

# Análise do comportamento das variáveis antropométricas e respostas hemodinâmicas em crianças

## Analysis the behavior of anthropometric variables and hemodynamic responses in children

SOUSA VHR, LAMBOGLIA CG, SILVA VTBL, PINHEIRO MHNP, MEDEIROS AIA, MUNGUBA MC, SILVA CAB. Análise do comportamento das variáveis antropométricas e respostas hemodinâmicas em crianças. *R. bras. Ci. e Mov* 2017;25(2):42-51.

**RESUMO:** O objetivo do estudo foi analisar o comportamento das variáveis antropométricas e respostas hemodinâmicas em crianças, relacionado à comorbidades cardiovasculares e estado nutricional. A amostra foi composta por 93 crianças (sexo masculino), com idades entre 6 a 12 anos ( $8,8 \pm 1,6$  anos). Foram coletadas as seguintes variáveis: massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC), porcentagem de gordura, circunferência da cintura, relação cintura/estatura e pressão arterial (sistólica e diastólica). As crianças com presença de comorbidades cardiovasculares foram aquelas que apresentaram uma ou mais das variáveis fora dos parâmetros de saúde. Para a classificação do estado nutricional das crianças, utilizou-se o indicativo de peso normal, excesso de peso e obesidade. Os dados foram analisados através de estatística descritiva, diferenças de médias estandardizadas e os respectivos intervalos de confiança. As diferenças entre os momentos foram analisadas através de diferenças de médias estandardizadas e os respectivos intervalos de confiança. Adicionalmente foi calculado o tamanho do efeito seguido a seguinte escala: 0 - 0.2 trivial, > 0.2 - 0.6 pequeno, > 0.6 - 1.2 moderado, > 1.2 - 2.0 grande, e > 2.0 muito grande. Os resultados mostraram que as crianças com presença de comorbidades cardiovasculares apresentaram valores substancialmente mais elevados (tamanho do efeito grande) nas variáveis antropométricas (IMC, percentual de gordura, circunferência da cintura e relação cintura/estatura) quando comparadas com as crianças ausentes de comorbidades cardiovasculares. Além disso, as crianças com excesso de peso e obesidade apresentaram valores substancialmente mais elevados (tamanho do efeito muito grande e grande) no IMC, no percentual de gordura, na circunferência da cintura e na relação cintura/estatura quando comparada com as que possuem peso normal. Conclui-se que as crianças classificadas com a presença de comorbidades cardiovasculares possuem valores substancialmente mais elevados nas variáveis antropométricas, assim como as crianças com excesso de peso e obesidade.

**Palavras-chave:** Obesidade; Adiposidade; Pressão sanguínea; Doenças cardiovasculares.

**ABSTRACT:** The aim of the study was to analyze the behavior of anthropometric variables and hemodynamic responses in children relate to cardiovascular comorbidities and nutritional status. Cross-sectional study with 93 children (male), aged 6-12 years ( $8.8 \pm 1.6$  years). The following variables were collected: body weight, height, body mass index (BMI), body composition, waist circumference, waist-to-height ratio and blood pressure (systolic and diastolic). Children, with one or more variables outside the health parameters, were considered with the presence of cardiovascular comorbidities. For the classification of children nutritional status, it was used the indicative of normal weight, overweight and obesity. Data were analysed using descriptive statistics, magnitude-based inferences and interval confidence. In addition, the effect size was calculated following scale: 0 - 0.2 trivial, > 0.2 - 0.6 small, > 0.6 - 1.2 moderate, > 1.2 - 2.0 large, and > 2.0 very large. The results showed that children with cardiovascular comorbidities had substantially higher values (large effect size) in the anthropometric variables (BMI, fat percentage, waist circumference and waist-to-height ratio) when compared to children without cardiovascular comorbidities. In addition, overweight and obese children had substantially higher (very large and large effect size) values on BMI, in fat percentage, waist circumference and waist/height when compared to those with normal weight. It is concluded that children classified with the presence of cardiovascular comorbidities have substantially higher values in the anthropometric variables, as well as children with overweight and obesity.

**Key Words:** Obesity; Adiposity; Blood pressure; Cardiovascular diseases.

Victor Hugo R. de Sousa<sup>1</sup>  
Carmina G. Lamboglia<sup>1</sup>  
Vanina T. B. L. da Silva<sup>1</sup>  
Mônica H. N. P. Pinheiro<sup>1</sup>  
Alexandre I. A. Medeiros<sup>2</sup>  
Marilene C. Munguba<sup>1</sup>  
Carlos A. B. da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de  
Fortaleza

<sup>2</sup>Universidade Federal de  
Fortaleza

## **Introdução**

Mundialmente, observa-se uma crescente prevalência de indivíduos que se encontram numa situação de saúde que aponta excesso de peso e obesidade<sup>1</sup>. Dados epidemiológicos<sup>2</sup> constatam que o número de indivíduos que se encontram em condições de excesso de peso e obesidade no Brasil é alarmante, sendo um importante problema de saúde pública, onde, em 2013, 50,8% da população se encontrava nos parâmetros que indicam excesso de peso (sendo 54,7% de indivíduos do sexo masculino e 47,4% do sexo feminino) e de 17,5% para aqueles classificados com obesidade.

Apesar do aumento na expectativa de vida da população em geral<sup>3</sup>, o aumento da obesidade, em paralelo a esse crescimento, pode inverter esta tendência. As taxas crescentes de excesso de peso e obesidade em crianças estão sendo diagnosticadas precocemente, assim como as comorbidades associadas a esta situação de saúde, como diabetes tipo 2, hipertensão, hipercolesterolemia, entre outros riscos cardiovasculares<sup>4</sup>. No Brasil, tais complicações estão aumentando continuamente entre crianças e adolescentes, se tornando um grave problema de saúde pública nos dias atuais<sup>5</sup>.

Doenças antes consideradas de adultos, hoje já são evidentes em crianças. Patologias cardiovasculares e diabetes tipo 2 veem apresentando um crescimento alarmante na população jovem mundial. Muitas vezes, são observados que estilo de vida sedentário e maus hábitos alimentares são comportamentos já apresentados durante a infância e adolescência, aumentando as chances de complicações a saúde por doenças cardiovasculares na vida adulta<sup>6</sup>.

Portanto, o uso de medidas antropométricas é o mais recomendado para diagnóstico de excesso de peso e obesidade em crianças e adolescentes<sup>7</sup>. Associado ao índice de massa corporal (IMC) deve-se considerar outras medidas antropométricas como perímetro da cintura, dobras cutâneas e mensuração da pressão arterial sistólica e diastólica, para o diagnóstico precoce de comorbidades associadas a obesidade<sup>8</sup>.

Nesse sentido, a mensuração da gordura visceral através do perímetro da cintura e adiposidade abdominal, assim como o IMC e outras variáveis antropométricas, são indicadores imprescindíveis para calcular o risco para doenças cardiovasculares na vida adulta<sup>9</sup>. Além disso, a verificação da situação de saúde das crianças, mediante avaliação antropométrica e respostas hemodinâmicas, permite identificar crianças com risco a desenvolverem esteatose hepática e doença hepática não gordurosa não alcoólica<sup>10</sup>. Deste modo, é de extrema importância analisar o comportamento das variáveis antropométricas mediante diversas situações a fim de assegurar situações de risco à saúde em crianças, atuando de forma preventiva, diminuindo as chances do desenvolvimento precoce de comorbidades cardiovasculares.

O presente estudo teve como objetivo analisar o comportamento das variáveis antropométricas e respostas hemodinâmicas relacionados ao desenvolvimento de comorbidades cardiovasculares (presença e ausência) e classificação do estado nutricional (peso normal, excesso de peso e obesidade).

## **Materiais e método**

A amostra foi composta por 93 crianças (do sexo masculino) matriculadas em escolas da cidade de Fortaleza, com idades compreendidas entre 6 a 12 anos ( $8,8 \pm 1,6$  anos). Foram incluídas nesta amostra as crianças que aceitaram participar do estudo mediante a assinatura do Termo de Assentimento e que os pais ou responsáveis autorizaram a participação, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram excluídas da amostra crianças que não participaram de todas as avaliações propostas pelo estudo e aquelas na qual se recusaram a fazer parte do estudo.

A coleta de dados foi realizada nos meses de Outubro e Novembro de 2014. As seguintes variáveis antropométricas e hemodinâmicas foram inseridas: massa corporal, estatura, IMC, porcentagem de gordura, circunferência da cintura, relação cintura/estatura e pressão arterial (sistólica e diastólica).

A massa corporal foi avaliada através de uma balança digital (Plema, Acqua, Brasil). A estatura foi mensurada

com um estadiômetro (Sanny, Personal Caprice, Brasil) com uma haste móvel. As medições de massa corporal e estatura foram realizadas de acordo com Matsudo<sup>11</sup>. O IMC foi calculado segundo a equação de Quetelet (i.e. razão entre a massa corporal em kg e a estatura ao quadrado em metros). Para a determinação da porcentagem de gordura foi aplicada a técnica de mensuração da espessura de dobras cutâneas (tricipital e subescapular), mediante um plicômetro (CESCORF, Clínico Inovare, Brasil), e utilizada as equações de Slaughter e cols.<sup>12</sup>, de acordo com o gênero e com o somatório das dobras cutâneas. Para a medida da circunferência da cintura utilizou-se fita métrica flexível (Sanny, TR4010, Brasil)<sup>11</sup>. Para o cálculo da relação cintura/estatura dividindo-se a circunferência da cintura (cm) pela medida da estatura (cm)<sup>13</sup>. Para verificar as respostas hemodinâmicas, foi realizada a aferição da pressão arterial (sistólica e diastólica) mediante monitor automático (OMRON, HEM 742, Brasil) seguindo as padronizações da VI Diretriz Brasileira de Hipertensão<sup>14</sup>.

As crianças classificadas com presença de comorbidades (PC = 48 meninos) cardiovasculares foram aquelas que apresentaram uma ou mais das variáveis, porcentagem de gordura, circunferência da cintura, relação cintura/estatura ou pressão arterial, fora dos parâmetros de saúde. Os indivíduos classificados com ausência de comorbidades (AC = 45 meninos) cardiovasculares foram aquelas que apresentaram as variáveis analisadas dentro dos valores de referências normais. Para a classificação do estado nutricional das crianças, utilizou-se o indicativo de peso normal (PN = 51 meninos), excesso de peso (EP = 21 meninos) e obesidade (OB = 21 meninos) baseado no IMC. Seguem na Tabela 1 os valores de referência para a saúde utilizados neste estudo.

**Tabela 1.** Valores de referência para classificação das variáveis antropométricas e de composição corporal.

Variáveis	Referência	Valores
Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	Cole <i>et al.</i> <sup>15</sup>	< 17,55 ou < 21,11 kg/m <sup>2</sup>
Circunferência da Cintura (cm)	Fernandez <i>et al.</i> <sup>16</sup>	≤ 59,1 ou ≤ 74,9 cm
Porcentagem de Gordura (%)	Fernandes Filho <sup>17</sup>	≤ 20%
Relação Cintura/Estatura	Ashwell e Hsieh <sup>18</sup>	≤ 0,50
Pressão Arterial Sistólica (mmHg)	VI Diretriz Brasileira de Hipertensão <sup>14</sup>	< 90 percentil
Pressão Arterial Diastólica (mmHg)		

Inicialmente foi utilizada a estatística descritiva, onde foram calculados as médias e os respectivos desvios padrão. Posteriormente, os dados foram analisados utilizando magnitude baseada em inferência<sup>19,20</sup>. Diferenças de médias estandardizadas (DME) e os respectivos intervalos de confiança 95% (IC 95%) foram utilizados para avaliar possíveis diferenças das variáveis antropométricas e respostas hemodinâmicas entre as crianças que apresentaram presença e ausência de risco para desenvolver comorbidades cardiovasculares (PC x AC) e segundo a classificação do IMC (PN x EP, PN x OB, EP x OB)<sup>21</sup>. Para calcular a magnitude do efeito foi utilizada a seguinte escala: 0 - 0,2 trivial, > 0,2 - 0,6 pequeno, > 0,6 - 1,2 moderada, > 1,2 - 2,0 grande, e > 2,0 muito grande<sup>19</sup>. Foram considerados valores de tamanhos do efeito acima de “pequenos” (positivos ou negativos)<sup>19</sup>. Todas as análises foram computadas utilizando o *software ESCI (Exploratory Software for Confidence Intervals)*<sup>20</sup> e o *software SPSS 21.0*.

A pesquisa obedeceu à Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde - CNS, sendo a coleta de dados realizada após parecer favorável do Comitê de Ética da Universidade de Fortaleza – COÉTICA, com parecer de nº 252.988.

## Resultados

As Tabelas 2 e 3 apresentam as médias e os respectivos desvios padrão das variáveis antropométricas e respostas hemodinâmicas de crianças de acordo com os riscos para desenvolver comorbidades cardiovasculares (presença ou ausência) e em função da classificação do IMC (peso normal, excesso de peso e obesidade).

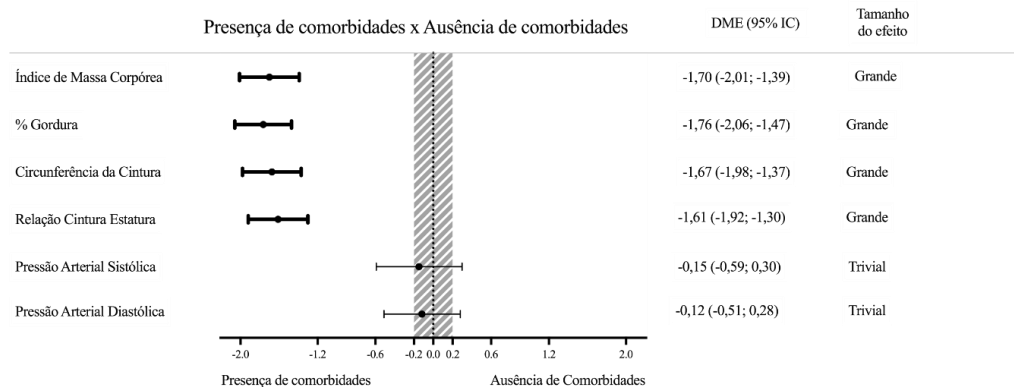
**Tabela 2.** Análise descritiva (média  $\pm$  desvio padrão) das variáveis antropométricas e respostas hemodinâmicas de crianças que apresentaram risco para desenvolver comorbidades cardiovasculares e daquelas consideradas fora de risco.

Variáveis	Presença	Ausência
Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	22,31 $\pm$ 3,26	16,63 $\pm$ 1,40
Porcentagem de Gordura (%)	28,52 $\pm$ 5,74	18,13 $\pm$ 1,56
Circunferência da Cintura (cm)	73,45 $\pm$ 8,86	58,22 $\pm$ 3,50
Relação Cintura/Estatura	0,53 $\pm$ 0,06	0,43 $\pm$ 0,02
Pressão Arterial Sistólica (mmHg)	101,15 $\pm$ 12,75	99,24 $\pm$ 15,12
Pressão Arterial Diastólica (mmHg)	63,63 $\pm$ 9,86	62,44 $\pm$ 9,19

**Tabela 3.** Análise descritiva (média  $\pm$  desvio padrão) das variáveis antropométricas e respostas hemodinâmicas de crianças, mediante classificação do IMC.

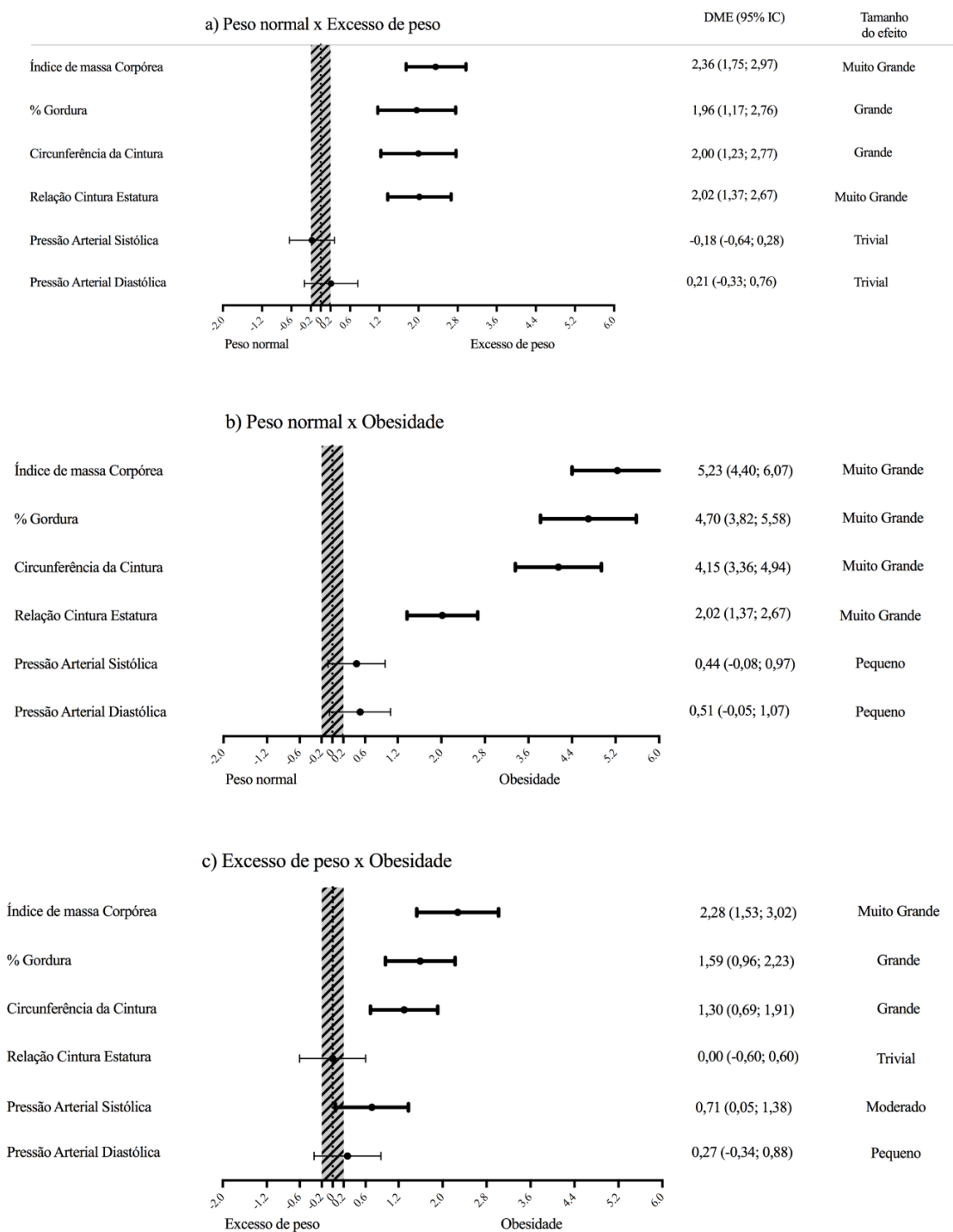
Variáveis	Peso Normal	Excesso de Peso	Obesidade
Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	16,89 $\pm$ 1,52	20,56 $\pm$ 1,85	25,04 $\pm$ 2,65
Porcentagem de Gordura (%)	19,16 $\pm$ 2,81	24,82 $\pm$ 4,64	32,70 $\pm$ 5,21
Circunferência da Cintura (cm)	59,40 $\pm$ 4,69	69,02 $\pm$ 7,46	79,36 $\pm$ 7,73
Relação Cintura/Estatura	0,44 $\pm$ 0,03	0,50 $\pm$ 0,04	0,50 $\pm$ 0,04
Pressão Arterial Sistólica (mmHg)	99,37 $\pm$ 14,04	96,76 $\pm$ 11,82	105,76 $\pm$ 14,24
Pressão Arterial Diastólica (mmHg)	61,53 $\pm$ 9,05	63,52 $\pm$ 9,63	66,29 $\pm$ 9,84

A Figura 1 apresenta as DME e os respectivos intervalos de confiança das comparações entre presença e ausência de comorbidades cardiovasculares das variáveis antropométricas e respostas hemodinâmicas de crianças. Foram observados valores substancialmente mais elevados (tamanho do efeito grande) nas variáveis antropométricas (IMC, percentual de gordura, circunferência da cintura e relação cintura/estatura) para a presença de comorbidades cardiovasculares.



**Figura 1.** Diferenças de médias estandardizadas, intervalo de confiança e tamanho do efeito das variáveis antropométricas e respostas hemodinâmicas de crianças com PC e AC.

A Figura 2 apresenta as DME e os respectivos intervalos de confiança das comparações entre o peso normal, o excesso de peso e a obesidade das variáveis antropométricas e respostas hemodinâmicas de crianças. Os resultados mostraram valores substancialmente mais elevados (tamanho do efeito grande-muito grande) no IMC, no percentual de gordura, na circunferência da cintura e na relação cintura/estatura para as crianças com excesso de peso (Figura 2, item a) e obesidade (Figura 2, item b) quando comparada com as crianças que possuem peso normal. Além disso, as crianças com obesidade possuem valores substancialmente mais elevados (tamanho do efeito moderado-muito grande) no IMC, no percentual de gordura, na circunferência da cintura e na pressão arterial sistólica quando comparada com as que possuem excesso de peso (Figura 2, item c).



**Figura 2.** Diferenças de médias estandardizadas, intervalo de confiança e tamanho do efeito das variáveis antropométricas e respostas hemodinâmicas de crianças com classificadas com PN, EP e OB.

## Discussão

O objetivo do presente estudo foi analisar o comportamento das variáveis antropométricas e respostas hemodinâmicas relacionadas ao desenvolvimento de comorbidades cardiovasculares e classificação do estado nutricional. As crianças com presença de comorbidades cardiovasculares e aquelas identificadas com excesso de peso e obesidade possuem valores acima dos parâmetros de saúde nas variáveis antropométricas.

Entre os grupos PC vs AC foram observadas diferenças substanciais (tamanho do efeito grande) nas variáveis IMC, percentual de gordura, circunferência da cintura e relação cintura/estatura, constatando o aumento dessas variáveis quanto a presença de comorbidades cardiovasculares (Figura 1). Em relação à classificação do IMC, entre os grupos PN vs EP (Figura 2, item a), foram observadas diferenças substanciais (tamanho do efeito grande) entre as variáveis IMC, percentual de gordura, circunferência da cintura e relação cintura/estatura, o mesmo ocorrendo entre PN vs OB (Figura 2, item b) e EP vs OB (Figura 2, item c), sendo possível observar o aumento dessas variáveis em paralelo ao aumento do IMC.

No presente estudo constatou-se um aumento substancial (tamanho do efeito grande) nas variáveis antropométricas em crianças com a presença de comorbidades, quando comparadas com aquelas com ausência de comorbidades. Apenas a variável pressão arterial (sistólica e diastólica) apresentou tamanho de efeito trivial, identificando que esta variável não altera substancialmente quando as crianças apresentam comorbidades.

O risco para desenvolver comorbidades cardiovasculares na vida adulta aumenta à medida que crianças e adolescentes apresentam algumas variáveis antropométricas, como IMC, porcentagem de gordura e circunferência abdominal, acima dos parâmetros recomendados para saúde. Neste contexto, Pires *et al.*<sup>22</sup> avaliaram medidas antropométricas em dois grupos, um de crianças obesas e outro de não obesas, e constataram que o risco para desenvolvimento de resistência insulínica e dislipidemia na idade adulta, que geralmente estão associadas a diabetes tipo 2 e distúrbios cardiovasculares, é maior em crianças obesas. Tal situação é decorrente da presença crônica de um perfil lipídico (elevados níveis de triglicérides e colesterol VLDL, assim como, baixo nível de colesterol HDL) adverso, desfavorável à saúde quando esses níveis estão elevados<sup>9</sup>.

Esta situação é decorrente do acúmulo da gordura na região central, que pode ser localizado no tecido subcutâneo abdominal ou visceral, ambos liberando ácidos graxos livres mediante diferentes mecanismos. No primeiro, os ácidos graxos livres são liberados na circulação sistêmica, já no segundo caso, os derivados de lipídios são transportados diretamente para a circulação portal hepática, atingindo o fígado. Neste, há uma alteração intensa na produção de glicose, síntese lipídica e secreção de proteínas pro-trombóticas. Ambos os mecanismos proporcionam efeitos negativos na saúde do indivíduo<sup>23</sup>.

A literatura científica declara que há uma correlação significativa entre indicadores de composição corporal, mediante medidas antropométricas, e resistência à insulina. Ou seja, valores elevados de IMC, circunferência da cintura e gordura subcutânea possui relação direta e positiva com a síndrome metabólica. Neste sentido, a presença de fatores de riscos para a síndrome metabólica é mais frequente em crianças que apresentam obesidade. Por este motivo é recomendado o uso da avaliação da composição corporal, em virtude da sua brevidade na aplicação dos métodos, não há necessidade de exames adicionais, fácil aplicação, acessível e forte evidencia científica relacionada às medidas antropométricas (composição corporal) e a síndrome metabólica<sup>24,25</sup>.

No que diz respeito a análise do comportamento das variáveis antropométricas e respostas hemodinâmicas de crianças classificadas com PN, EP e OB, identificou-se que as crianças com obesidade apresentam medidas antropométricas (IMC, percentual de gordura, circunferência da cintura e relação cintura/estatura) substancialmente mais elevada (tamanho do efeito grande ou muito grande) em comparação as crianças com peso normal.

As diferenças substanciais das variáveis antropométricas entre os grupos das crianças avaliadas no nosso

estudo torna possível identificar fatores de risco associados a várias doenças desenvolvidas na vida adulta. Em função do diagnóstico do estado nutricional das crianças, segundo a classificação do IMC, foi verificado o aumento proporcional dos demais indicadores antropométricos (porcentagem de gordura, circunferência da cintura e relação cintura / estatura), que geralmente são preditores de doenças cardiovasculares na vida adulta, quando apresentados acima dos parâmetros indicados para saúde. Estudos tem mostrado uma correlação entre obesidade e fatores de risco para comorbidades cardiovasculares<sup>2,4,5</sup>. No estudo de Burgos *et al.*<sup>26</sup>, foi analisado a associação entre medidas antropométricas e fatores de risco cardiovascular, constatando através da correlação entre circunferência da cintura com IMC e pressão arterial sistólica, o risco para hipertensão em crianças e adolescentes. Gonçalves *et al.*<sup>27</sup> corroboram com tais achados e afirmam que medida de circunferência da cintura e a relação cintura/estatura são excelentes preditores de risco cardiovascular em ambos os gêneros. No nosso estudo, o aumento das variáveis porcentagem de gordura, circunferência da cintura e relação cintura/estatura eram proporcionais ao aumento do IMC, tornando aqueles que se encontravam com excesso de peso e obesidade um grupo de risco para desenvolver comorbidades cardiovasculares.

Coelho *et al.*<sup>28</sup> e Hallal *et al.*<sup>29</sup> retratam que os níveis de atividade física e os hábitos alimentares representam fatores que influenciam diretamente na saúde e que condicionam a presença ou ausência de fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e de comorbidades. Os motivos para adoção de hábitos não saudáveis estão relacionados com a alimentação e atividade física, como: volume da ingestão alimentar (composição e qualidade da dieta), mudanças nos padrões alimentares (aumento no consumo de guloseimas e refrigerantes), diminuição na ingestão de alimentos como hortaliças e frutas (esses alimentos funcionam fator protetor para o desenvolvimento da obesidade), violência urbana, cidades com infraestrutura precária para a prática de atividade física ao ar livre, nível de atividade física dos pais, tempo diário na frente da tela (televisão, computador, tablets e celular), tipo de moradia (crianças criadas em apartamentos ou em pequenos espaços, possuem menor nível de atividade física) e diminuição da frequência semanal das aulas de Educação Física.

Os resultados deste estudo evidenciaram o risco para desenvolver comorbidades cardiovasculares em crianças que se encontravam com excesso de peso e obesidade, apresentando aumentos substanciais, com magnitude do efeito variando entre grande e muito grande, nas variáveis IMC, porcentagem de gordura, circunferência da cintura e relação cintura/estatura para ambos os grupos, quando comparado com as crianças classificadas com peso normal.

Ribeiro *et al.*<sup>30</sup> observou em seu estudo a presença de risco para doença cardiovascular associado ao excesso de peso e obesidade em crianças e adolescentes. Foram avaliadas as variáveis massa corporal, estatura, dobras cutâneas subescapular, tricípital e supra-ílica, circunferência da cintura abdominal e pélvica. As crianças obesas possuíam, em média, três vezes mais chances de desenvolver aterosclerose. Conforme o que foi encontrado em nosso estudo, as variáveis analisadas nas crianças que se encontravam com excesso de peso e obesidade eram maiores em relação às consideradas no peso ideal, tornando-as suscetível a doenças cardiovasculares na vida adulta.

No entanto, toda essa situação é alarmante e preocupante, quando se trata da saúde das crianças, tal risco a sua saúde poderia ser invertido com a inserção da adoção de uma alimentação mais saudável e a prática de atividade física, associado a um estilo de vida mais ativo. A Estratégia Global para Alimentação, Atividade Física e Saúde da Organização Mundial da Saúde (EG/OMS)<sup>31</sup> apresenta diversas estratégias para o enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) relacionadas aos fatores de risco modificáveis: alimentação inadequada, inatividade física e tabagismo. Tais ações devem ser implantadas com crianças em idades precoces a fim de evitar o desenvolvimento da obesidade precoce, evitar o desenvolvimento de comorbidades cardiovasculares e favorecer a adoção de hábitos saudáveis de forma prematura, evitando o risco de se tornarem adultos obesos.

Para as variáveis pressão arterial sistólica e diastólica, constatou-se o quadro normotenso nos grupos PN x EP e PN x OB com magnitude do efeito trivial e pequeno. O estudo de Lloyd *et al.*<sup>32</sup> evidenciaram uma fraca relação entre

crianças e adolescentes com excesso de peso e obesidade e o risco de aumento da pressão arterial e morbimortalidade por doenças cardiovasculares na vida adulta. Franks *et al.*<sup>4</sup> observou em seu estudo que os níveis de colesterol e a pressão arterial em crianças não apresentam associação com o risco de mortalidade. Isso acontece porque a associação entre IMC e a pressão arterial é proporcional ao aumento da idade<sup>33</sup>. Apesar disso, essa medida não deve ser descartada como preditora para doenças cardiovasculares, mas sim estudada com mais detalhes. Freedman *et al.*<sup>13</sup> buscaram verificar se a pressão arterial acompanhava o crescente índice de crianças e adolescentes com obesidade durante um estudo de coorte de 30 anos. Os autores não constataram mudanças nos níveis de pressão arterial das crianças e adolescentes, considerando que a pressão arterial não está necessariamente relacionada ao desenvolvimento da obesidade. Tais resultados corroboram com a nossa pesquisa.

São de conhecimento da comunidade acadêmica as limitações da variável IMC, sendo elas: impossibilidade de diferenciar entre massa gorda e massa magra e não considera a distribuição da gordura corporal. No entanto, diversos estudos confirmam que o IMC possui forte correlação com a gordura corporal quando avaliado pelo DEXA, método padrão ouro para verificação da massa gorda. Além desta variável, a medida de relação cintura/estatura também pode ser utilizada para diagnosticar obesidade em populações pediátricas<sup>34,35</sup>. No que diz respeito à medida de circunferência da cintura, este possui uma forte correlação com o IMC. Pesquisadores<sup>36,37</sup> retratam que a circunferência da cintura é a medida que melhor representa melhor a distribuição da gordura visceral, possuindo relação direta com alterações metabólicas e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Considera-se a circunferência da cintura o melhor preditor de fatores de risco para doenças cardiovasculares em crianças<sup>37</sup>. Diante dos motivos apontados, consideram-se tais variáveis como medidas preferidas em práticas clínicas e em pesquisas epidemiológicas.

Como limitação da pesquisa destaca-se o tamanho da amostra, pois estudos com um número maior de crianças poderá contribuir de forma mais acentuada com informações importantes acerca do comportamento das variáveis analisadas, e a ausência de informação sobre dieta e perfil lipoprotéico dos participantes. Além disso, a utilização de acelerômetros e GPS poderá ser uma mais valia já que possuem maior acurácia na verificação do nível de atividade física.

## Conclusões

Conclui-se que as crianças classificadas com a presença de comorbidades cardiovasculares possuem valores substancialmente mais elevados nas variáveis antropométricas (IMC, porcentagem de gordura, circunferência da cintura e relação cintura/estatura). Além disso, os resultados mostraram que as crianças com excesso de peso e obesidade possuem valores substancialmente mais elevados no IMC, no percentual de gordura, na circunferência da cintura e na relação cintura/estatura quando comparadas com as crianças que possuem peso normal. Desta forma, o risco para desenvolver comorbidades cardiovasculares em crianças com excesso de peso e obesidade é maior em relação às consideradas com peso normal. No entanto, não se verificou influência substancial das respostas hemodinâmicas no desenvolvimento de comorbidades cardiovasculares e no estado nutricional.

Sugere-se, em futuros estudos, a análise das variáveis estudadas levando em consideração informações referente à dieta, perfil lipoprotéico, a fim de aprofundar a discussão.

## Referências

1. IASO. International Association for the Study of Obesity. World map of obesity [Online]. Disponível em: <http://www.iaso.org/resources/world-map-obesity/?map=children/> [2015 dez 28].
2. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. Vigilância de fatores de risco e proteção para as doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.



3. Grover SA, Kaouache M, Rempel P, Joseph L, Dawes M, Lau DCW, *et al.* Years of life time and healthy life-years lost from diabetes and cardiovascular disease in overweight and obese people: a modelling study. *The Lancet diabetes and endocrinology*. 2015; 3(2): 114-122.
4. Franks PW, Hanson RL, Knowler WC, Sievers ML, Bennett PH, Looker HC. Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death. *N Engl J Med*. 2010; 362(6): 485-493.
5. Reuter CP, Burgos LT, Camargo MD, Possuelo LG, Reckziegel, MB, Reuter EM, *et al.* Prevalence of obesity and cardiovascular risk among children and adolescents in the municipality of Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul. *Sao Paulo Med J*. 2013; 131(5): 323-330.
6. Buren DJV, Tibbs TL. Lifestyle interventions to reduce diabetes and cardiovascular disease risk among children. *Curr Diab Rep*. 2014; 14(12): 557-568.
7. Gonçalves R, Szmuchrowski LA, Damasceno VO, Medeiros ML, Couto BP, Lamounier JA. Association of body mass index and aerobic physical fitness with cardiovascular risk factors in children. *Rev Paul Pediatr*. 2014; 32(3): 208-214.
8. Noronha JAF, Ramos ALC, Ramos AT, Cardoso MAA, Carvalho DF, Medeiros CCM. High blood pressure in overweight children and adolescents. *Journal of Human Growth and Development*. 2012; 22(2): 196-201.
9. Koning L, Denhoff E, Kellogg MD, Ferranti SD. Associations of total and abdominal adiposity with risk marker patterns in children at high-risk for cardiovascular disease. *BMC Obesity*. 2015; 15(2): 15.
10. Ued FV, Souza MC, Maluf ARL, Weffort VRS. Alterações antropométricas, bioquímicas e de variáveis da síndrome metabólica entre crianças e adolescentes obesos com e sem doença hepática gordurosa não alcoólica. *Rev Med Minas Gerais*. 2015; 25(4): 529-536.
11. Matsudo VKR. Testes em Ciências do Esporte. 7. ed. São Paulo: Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul, 2005.
12. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Stillman RJ, Van Loan M, Horswill CA, *et al.* Influence of maturation on relationship of skinfolds to body density: a crosssectional study. *Hum Biol*. 1984; 56(4): 681-689.
13. Freedman DS, Goodman A, Contreras AO, Dasmahapatra P, Srinivasan SR, Berenson GS. Secular trends in bmi and blood pressure among children and adolescents: the bogalusa heart study. *Pediatrics*. 2012; 130(1): 159-166.
14. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol* 2010; 95(1 supl.1): 1-51.
15. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000; 320: 1240-1243.
16. Fernandes Filho JA. A prática da avaliação física. 2. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.
17. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr*. 2004; 145(4): 439-44.
18. Ashwell M, Hsieh SD. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 2005; 56(5): 303-307.
19. Hopkins W, Marshall S, Batterham A, Hanin J. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2009; 41(1): 3-12.
20. Cumming G. The new statistics: Estimation for better research [Online]. Disponível em: <http://www.thenewstatistics.com> [2015 dez 28].
21. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. Hillsdale, NJ: Erlbaum; 1988.
22. Pires A, Martins P, Pereira AM, Silva PV, Marinho J, Marques M, *et al.* Insulin resistance, dyslipidemia and cardiovascular changes in a group of obese children. *Arq Bras Cardiol*. 2015; 104(4): 266-273.
23. Nunes AA, Nunes MSS, Silva AS, Mello LM. Obesidade na infância. *Pediatria Moderna*. 2015; LI: 263-272.
24. 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: 2362-2374.
25. Gobato AOA, Vasques ACJ, Zambon MP, Barros Filho AA, Hessel G. Síndrome metabólica e resistência à insulina em adolescentes obesos. *Revista Paulista de Pediatria*. 2014; 32(1): 55-59.
26. Burgos MS, Burgos LT, Camargo MD, Franke SIR, Prá D, Silva AMV, *et al.* Relationship between Anthropometric

Measures and Cardiovascular Risk Factors in Children and Adolescents. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. 2013; 101(4): 288-296.

27. Gonçalves R, Szmuchrowski LA, Prado LS, Couto BP, Machado J, Damasceno VO, *et al*. Selected anthropometric variables and aerobic fitness as predictors of cardiovascular disease risk in children. *Biol Sport*. 2015; 32(3): 255-60.

28. Coelho LG, Cândido APC, Machado-Coelho GLL, Freitas SN. Associação entre estado nutricional, hábitos alimentares e nível de atividade física em escolares. *J. Pediatr*. 2012; 88(5): 406-412.

29. Hallal PC, Bertoldi AD, Gonçalves H, Victora CG. Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10-12 anos de idade. *Cad. Saúde Pública*. 2006; 22(6): 1277-1287.

30. Ribeiro RQC, Lotufo PA, Lamounier JA, Oliveira RG, Soares JF, Botter DA. Additional cardiovascular risk factors associated with excess weight in children and adolescents. The Belo Horizonte heart study. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. 2006; 86(6): 408-418. (ERA 23)

31. Organização Mundial da Saúde. Estratégia global em alimentação saudável, atividade física e saúde. Genebra: Organização Mundial da Saúde; 2004.

32. Lloyd LJ, Langley-Evans SC, McMullen S. Childhood obesity and adult cardiovascular disease risk: a systematic review. *International Journal of Obesity*. 2010; 34: 18-28.

33. Li L, Law C, Power C. Body mass index throughout the life-course and blood pressure in mid-adult life: a birth cohort study. *Journal of Hypertension*. 2007; 25: 1215-1223.

34. Martin-Calvo N, Moreno-Galarraga L, Martinez-Gonzalez MA. Association between body mass index waist-to-height ratio and adiposity in children: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2016; 8(8): 512.

35. Demerath EW, Schubert CM, Maynard LM, Sun SS, Chumlea WC, Pickoff A, *et al*. Do changes in body mass index percentile reflect changes in body composition in children? Data from the Fels Longitudinal Study. *Pediatrics*. 2006; 117: e487-e495.

36. Damasceno MMC, Fragoso LVC, Lima AKG, Lima ACS, Viana PCS. Correlação entre índice de massa corporal e circunferência da cintura em crianças. *Acta Paul Enferm*. 2010; 23(5): 652-657.

37. Ma L, Cai L, Deng L, Zhu Y, Ma J, Jing J, *et al*. Waist circumference is better than other anthropometric indices for predicting cardiovascular disease risk factors in Chinese children – a cross-sectional study in Guangzhou. *J Atheroscler Thromb*. 2016; 23: 320-329.