

## ASSOCIAÇÃO DO IMC COM FATORES DE RISCO A SÍNDROME METABÓLICA EM MENINOS DE 10 A 18 ANOS

André de Camargo Smolarek<sup>1</sup>, Wagner de Campos<sup>2</sup>

### RESUMO

O objetivo do presente estudo foi verificar a associação do índice de massa corporal (IMC) com os fatores de risco a síndrome metabólica (SM) em meninos adolescentes da cidade de Curitiba-PR. A amostra foi constituída de 79 meninos de 10 a 18 anos da rede pública de ensino da cidade de Curitiba. Foi aferida a massa corporal, estatura e calculado o IMC; após, foi realizada coleta sanguínea, em que foram mensurados os valores do colesterol total (CT), triglicérides (TRI), HDL, glicose (GLI) e foi calculado o LDL, em seguida a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foi aferida. A análise estatística foi composta por média, desvio padrão e correlação de Pearson, considerando um nível de significância de  $p < 0,05$ . Os resultados demonstraram que o IMC está associado positivamente ( $p < 0,05$ ) com a PAS, PAD, GLI, LDL e TRI e negativamente ( $p < 0,05$ ) com o HDL. Desta maneira, concluímos que o IMC é um forte indicador de distúrbio cardiometabólico e deve ser utilizado para verificar a saúde de meninos.

**Palavras-Chave:** IMC; síndrome metabólica; fator de risco; adolescentes.

## ASSOCIATION BETWEEN BMI AND RISK FACTORS OF THE METABOLIC SYNDROME IN BOYS OF 10 TO 18 YEARS

### ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the association of body mass index (BMI) with risk factors for metabolic syndrome (MS) in boys adolescents from the city of Curitiba-Brazil. The sample consisted of 79 boys aged 10 to 18 years old in the public secondary schools of the city of Curitiba-Brazil. Was measured weight, height and BMI was calculated after blood collection were measured values of total cholesterol (TC), triglycerides (TRI), HDL, glucose (GL) and LDL was calculated, then the systolic blood pressure (SBP) and diastolic (DBP) was measured. Statistical analysis consisted of mean and standard deviation, followed by a Pearson correlation with a significance level of  $p < 0.05$ . The results were that BMI is positive associated with  $p < 0.05$  with SBP, DBP GL, LDL and TRI and negative correlation  $p < 0.05$  with HDL. Thus we conclude that BMI is a strong indicator of cardiometabolic disorder and should be used to check the health of boys.

**Keywords:** BMI; metabolic syndrome; risk factor; adolescents.

<sup>1</sup> Professor Assistente I do curso de Educação Física da Faculdade Guairacá - Guarapuava, Paraná. E-mail: [andrecsk@gmail.com](mailto:andrecsk@gmail.com)

<sup>2</sup> Professor PhD. Associado ao departamento de educação física da UFPR.

## INTRODUÇÃO

A medida do índice de massa corporal, popularmente conhecida como (IMC), é calculada pela divisão da massa corporal em quilogramas (Kg) pela estatura em metros elevada ao seu quadrado. Sua utilização em crianças e adolescentes foi validada por Dannemann et al.<sup>1</sup>, em que verificou-se a associação do IMC com a composição corporal dos avaliados concluindo que o método é eficaz para verificar os diferentes estados nutricionais.

Internacionalmente, as referências mais utilizadas são os pontos de corte propostos por Cole et al.<sup>2</sup>. No Brasil, os pontos de corte foram estabelecidos por Conde e Monteiro<sup>3</sup>, com o objetivo de estabelecer a referência brasileira para acusar o estado nutricional de crianças e adolescentes.

Neste sentido, como o IMC é capaz de diagnosticar o estado nutricional do avaliado, sendo que suas classificações podem ser diferenciadas em: abaixo do peso, eutróficos ou normais, sobrepeso e obesidade. Suas associações com a síndrome metabólica (SM), resistência à insulina e DM-II são tratadas pela literatura com cautela devido às diferentes referências adotadas para a distinção do estado nutricional<sup>4</sup>.

A composição corporal é considerada como um fator de risco importante para a manutenção de uma vida ativa e saudável, pois alterações nesta variável indicam efeitos indesejáveis no organismo. As medidas antropométricas contribuem como importantes indicadores de distúrbios cardiometabólicos<sup>5</sup>.

Estudos como de Cárdenas-Villareal et al.<sup>6</sup> mostram a prevalência de alterações nos perfis lipídico e glicêmico, bem como o da pressão arterial em adolescentes, associando estas variáveis ao IMC como um preditor da síndrome metabólica em adolescentes. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi associar o IMC com os fatores de risco a SM em adolescentes do sexo masculino.

## MÉTODOS

O presente estudo, de caráter descritivo correlacional, tem como sujeitos 79 meninos de 10 a 18 anos, todos matriculados na rede pública de ensino da cidade de Curitiba, Paraná, Brasil, em que assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido manifestando o desejo de participar do estudo. Esta pesquisa obteve aprovação do comitê de ética em pesquisa da UFPR sob protocolo número: CAAE – 0185.0.208.000-11.

A massa corporal foi mensurada com uma balança digital (PLENNA), com resolução de 100 gramas, na qual os jovens foram avaliados em pé, descalços e vestindo apenas roupas leves. A pesagem foi realizada duas vezes, calculando-se a média aritmética. Caso houvesse diferença superior a 0,2 kg entre as medidas, era realizada nova verificação (TRITSCHLER, 2003).

Para a medida da estatura, foi utilizado estadiômetro portátil fixado a parede (WCS), com resolução de 0,1cm. Os adolescentes foram avaliados descalços e posicionados em pé sobre a base do estadiômetro, formando um ângulo reto com a borda vertical do aparelho. Pontos anatômicos de referência foram verificados durante a medida, sendo eles os calcânhares unidos, o quadril (região glútea) e as escápulas (porção torácica). Os braços permaneceram livremente soltos ao longo do tronco com palmas das mãos voltadas para as coxas, e cabeça centralizada e posicionada anatomicamente na posição de Frankfurt. Os jovens eram orientados a ficar em apneia inspiratória no momento da avaliação. Duas medidas também foram realizadas, obtendo-se a média aritmética entre elas e caso ocorresse diferença superior a 0,2 cm entre as medidas, era realizada nova medição<sup>7</sup>.

O IMC foi calculado através da divisão da massa corporal pelo quadrado da estatura:  $IMC = \text{Massa Corporal (kg)} / \text{Estatura (m)}^2$ <sup>8</sup>.

A pressão arterial foi mensurada através do método auscultatório seguindo os parâmetros estabelecidos pelo “The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents”<sup>9</sup>.

A pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram medidas no braço direito do avaliado com um esfigmomanômetro de coluna de mercúrio, postado ao nível do coração e um estetoscópio. A mensuração foi realizada após o indivíduo permanecer sentado em repouso por um período de 15 minutos. Duas leituras seguidas foram realizadas com intervalo de 10 minutos entre as medições (Pressão sistólica = Korotkoff fase 1 e diastólica = Korotkoff fase 5) sendo considerado o valor médio entre as duas mensurações. Foi utilizado como ponto de corte para hipertensão valores de PAS e/ou PAD  $\geq$  percentil 95th, de acordo com o sexo, idade e percentil da estatura<sup>10</sup>.

As dosagens dos lipídeos-lipoproteínas plasmáticos foram realizadas mediante coleta de amostras de 10 mL de sangue venoso na prega do cotovelo, após período de 12h em jejum. O soro foi imediatamente separado por centrifugação, sendo determinados os teores de triglicerídeos (TG), colesterol total (CT) e frações, lipoproteínas de alta densidade (HDL-c) através do método enzimático-colorimétrico (Abbott Spectrum, modelo CCX), a lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) foi obtida através da fórmula de Friedewald et al.<sup>11</sup>.

Os valores de referência empregados para definir um perfil lipídico-lipoprotéico de risco aterogênico acompanharam referência apresentada para adolescentes mediante a I Diretriz de Prevenção a Aterosclerose em Crianças e Adolescentes<sup>12</sup> apresentando valores normais, limítrofes e aumentados; desta forma, verifica-se para TG valores normais como sendo  $<100$  mg/dL, limítrofes entre 100 e 129 mg/dL e aumentados  $\geq 130$  mg/dL. Para CT, verifica-se como valores normais  $CT < 150$  mg/dL, limítrofes, CT entre 150 e 159 mg/dL e aumentados  $CT \geq 160$  mg/dL.

Para LDL-c, se apresentam como valores normais LDL-c  $< 100$  mg/dL, limítrofes, LDL-c entre 100 e 129 mg/dL e aumentados LDL-c  $\geq 130$  mg/dL e para HDL-c valores desejáveis foram apresentados como HDL-c  $\geq 45$  mg/dL.

Para a análise da glicemia, foi utilizada uma pequena quantidade de sangue, proveniente da coleta realizada para a análise de lipídeos-lipoproteínas plasmáticos, que foi inserida em tiras teste de glicose da marca OPTIUM<sup>®</sup> (Abbott Illinois, U.S.A) e analisada através do aparelho Optium Xceed (Abbott Illinois, U.S.A).

Os pontos de corte adotados para glicemia em jejum foram:  $< 100$  mg/dL caracterizando valores normais, entre 100 e 125 mg/dL caracterizando-se como tolerância a glicose diminuída (limítrofe) e valores iguais ou superiores a 126 mg/dL identificando a condição de DM-II e retirados do estudo.

A análise estatística foi descritiva, utilizando média e desvio padrão, e em seguida foi realizada uma correlação de Pearson com um nível de significância estipulado em  $p < 0,05$ . Estes testes foram calculados no software SPSS<sup>®</sup> versão 13.0.

## RESULTADOS

Verificar as variáveis antropométricas no âmbito escolar atualmente pode alertar os indivíduos a problemas de saúde, bem como exames mais complexos como os sanguíneos, desta forma, após a análise dos dados, verificamos os valores descritivos das variáveis que podem ser apreciados na tabela 1.

Nos resultados descritivos, podemos visualizar principalmente os valores de Colesterol Total da amostra, que se encontram elevados, pois o CT é considerado um preditor para doenças cardiometabólicas e deve ser verificado com maior atenção em investigações futuras.

**Tabela 1-** Descrição das variáveis antropométricas e dos fatores de risco a síndrome metabólica.

Variáveis	Média	Desvio Padrão
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	20,04	±3,08
PAS (mm/Hg)	103,98	±12,76
PAD (mm/Hg)	68,20	±9,99
Glicose (mg/dL)	96,54	±10,54
Colesterol Total (mg/dL)	157,43	±27,55
HDL (mg/dL)	49,89	±11,72
LDL (mg/dL)	128,16	±35,15
Triglicerídeos (mg/dL)	103,13	±49,59

Mensurar o IMC e o relacionar com variáveis que podem indicar distúrbios e até mesmo doenças, deve ser o foco de estudos sobre o tema fatores de risco, principalmente em amostras de adolescentes, neste sentido, os dados desta associação podem ser vistos na tabela 2.

**Tabela 2 -** Associação do IMC com os fatores de risco a síndrome metabólica.

Variáveis	IMC	
	r	p
PAS (mm/Hg)	0,29	0,01*
PAD(mm/Hg)	0,41	0,01*
Glicose (mg/dL)	0,28	0,01*
Colesterol Total (mg/dL)	0,17	0,11
HDL (mg/dL)	-0,41	0,01*
LDL (mg/dL)	0,43	0,01*
Triglicerídeos (mg/dL)	0,54	0,01*

r = Correlação de Pearson. \* valores significativos estatisticamente.

## DISCUSSÃO

A prevalência de SM em adolescentes é alta, e é uma situação alarmante caso ela se estenda até a idade adulta. A atitude de verificar o estado nutricional do indivíduo dado pelo IMC é de extrema importância, pois pode antecipar o diagnóstico de distúrbios futuros decorrente do aumento do peso corporal<sup>6</sup>.

A prevalência de SM em crianças e adolescentes está associada ao estado nutricional dos indivíduos, pois segundo Khader et al.<sup>13</sup> 15,1% dos indivíduos obesos apresentam SM e esta porcentagem cai para 3% no estágio de sobrepeso; entretanto, este mesmo autor acrescenta que uma grande proporção de sujeitos apresentou pelo menos 2 indicadores, revelando a necessidade de maiores cuidados com estado nutricional bem como os fatores de risco para a SM.

No estudo de Liu et al.<sup>14</sup> verificou-se, em adolescentes, a prevalência de SM em diferentes estados nutricionais, onde 33,1% dos obesos, 20,5% dos com sobrepeso e 2,3% dos eutróficos apresentavam SM, associando positivamente ( $p=0,01$ ) com o IMC em adolescentes, ressaltando a hipótese de que programas rigorosos de controle de peso, bem como da epidemia da obesidade, sejam imediatamente implantados.

Para Agirbasli et al.<sup>15</sup>, avaliar os índices antropométricos é crucial para a detecção precoce e prevenção de síndrome metabólica entre crianças e adolescentes. Idade e sexo são pontos de corte específicos de IMC podem ser utilizados para verificar a síndrome metabólica e critérios de risco relacionados entre todas as idades.

No estudo de Gobel et al.<sup>16</sup> em adolescentes dinamarqueses, foi verificada uma associação significativa estatisticamente do IMC com pressão arterial, colesterol total, LDL e

triglicerídeos. Estes dados se aproximam dos achados do presente estudo, em que somente o colesterol total não está associado significativamente com o IMC.

A SM é uma condição permanente em indivíduos adolescentes; segundo o estudo de Eyzaguirre et al.<sup>17</sup>, 26,1% dos adolescentes púberes obesos apresentam SM e ressalta que é necessário ter uma definição melhor e universal para o SM na pediatria, incluindo todas as idades, a fim de ser focado na prevenção e tratamento da obesidade.

Para Iwashima et al.<sup>18</sup>, a pressão arterial sistólica foi associada ao IMC ( $r=0,67$   $p=0,001$ ) em crianças e adolescentes, sugerindo que o pré-diagnóstico e a intervenção precoce, especialmente na prevenção da obesidade, pode reduzir a incidência de metabólica síndrome em crianças e adolescentes.

Os triglicerídeos e o HDL mostram associações positivas com o IMC ( $r=0,18$   $p=0,001$ ) no estudo de Musso et al.<sup>19</sup>; no presente estudo, os dados apresentam também uma correlação entre os triglicerídeos; entretanto, para o HDL foi encontrada uma associação negativa identificando que quanto maior o IMC, menores as concentrações de HDL no sangue dos avaliados.

No que diz respeito ao estilo de vida, o tempo que os adolescentes passam em frente a pequenas telas e nível de atividade física estão associados aos fatores de risco a SM, bem como o IMC, sendo que quanto maior o estado nutricional, maiores as chances de este indivíduo apresentar alterações metabólicas<sup>20</sup>.

O agrupamento de fatores cardiometabólicos associados ao IMC, segundo Camhi e Katzmarzyk<sup>21</sup>, aproxima os adolescentes da SM, desta maneira, o estado nutricional (eutróficos, sobrepeso e obesos, sendo a prevalência 9%, 21% e 35%, respectivamente) indica pelo menos um fator de risco alterado, aumentando as chances deste indivíduo de apresentar patologias decorrentes de distúrbios metabólicos e cardíacos.

A existência de obesidade em parentes de primeiro grau e segundo, em conjunto com adolescente IMC são fatores importantes para prevenção de SM, pois no estudo de Zhang et al.<sup>22</sup> identificou-se que adolescentes com parentes com SM apresentam maior pressão arterial diastólica ( $p=0,01$ ) quando comparados ao grupo com parentes normais. Adolescentes com parentes portadores de SM apresentam níveis menores significativamente de HDL no sangue. Estes resultados podem explicar as associações encontradas no presente estudo, porém o histórico familiar não foi contemplado, sendo esta uma limitação desta pesquisa.

## CONCLUSÃO

Podemos concluir, com este estudo, que o IMC está associado significativamente com a PAS, PAD, glicose, HDL, LDL e com os triglicerídeos, sugerindo que o IMC pode ser considerado como um preditor de doenças cardiometabólicas, em que os indivíduos com IMC alterado devem ser brevemente encaminhados a especialistas diagnósticos mais detalhados e se necessário intervenções, evitando assim complicações para a saúde.

## REFERÊNCIAS

1. Dannemann A, Ernert A, Rücker P, Bau AM, Martus P, Krude H, Babitsch B, Wiegand S. Ethnicity and comorbidities in an overweight and obese multiethnic childhood cohort in Berlin. *Acta Paediatr.* 100(4), 578-84, 2011.
2. Cole TJ, Bellizzi C, Flegal KM, Diet WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* 320,1240-3, 2000.

3. Conde WL, Monteiro CA. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 82, 266-72, 2006.
4. Sinaiko AR, Steinberger J, Moran A, Prineas RJ, Vessby B, Basu S, et al. Relation of Body Mass Index and Insulin Resistance to Cardiovascular Risk Factors, Inflammatory Factors, and Oxidative Stress During Adolescence. *Circulation*. April, 111(15), 1985-91, 2005.
5. Park YM, Kwon HS, Lim SY, Lee JH, Yoon KH, Son HY, Yim HW, Lee WC. Optimal waist circumference cutoff value reflecting insulin resistance as a diagnostic criterion of metabolic syndrome in a nondiabetic Korean population aged 40 years and over: The chungju metabolic disease cohort (cmc) study. *Yonsei Med J*. Jul, 51(4), 511-518, 2010.
6. Cárdenas-Villareal VM, López Alvarenga JC, Bastarrachea RA, Rizo-Baeza MM, Cortés-Castell E. Metabolic syndrome prevalência em adolescentes de Monterrey, Nuevo Leon. *Arch Cardiol Mex*. Jan-Mar, 80(1), 19-26, 2010.
7. Tritschler K. Medidas e avaliação em Educação Física e esportes de Barrow & Mcgee. São Paulo: Manole, 2003.
8. Quételet A. Antropométrie ou mesure des différentes facultés de l'homme. Bruxelles, C. Muquardt, 1870.
9. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of high blood Pressure in Children and Adolescents, 2004.
10. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004; 114 (2 Suppl 4th Report): 555-76.
11. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson D S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*. 18, 499-502, 1972.
12. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 85(6), 1-36, 2005.
13. Khader Y, Batiha A, Jaddou H, EL-Khateeb M, Ajlouni K. Metabolic Syndrome and Its Individual Components among Jordanian Children and Adolescents. *Int J Pediatr Endocrinol*. 3161-70, 2010.
14. Liu W, Lin R, Liu A, Du L, Chen Q. Prevalence and association between obesity and metabolic syndrome among Chinese elementary school children: a school-based survey. *BMC Public Health*. 10, 780, 2010.
15. Agirbasli M, Agaoglu NB, Ergonul O, Yagmur I, Aydogar H, Oneri T, Ozturk O. Comparison of Anthropometric Indices in Predicting Metabolic Syndrome Components in Children. *Metab Syndr Relat Disord*. 2011 Aug 10.
16. Gobel RJ, Jensen SM, Frokiaer H, Molgaard C, Michaelsen KF. Obesity, inflammation and metabolic syndrome in Danish adolescents. *Acta Paediatr*. Oct 13, 1651-2227, 2011.
17. Eyzaguirre F, Silva R, Román R, Palacio A, Cosentino M, Vega V, García H. Prevalence of metabolic syndrome in children and adolescents who consult with obesity. *Rev Med Chil*. 139 (6), 732-8, 2011.
18. Iwashima S, Nakagawa Y, Ishikawa T, Satake SS, Nagata E, Ohzeki T. Abdominal obesity is associated with cardiovascular risk in Japanese children and adolescents. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 24(1-2), 51-4, 2011.
19. Musso C, Graffigna M, Soutelo J, Honfi M, Ledesma L, Miksztowicz V, Pazos M, Migliano M, Schreier LE, Berg GA. Cardiometabolic risk factors as apolipoprotein B, triglyceride/HDL-

- cholesterol ratio and C-reactive protein, in adolescents with and without obesity: cross-sectional study in middle class suburban children. *Pediatr Diabetes*. 12(3), 229-34, 2011.
20. You MA, Sson Y. Prevalence of Metabolic Syndrome and Associated Risk Factors Among Korean Adolescents: Analysis From the Korean National Survey. *Asia Pac J Public Health*. 2011 Apr 28.
21. Camhi SM, Katzmarzyk PT. Prevalence of cardiometabolic risk factor clustering and body mass index in adolescents. *J Pediatr*. 159(2), 303-7, 2011.
22. Zhang H Y, Sun Y Y, Chen S F, Lü J J, Yang L, Xia W, Sun C H, Wang Y J. Familial aggregation of metabolic syndrome in adolescents with paternal metabolic syndrome. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi*. 31(2), 126-128, 2010.

---

---

*Recebido em Setembro de 2011*

*Aceito em Novembro de 2011*

---

---

*Publicado em Dezembro de 2011*