

Diâmetro abdominal sagital de adolescentes obesos e sua associação com os critérios da síndrome metabólica

Sagittal abdominal diameter of obese adolescents and its association with the criteria of metabolic syndrome

Claudia Renata Pinto dos Santos¹
Renata Barco Leme²
Ruth Rocha Franco³
Louise Cominato³
Lígia Bruni Queiroz⁴
Benito Lourenço⁵
Durval Damiani⁶

Unitermos:

Obesidade Abdominal. Adolescente. Antropometria. Diâmetro Abdominal Sagital. Síndrome Metabólica.

Keywords:

Obesity, Abdominal. Adolescent. Anthropometry. Sagittal Abdominal Diameter. Metabolic Syndrome.

Endereço para correspondência:

Claudia Renata Pinto dos Santos
Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP
Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 647 – Cerqueira César – São Paulo, SP, Brasil – CEP: 05403-000
E-mail: renatapinto@usp.br

Submissão

23 de agosto de 2018

Aceito para publicação

10 de outubro de 2018

RESUMO

Introdução: O diâmetro abdominal sagital (DAS) é uma medida antropométrica relacionada com a gordura visceral e utilizada para avaliar a obesidade abdominal, uma variável associada à síndrome metabólica (SM). Sua utilização é indicada na prática clínica para avaliação de risco cardiometabólico em adolescentes obesos. Este estudo consiste em verificar a correlação entre o DAS e a circunferência abdominal (CA) na avaliação da obesidade central e sua associação com os critérios da SM e *Homeostatic Model Assessment Insulin Resistance* (HOMA-IR) em adolescentes obesos. **Método:** Estudo de corte transversal constituído por adolescentes obesos matriculados nos ambulatórios das Unidades de Endocrinologia Pediátrica e de Adolescentes do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. As variáveis antropométricas avaliadas foram: índice de massa corporal (IMC), Escore Z do IMC, %GC, CA, DAS. As variáveis laboratoriais e clínicas foram: HDL-c, triglicérides, glicemia e insulina para o cálculo do HOMA-IR e pressão arterial sistólica e diastólica. **Resultados:** De acordo com os critérios utilizados pelo IDF, 27,7% dos 83 adolescentes, com idade entre 14 e 18 anos apresentaram SM e o DAS demonstrou estar significativamente associado com as variáveis pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e HOMA-IR nos grupos geral, feminino e masculino. A concordância entre a CA e o DAS é significante nos grupos geral (Kappa 0,511; $p < 0,001$), feminino e masculino com SM (Kappa 1,00; $p < 0,001$) e o DAS oferece vantagem metodológica na sua mensuração. **Conclusão:** Nas condições deste estudo, conclui-se que as medidas antropométricas CA e DAS se equivalem para o grupo avaliado na classificação da SM. O DAS é preditor de PAS, PAD e de HOMA-IR e é forte indicador de risco cardiometabólico em adolescentes obesos.

ABSTRACT

Introduction: The sagittal abdominal diameter (SAD) is an anthropometric measure related to visceral fat and used to evaluate abdominal obesity, a variable associated with the metabolic syndrome. Studies have suggested its employment in the clinical practice for estimating cardiometabolic risk of obese adolescents. This study consists in verifying the correlation between SAD and abdominal circumference (AC), its association with the criteria of the metabolic syndrome cluster, and with Homeostatic Model Assessment Insulin Resistance (HOMA-IR) in obese adolescents. **Methods:** In a cross sectional study, obese outpatient adolescents followed at the Pediatric Endocrinology Unit and at the Adolescent Unit of the Children's Institute, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo were submitted to anthropometric (body mass index - BMI, BMI Z-Score, body fat percentage, AC, sagittal abdominal diameter), laboratory (HDL-c, triglycerides, blood sugar and insulin for calculating HOMA-IR) and systolic and diastolic blood pressure assessments. **Results:** According to the IDF criteria, 27.7% of the 83 adolescents with ages between 14 and 18 years presented metabolic syndrome. SAD was significantly correlated with systolic and diastolic blood pressures and HOMA-IR in the general, female and male groups. SAD presented significant agreement with abdominal circumference in the general group (Kappa 0.511; $p < 0.001$) and in the female and male groups with metabolic syndrome (Kappa 1.00; $p < 0.001$) and displayed more methodological advantages concerning its measurement. **Conclusion:** Under the circumstances of this study, it can be concluded that SAD and abdominal circumference are equivalent for classifying metabolic syndrome in the studied group. SAD is a predictor of systolic and diastolic blood pressures and of HOMA-IR and is a strong indicator of cardiometabolic risk in obese adolescents.

1. Mestranda em Ciências da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Unidade de Endocrinologia do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
2. Doutora em Nutrição Humana Aplicada pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP e mestre em Biodinâmica do Movimento pela Escola de Educação Física e Esportes da USP. Pesquisadora da Unidade de Endocrinologia do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
3. Mestre em Ciências. Médica assistente da Unidade de Endocrinologia do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
4. Mestre em Ciências. Médica assistente da Unidade de Adolescentes do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
5. Médico chefe da Unidade de Adolescentes do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
6. Livre-docente em Pediatria pela FMUSP e chefe da Unidade de Endocrinologia do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

A introdução do novo conceito de obesidade como doença crônica decorrente do acúmulo de tecido adiposo demanda avaliação da composição corporal, com ênfase na distribuição de gordura, pois a caracterização da obesidade abdominal é um dos fatores determinantes para o aumento de risco cardiometabólico em adolescentes com sobrepeso e obesidade¹.

Os exames de imagem, como o ultrassom e a ressonância magnética, configuram-se como o padrão ouro na avaliação da obesidade visceral, com a desvantagem de serem procedimentos de difícil acesso e de elevado custo. Portanto, os estudos recomendam avaliar a gordura visceral pela realização de medidas antropométricas: técnicas simples, não invasivas, de baixo custo e disponíveis na prática clínica e em avaliações populacionais. Ademais, as medidas antropométricas podem caracterizar o risco cardiometabólico e o efeito deletério do acúmulo de tecido adiposo¹.

Para avaliar a obesidade abdominal, utiliza-se a circunferência do abdome, preconizada pelo IDF², que estima o volume total do abdome e está mais associada à gordura subcutânea. Para esta avaliação, há dificuldades quanto à localização dos pontos de referência anatômicos nos obesos e obesos mórbidos, devido à flacidez abdominal, formação de várias cinturas, aventais abdominais e suprapúbicos. Por ser realizada em posição ortostática, esta medida torna-se ainda mais imprecisa, interferindo na interpretação de sua associação com os indicadores de risco cardiometabólico, sobretudo em grupos limítrofes para sobrepeso ou obesidade³.

O diâmetro abdominal sagital (DAS) é uma medida que avalia obesidade abdominal, apresentando grande associação com a presença de gordura visceral. O DAS é feito com o paciente em decúbito dorsal, o que permite localizar com mais facilidade os pontos fixos de referência anatômica da coluna lombar (L4 e L5), correspondendo à altura da crista ilíaca anterossuperior, permitindo, assim, melhor aferição no obeso, em indivíduos acamados e até em situações transcirúrgicas⁴.

Na população adulta, as estimativas de gordura abdominal são melhores preditores de síndrome metabólica (SM) do que as medidas de adiposidade corporal geral, como, por exemplo, o índice de massa corporal (IMC). Na puberdade, ocorrem rápidas mudanças de composição corporal, com aumento de musculatura e gordura corporal em ambos os sexos, acarretando o aumento concomitante do IMC. Esses dois fatores correlacionam-se com a resistência à insulina (RI) e são considerados mediadores potenciais das alterações puberais⁵.

A associação da obesidade com RI e risco cardiovascular não está apenas relacionada à idade e ao grau de obesidade,

mas também parece ser dependente da distribuição de gordura corporal. Assim, adolescentes com maior grau de adiposidade central, sobretudo a adiposidade visceral, desenvolvem a SM mais frequentemente do que aqueles com distribuição de gordura corporal periférica⁵.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo é verificar a correlação entre o DAS e a circunferência abdominal na avaliação da obesidade abdominal e sua associação com os critérios da síndrome metabólica e HOMA-IR em adolescentes obesos.

MÉTODO

Estudo transversal com amostra por conveniência com adolescentes obesos entre 14 e 18 anos matriculados nos ambulatórios das unidades de Endocrinologia Pediátrica e de Adolescentes do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP, em São Paulo, SP, entre junho de 2015 a fevereiro de 2016, aprovado pelo Comitê de Ética do Instituto da Criança do HCFMUSP (Parecer CEP: 622.893/registro online 10124, de 23/4/2014).

Os adolescentes foram submetidos à consulta clínica de triagem ou seguimento e, posteriormente, à avaliação de composição corporal, para inclusão na pesquisa.

As variáveis antropométricas avaliadas foram: IMC, Escore Z do IMC, percentual de gordura corporal, circunferência abdominal e diâmetro abdominal sagital. Para o cálculo do IMC, foram aferidos peso em balança digital marca Toledo[®] e estatura em estadiômetro montado com aproximação para 0,1 cm. O escore Z do IMC foi calculado pelo programa WHO Anthro Plus para idade e sexo.

Foram realizadas medidas de quatro dobras cutâneas (tríceps, bíceps, subescapular e suprailíaca) com plicômetro Lange[®], segundo técnica descrita por Harrison et al.⁶ para o cálculo do percentual de gordura, adotando-se ponto de corte para obesidade de 25% para o sexo masculino e de 30% para o sexo feminino.

A circunferência do abdome foi realizada segundo a técnica descrita por Callaway et al.⁷, para o cálculo do percentual de gordura (%GC) com o uso das equações de Durnin & Rahaman para adolescentes de 12 a 16 anos e de Durnin & Womersley⁸ para adolescentes a partir de 17 anos e a de Siri⁹, utilizando-se fita métrica inelástica e flexível, utilizando como ponto de corte o percentil ≥ 90 do CDC-NHANES 2011-2014 para idade e sexo¹⁰.

O DAS foi medido com paquímetro antropométrico de metal, com o indivíduo em decúbito dorsal, segundo a técnica descrita no manual do CDC-NHANES 2011-2014, adotando como ponto de corte o percentil ≥ 90 da tabela para idade e sexo contida no referido manual¹⁰.

As avaliações laboratoriais, de pressão arterial e seus pontos de corte foram: HDL-c <40 mg/dL, triglicérides (TG) >150 mg/dL, glicemia (GLIS) >100 mg/dL e percentil ≥ 95 para pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD), utilizadas para classificação dos critérios da síndrome metabólica, de acordo com o IDF². Foi realizada, ainda, dosagem de insulina cujos resultados foram utilizados para o cálculo do índice *Homeostatic Model Assessment Insulin Resistance* (HOMA-IR), adotando-se ponto de corte $\geq 2,5$ ¹¹.

Para a realização da análise estatística, foram utilizados os softwares: SPSS (Statistical Package for Social Science) V20, Minitab 16 e Excel Office 2010. Os dados estão apresentados como média e desvio padrão. Foram realizados, ainda, os seguintes testes: Correlação de Pearson, Índice de concordância de Kappa e teste t de Student para significância da correlação e da concordância. Adotou-se o nível de significância $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

A pesquisa incluiu 83 adolescentes obesos entre 14 e 18 anos ($15,4 \pm 1,3$ anos), sendo 46 (55,4%) do sexo feminino e 37 (44,6%) do sexo masculino. O grupo geral com todos os adolescentes foi subdividido por sexo e presença ou não de síndrome metabólica e suas características gerais estão na Tabela 1.

Todos os adolescentes eram obesos e apresentaram a média de IMC de $36,9 \text{ kg/m}^2$ e média de Score Z do IMC de $+3,27$. Considerando o percentual de gordura corporal, 91,6% dos adolescentes avaliados encontravam-se acima dos pontos de corte para obesidade de 25% para as meninas e 30% para as meninos.

Quanto à circunferência abdominal, 85,5% da amostra encontrava-se acima do percentil 90 do CDC-NHANES¹⁰, atendendo a um dos critérios fixos do IDF¹¹ para síndrome metabólica. Quando avaliados pelo DAS, 89,2% dos adolescentes situavam-se acima do percentil 90 do CDC-NHANES¹⁰, apresentando expressiva obesidade visceral.

Quanto às variáveis laboratoriais, 32,5% dos pacientes apresentaram alteração nos valores de HDL-c; 10,8% de TG; 3,6% de glicemia; 32,5% de PAS; 21,7% nos valores de PAD e 79,5% da amostra geral nos valores de HOMA-IR.

Neste estudo, 73,5% dos adolescentes estavam medicados, porém, ainda assim, 27,7% da amostra apresentaram SM, de acordo com os critérios utilizados pelo IDF².

As correlações e a concordância do DAS com as variáveis antropométricas, com as variáveis laboratoriais e de pressão arterial que compõem o cluster de síndrome metabólica estão nas Tabelas 2, 3 e 4, respectivamente.

Segundo a Tabela 2, o DAS demonstrou estar significativamente associado com as variáveis PAS, PAD e HOMA-IR nos grupos geral, feminino, masculino, com e sem SM.

De acordo com a Tabela 3, todas as variáveis antropométricas apresentaram correlações fortes, positivas e significantes com o DAS, com exceção do %GC, que apresentou correlação regular, positiva e significativa para os grupos geral, com e sem SM.

Segundo a Tabela 4, foi encontrada concordância significativa entre a CA e o DAS, sendo que para o grupo geral esta concordância é considerada regular, por existir uma grande variabilidade da amostra quando considerada no seu todo, e para os grupos feminino e masculino com SM é considerada ótima.

Tabela 1 – Caracterização da amostra em média e desvio padrão, de acordo com o grupo geral, feminino, masculino, com e sem síndrome metabólica (SM).

	Grupo Geral (n=83)	Feminino		Masculino	
		Com SM (n=10)	Sem SM (n=36)	Com SM (n=13)	Sem SM (n=24)
IMC (kg/m ²)	36,9±6,7	37,4±7,6	37,4±6,8	39,4±7,0	34,6±5,8
Z-Score	3,27±0,94	3,28±1,02	3,25±0,95	3,71±0,99	3,06±0,83
%Gordura corporal	39,0±5,3	42,3±2,9	41,2±3,6	38,3±4,1	26,4±3,3
Circunf. Abdome (cm)	117,7±14,7	118,9±14,1	116,5±15,5	123,5±14,9	115,8±13,4
DAS (cm)	26,9±3,7	27,9±3,9	26,3±3,5	28,9±4,2	26,4±3,3
HDL-c (mg/dL)	43,9±11,6	39,6±9,5	49,7±12,2	35,5±8,2	41,6±8,8
Triglicérides (mg/dL)	100,0±57,2	113,5±51,6	89,1±48,2	135,7±97,9	90,6±30,8
Glicemia (mg/dL)	85,8±7,1	87,3±6,2	84,4±6,6	88,9±10,3	85,5±5,8
HOMA	5,46±4,78	6,36±4,5	4,08±2,0	8,92±6,77	5,28±3,53
PA Sistólica (mmHg)	121,0±12,6	126,9±16,0	116,1±11,4	134,7±7,8	118,5±8,5
PA Diastólica (mmHg)	76,2±10,7	84,7±14,6	73,1±8,6	82,3±12,2	74,2±7,9

DAS=diâmetro abdominal sagital; IMC=índice de massa corporal

Tabela 2 – Correlação de Pearson do diâmetro abdominal sagital com variáveis laboratoriais e de pressão arterial nos grupos geral, feminino, masculino, com e sem síndrome metabólica (SM).

Variáveis		Diâmetro Abdominal Sagital				
		Geral	Fem	Masc	Com SM	Sem SM
HDL (mg/dL)	Corr (r)	-0,118	-0,11,3	-0,065	0,276	0,124
	<i>p</i>	0,289	0,454	0,703	0,202	0,343
TG (mg/dL)	Corr (r)	- 0,05	0,016	0,042	-0,209	0,007
	<i>p</i>	0,966	0,917	0,805	0,339	0,957
Glicemia (mg/dL)	Corr (r)	0,101	0,239	-0,058	0,068	0,034
	<i>p</i>	0,363	0,109	0,732	0,759	0,798
HOMA IR	Corr (r)	0,462	0,420	0,520	0,567	0,383
	<i>p</i>	<0,001*	0,004*	0,001*	0,025*	0,003*
PAS (mmHg)	Corr (r)	0,489	0,441	0,549	0,480	0,397
	<i>p</i>	<0,001*	0,002*	<0,001*	0,020*	0,002*
PAD (mmHg)	Corr (r)	0,277	0,333	0,195	0,213	0,178
	<i>p</i>	0,011*	0,024*	0,248	0,335	0,174

Corr (r)=correlação de Pearson; **p*≤0,005; HOMA=Homeostatic Model Assessment Insulin Resistance; PAD=pressão arterial diastólica; PAS=pressão arterial sistólica

Tabela 3 – Correlação de Pearson do diâmetro abdominal sagital com variáveis antropométricas nos grupos geral, feminino, masculino, com e sem síndrome metabólica (SM).

Variáveis		Diâmetro Abdominal Sagital				
		Geral	Fem	Masc	Com SM	Sem SM
IMC	Corr (r)	0,880	0,884	0,917	0,951	0,849
	<i>p</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Z-IMC	Corr (r)	0,883	0,879	0,900	0,938	0,856
	<i>p</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
%GC	Corr (r)	0,563	0,716	0,739	0,622	0,549
	<i>p</i>	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000
CA	Corr (r)	0,918	0,914	0,934	0,954	0,910
	<i>p</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

CA=circunferência abdominal; %GC=porcentagem de gordura corporal; IMC=Índice de Massa Corporal; Corr (r)=correlação de Pearson; **p*≤0,005

Tabela 4 – Índice de Kappa para avaliar o grau de concordância entre a circunferência abdominal e o diâmetro abdominal sagital nos grupos geral, feminino, masculino, com e sem síndrome metabólica (SM).

		Kappa	<i>p</i>
Geral		0,511	<0,001
	Feminino	0,894	<0,001
	Masculino	0,910	<0,001
	Com SM	1,000	<0,001
Feminino	Sem SM	0,804	<0,001
	Com SM	1,000	<0,001
Masculino	Com SM	1,000	<0,001
	Sem SM	0,889	<0,001

**p*≤0,001

DISCUSSÃO

A forte correlação encontrada entre CA e DAS mostra que neste grupo essas duas medidas são similares, estimam a obesidade abdominal em concordância com Oliveira et al.¹² e Weber et al.¹³, embora neste estudo o DAS tenha apresentado vantagem metodológica quanto à sua mensuração. Correlação semelhante foi encontrada em adultos, em exames de ressonância magnética, para quantificar o DAS e aferição antropométrica da medida do abdome, sendo que o DAS apresentou 80% de especificidade e 91% de sensibilidade na identificação da SM pelo ponto de corte de 22,7 cm em estudo realizado por Hoenig¹⁴.

Para a determinação de risco cardiometabólico pelo DAS, Riséus et al.¹⁵ encontraram os valores de 22 cm para homens e 20 cm para mulheres. Em adolescentes, Al-Daghri et al.¹⁶ também encontraram pontos de corte do DAS de 21,5 cm para meninas 22 cm para meninos púberes, correspondendo aos percentis 70 e 80, respectivamente, sendo que estes valores se aproximam do ponto de corte de risco cardiometabólico encontrado por Riséus et al.¹⁵ para indivíduos adultos.

Neste estudo, se fossem considerados os percentis sugeridos para adolescentes por Al-Daghri et al.¹⁶ como ponto de corte para risco cardiometabólico determinado pelo DAS, todos os pacientes avaliados estariam incluídos nesta condição. Vale ressaltar que o ponto de corte utilizado foi o percentil ≥ 90 do DAS¹⁰, uma vez que até o presente momento tais valores ainda não foram estabelecidos para os adolescentes obesos brasileiros.

No presente estudo, todos os adolescentes apresentaram valores médios elevados do IMC (36,9 kg/m²) e, consequentemente, do Escore Z do IMC (+3,27), sendo que ambos os índices apresentaram forte correlação significativa com o DAS.

O %GC é uma variável que informa a adiposidade corporal total. A correlação entre %GC e o DAS encontrada neste estudo é comparável com o estudo realizado por Pereira et al.¹⁷, que avaliaram 113 adolescentes do sexo feminino e correlacionaram várias medidas antropométricas com %GC, mostrando que existe uma colinearidade entre depósitos de gordura regionais com a gordura total. Dessa maneira, o DAS aumentado (gordura regional) também pode ser explicado por excesso de gordura corporal total.

Quanto à pressão arterial sistêmica, este estudo encontrou 38,6% de adolescentes com hipertensão arterial sistêmica (HAS), 8,4% de pré-hipertensos e 53% de normotensos. Os adolescentes do sexo masculino tendem a ser hipertensos e os do sexo feminino a ser normotensos, embora tenha sido encontrada a categoria de pré-hipertensão apenas no grupo feminino.

No grupo masculino, o DAS correlaciona-se significativamente apenas com a PAS, assim como no grupo com e sem SM. O estudo de Bal et al.¹⁸ também encontrou correlação entre o DAS e a PAS em indivíduos adultos em tratamento renal, confirmando a associação significativa de gordura visceral com alterações pressóricas, inflamação e doenças cardiovasculares. Estes autores concluíram que estimar a gordura visceral por meio do DAS pode ser uma ferramenta útil para estratificar o risco cardiovascular.

Quando o DAS é comparado com a circunferência do abdome na verificação de anormalidades na PA sistêmica, ambas as medidas se equivalem em sua capacidade preditiva e mostram alta confiabilidade e reprodutibilidade em indivíduos adultos, segundo Oliveira et al.¹⁹.

Em estudo com crianças e adolescentes, de Araujo et al.²⁰ encontraram associação entre adiposidade abdominal

e hipertensão arterial sistêmica em crianças e adolescentes. Verificaram que obesidade em adolescentes, e em especial a obesidade central, é um fator predisponente para a hipertensão arterial, sobretudo em meninos, em concordância com os resultados deste estudo, que mostram associação de obesidade central e alteração da pressão arterial no grupo masculino.

De acordo com estudo de Pimentel et al.²¹, o DAS é capaz de avaliar a hiperglicemia, HDL-c e TG em indivíduos adultos. Todavia, não foram encontradas correlações significantes com o DAS com estas variáveis, concordando com o estudo de Al-Attas et al.²², que também não encontraram associações significantes destes marcadores da SM com o DAS, mesmo quando ajustados para sexo e idade. Para os adolescentes deste grupo, especificamente, isto pode ser justificado por utilização de medicamentos antiglicemiantes e antilipidêmicos, característicos em tratamento de obesidade, mesmo entre adolescentes.

Apesar de não fazer parte dos critérios diagnósticos, um dos fatores ligados à SM é a resistência à insulina, verificada pelo HOMA-IR. Na adolescência, já ocorre aumento fisiológico da insulina, porém a RI puberal se agrava na presença de maior depósito de gordura abdominal. Assim, quanto maior a RI na adolescência, maior a presença de fatores de risco cardiometabólico e SM e, portanto, maior o risco de desenvolvimento precoce de diabetes mellitus tipo 2 e doenças cardiovasculares¹¹.

O presente estudo encontrou 79,5% dos adolescentes com valor classificatório de HOMA-IR aumentado, mais especificamente no grupo masculino, porém sem significância estatística quando comparado aos valores do grupo feminino. Quando os grupos são divididos em com e sem SM, os grupos geral e feminino apresentam valores significativamente maiores do que o grupo masculino. Krishnappa et al.²³ diagnosticaram RI em 16% dos 924 adolescentes indianos analisados e encontraram correlação entre o DAS e o HOMA-IR na predição de RI nos pacientes avaliados. Para indivíduos adultos, o DAS é considerado preditor independente de RI e indicado para prática e ensaios clínicos, segundo estudo de Riséus et al.¹⁵

Quanto à prevalência de SM no presente estudo, 27,7% dos adolescentes apresentam SM, sendo 12% para o sexo feminino, 15,7% para o sexo masculino. Estudo realizado por Stabelini Neto et al.²⁴, entre adolescentes obesos de 12 a 18 anos, encontrou prevalência de 37,1% e Gobato et al.²⁵ constataram prevalência de 45% em adolescentes obesos de mesma faixa etária. Essa menor taxa de frequência de adolescentes com SM encontrada neste estudo pode ser explicada pelo fato de o grupo de estudo já se encontrar em tratamento.

Não foi o objetivo desse estudo verificar a associação dos medicamentos utilizados pelos adolescentes no tratamento de comorbidades isoladas ou associadas. Apesar da possível

interferência nos resultados metabólicos, tais medicamentos não retiraram os adolescentes da condição de risco, considerando as variáveis antropométricas de obesidade central.

A impossibilidade de realização de exames de imagem, considerado padrão ouro para a avaliação da gordura visceral, foi a principal limitação deste estudo, assim como a inexistência de grupo controle, o que inviabilizou a realização de testes de sensibilidade e especificidade das medidas do DAS e CA. Outras limitações do estudo são o desenho transversal e a utilização de uma amostra de conveniência com o predomínio expressivo de adolescentes obesos. Portanto, novas pesquisas serão necessárias, incluindo adolescentes eutróficos, com sobrepeso e com diferentes graus de obesidade.

CONCLUSÕES

Nas condições deste estudo, pode-se concluir que as medidas antropométricas CA e DAS se equivalem na classificação da SM para o grupo de adolescentes avaliados; o DAS é preditor de PAS, PAD e HOMA-IR nesta casuística e um forte indicador de risco cardiometabólico em adolescentes obesos.

REFERÊNCIAS

- Mechanick JI, Hurley DL, Garvey WT. Adiposity-based chronic disease as a new diagnostic term: the American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology position statement. *Endocr Pract.* 2017;23(3):372-8.
- International Diabetes Federation. The IDF consensus World Wide definition of metabolic syndrome. IDF Promoting diabetes care, prevention and a cure World Wide. Brussels: International Diabetes Federation; 2005.
- Yim JY, Kim D, Lim SH, Park MJ, Choi SH, Lee CH, et al. Sagittal abdominal diameter is a strong anthropometric measure of visceral adipose tissue in the asian general population. *Diabetes Care.* 2010;33(12):2665-70.
- Clerc D, Blaser B, Demartines N, Christoforidis D. Sagittal abdominal diameter is a better predictor than body mass index for duration of laparoscopic left colectomy. *World J Surg.* 2015;39(3):769-75.
- Mahaweerawat U, Somdee T, Yangyuen S, Sungkamee S. Relationship of insulin resistance with anthropometry and biochemical parameters of obese adolescents aged 16-18. *J Sci Technol Univ Ubon Ratchathani.* 2011;13(1):42-7.
- Harrison GG, Buskirk ER, Lindsay CJE, Johnston FE, Lohman TG, Pollock ML, et al. Skinfold thickness and measurement technique. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, eds. *Anthropometric standardization reference Manual.* Champaign: Human Kinetics; 1988. p. 55-70.
- Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman TG, Martin AD, et al. Circumferences. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, eds. *Anthropometric standardization reference Manual.* Champaign: Human Kinetics; 1988. p. 39-54.
- Durnin JV, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr.* 1974;32(1):77-97.
- Siri WE. The gross composition of the body. *Adv Biol Med Phys.* 1956;4:239-80.
- National Health and Nutrition Examination Survey. Centers for Disease Control and Prevention. *Anthropometry procedures manual.* Atlanta: National Health and Nutrition Examination Survey; 2007.
- Singh Y, Garg MK, Tandon N, Marwaha RK. A study of insulin resistance by HOMA-IR and its cut-off value to identify metabolic syndrome in urban indian adolescents. *J Clin Res Pediatr Endocrinol.* 2013;5(4):245-51.
- Oliveira CL, Mello MT, Cintra IP, Fisberg M. Obesidade e síndrome metabólica na infância e adolescência. *Rev Nutr.* 2004;17(2):237-45.
- Weber DR, Levitt Katz LE, Zemel BS, Gallagher PR, Murphy KM, Dumser SM, et al. Anthropometric measures of abdominal adiposity for the identification of cardiometabolic risk factors in adolescents. *Diabetes Res Clin Pract.* 2014;103(3):e14-7.
- Hoening MR. MRI sagittal abdominal diameter is a stronger predictor of metabolic syndrome than visceral fat area or waist circumference in a high-risk vascular cohort. *Vasc Health Risk Manag.* 2010;6:629-33.
- Risérus U, de Faire U, Berglund L, Hellénus ML. Sagittal abdominal diameter as a screening tool in clinical research: cutoffs for cardiometabolic risk. *J Obes.* 2010;2010. pii: 757939.
- Al-Daghri N, Alokail M, Al-Attas O, Sabico S, Kumar S. Establishing abdominal height cut-offs and their association with conventional indices of obesity among Arab children and adolescents. *Ann Saudi Med.* 2010;30(3):209-14.
- Pereira PF, Serrano HMS, Carvalho GQ, Ribeiro SMR, Peluzio MCV, Franceschini SCC, et al. Measurements of body fat distribution: assessment of collinearity with body mass, adiposity and height in female adolescents. *Rev Paul Pediatr.* 2015;33(1):63-71.
- Bal Z, Uyar ME, Guliyev O, Sayin B, Colak T, Sezer S, et al. Sagittal abdominal diameter as the anthropometric measure of cardiovascular and graft loss risk in renal transplant recipients. *Transplantation.* 2014;98:520-1.
- Oliveira JS, Amorim PRS, Rosado GP, Ribeiro RCL, Franceschini SCC, Santos TM, et al. Waist circumference and sagittal abdominal diameter as markers of blood pressure abnormality. *J Hum Nutr Food Sci.* 2014;2(2):1031.
- Araujo TL, Lopes MVO, Cavalcante TF, Guedes NG, Moreira RP, Chaves ES, et al. Analysis of risk indicators for the arterial hypertension in children and teenagers. *Rev Esc Enferm USP.* 2008;42(1):120-6.
- Pimentel GD, Moreto F, Takahashi MM, Portero-McLellan KC, Burini R. C. Sagittal abdominal diameter, but not waist circumference is strongly associated with glycemia, triacylglycerols and HDL-c levels in overweight adults. *Nutr Hosp.* 2011;26(5):1125-9.
- Al-Attas OS, Al-Daghri NM, Alokail MS, Alkharfy KM, Draz H, Yakout S, et al. Association of body mass index, sagittal abdominal diameter and waist-hip ratio with cardiometabolic risk factors and adipocytokines in Arab children and adolescents. *BMC Pediatr.* 2012;12:119.
- Krishnappa SK, Yashoda HT, Boraiah G, Vishwa S. Sagittal abdominal diameter to measure visceral adipose tissue in overweight or obese adolescent children and its role as a marker of insulin resistance. *J Clin Diagn Res.* 2015;9(11):SC09-12.
- Stabelini Neto A, Bozza R, Ulbrich A, Mascarenhas LPG, Boguszewski MCS, Campos W. Síndrome metabólica em adolescentes de diferentes estados nutricionais. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2012;56(2):104-9.
- Gobato AO, Vasques ACJ, Zambon MP, Barros Filho AA, Hessel G. Síndrome metabólica e resistência à insulina em adolescentes obesos. *Rev Paul Pediatr.* 2014;32(1):55-9.

Local de realização do estudo: Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver.