

Consumo Alimentar e Síndrome Metabólica em adolescentes do sexo feminino

Food Consumption and Metabolic Syndrome in adolescent females

Eliane Rodrigues de Faria¹, Franciane Rocha de Faria², Carina Aparecida Pinto³, Sylvia do Carmo Castro Franceschini⁴, Maria do Carmo Gouveia Peluzio⁵, Silvia Eloiza Priore⁶

¹Nutricionista, Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Professora do Departamento de Farmácia e Nutrição da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES;

²Nutricionista, Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição da UFV, Professora do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da UFV, Rio Paranaíba, MG;

³Nutricionista, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição da UFV;

⁴Nutricionista, Doutora em Ciência pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), Professora do Departamento de Nutrição e Saúde da UFV, Viçosa, MG;

⁵Nutricionista, Doutora em Ciências pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Professora do Departamento de Nutrição e Saúde da UFV, Viçosa, MG;

⁶Nutricionista, Doutora em Nutrição pela Unifesp, Professora do Departamento de Nutrição e Saúde da UFV, Viçosa, MG.

Dados para Contato: Eliane Rodrigues de Faria - elianefariaufes@gmail.com. Departamento de Farmácia e Nutrição, Universidade Federal do Espírito Santo. Alto Universitário, s/n, Guararema, Caixa Postal 16, CEP: 29500-000; Alegre-ES.

Instituição de realização do trabalho: Departamento de Nutrição e Saúde/Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG/Brasil.

Palavras-chave

Adolescente
Consumo alimentar
Síndrome metabólica

Objetivo: Comparar o consumo alimentar em adolescentes do sexo feminino com e sem síndrome metabólica. **Método:** Coletaram-se dados referentes a glicemia, colesterol total, HDL, LDL, triglicerídeos, insulina e pressão arterial em cem adolescentes de 14 a 17 anos, estudantes de escolas públicas de Viçosa-MG, que já apresentaram a menarca. Aplicaram-se dois instrumentos de avaliação dietética: Questionário de Frequência de Consumo Alimentar e Recordatório de 24 Horas. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição. **Resultados:** Em relação ao estado nutricional, 83, 11 e 6%, respectivamente, apresentaram eutrofia, sobrepeso/obesidade e baixo IMC/idade, e 61% apresentaram alto percentual de gordura corporal. O colesterol total apresentou a maior porcentagem de inadequação (57%), seguido de HDL (50%), LDL (47%) e triglicerídeos (22%). Observou-se inadequação de 11, 9, 3 e 4%, respectivamente, em relação à resistência a insulina, insulina, pressão arterial e glicemia. Encontraram-se 16% com síndrome metabólica. Não se encontrou associação entre a disponibilidade de óleo e açúcar com a síndrome metabólica, mas 96,0 e 66,3% mostraram disponibilidade acima do recomendado para óleo e açúcar, respectivamente. A ingestão de ácidos graxos saturados foi maior nas adolescentes sem síndrome metabólica. Encontrou-se maior consumo de leites e derivados naquelas adolescentes que apresentavam síndrome metabólica. **Conclusão:** Ressalta-se a necessidade do planejamento de programas de intervenção nutricional ligados à prevenção e ao controle da síndrome metabólica, na tentativa de melhoria do padrão alimentar das adolescentes, justificando a necessidade de intervenção constante junto a esta população.

Keywords

Adolescent
Food consumption
Metabolic Syndrome

Objective: To compare food consumption in adolescent females with and without metabolic syndrome. **Method:** glycaemia, total cholesterol, HDL, LDL, triacylglycerol, insulin, and blood pressure were evaluated in 100 adolescents ranging in age from 14 to 17 years, public school students in Viçosa – MG, who had already experienced menarche. Two dietary evaluation tools were applied: Food Frequency Questionnaire (FFQ) and 24 Hour Recordatory. The study was approved by the Research Ethical Committee of the Institution. **Results:** In relation to nutritional status, 83, 11 and 6%, showed eutrophia, overweight/obesity and low weight, respectively, and 61% presented high body fat percentage. Total cholesterol presented the highest percentage of inadequacy (57%), followed by HDL (50%), LDL (47%) and triacylglycerol (22%). Inadequacy was observed in 11, 9, 3 and 4% in relation to resistance to insulin, insulin, blood pressure and glycaemia, respectively. We found 16% with metabolic syndrome. No association was found between the availability of oil and sugar with the syndrome, but 96.0 and 66.3% showed availability of oil and sugar above the recommended levels, respectively. The intake of saturated fatty acids was higher in adolescents without metabolic syndrome. We found a higher consumption of milk and dairy products in the adolescents that had metabolic syndrome. **Conclusion:** We

emphasize the need for planning nutritional intervention programs related to prevention and control of metabolic syndrome in an attempt to improve the dietary patterns of adolescents, justifying the need for constant intervention with this population.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde define a adolescência como o período que vai de 10 a 19 anos e que envolve transformações físicas, psíquicas e sociais, as quais podem se manifestar de formas e em períodos diferentes para cada indivíduo¹. A adolescência é um dos períodos críticos para o início ou a persistência da obesidade e para o desenvolvimento de suas complicações, como a síndrome metabólica¹.

A obesidade na adolescência tem adquirido características epidêmicas em todo o mundo. De acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), entre os anos 2008 e 2009, o excesso de peso foi identificado em 20,5% dos adolescentes do Brasil². A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) com escolares do 9º ano do ensino fundamental, em 2012, que foi realizado com todas as capitais do Brasil, Distrito Federal e as Grandes Regiões, encontrou 16% com sobrepeso e 7,2% com obesidade³.

Sabe-se que o excesso de peso e/ou de gordura corporal pode aumentar os riscos de alterações metabólicas como dislipidemias, resistência à insulina, tolerância diminuída à glicose e hipertensão arterial, fatores estes que, quando presentes simultaneamente em um indivíduo, determinam o diagnóstico da síndrome metabólica⁴.

Diante deste quadro de transformações, observa-se também que os adolescentes tendem a ter hábitos alimentares inadequados, com consumo de alimentos ricos em gordura saturada, açúcares simples e sódio, que associado ao sedentarismo, podem aumentar o risco de desenvolvimento da obesidade e da síndrome metabólica^{5,6}. Sendo assim, a adolescência é uma fase de oportunidades para realizar atividades que previnam as doenças crônicas não transmissíveis e a síndrome metabólica, incluindo formação de hábitos saudáveis⁷.

Desta forma, este estudo teve como objetivo comparar o consumo alimentar em adolescentes do sexo feminino com e sem síndrome metabólica.

MÉTODOS

Estudo epidemiológico, de corte transversal, sendo que a população foi constituída por 100 adolescentes do sexo feminino, de 14 a 17 anos selecionadas em escolas do ensino

médio da rede pública do município de Viçosa-MG. Os critérios de inclusão foram: já ter apresentado menarca, no mínimo há um ano, não ter doenças crônicas ou uso regular de medicamentos que alterassem a pressão arterial, glicemia de jejum ou metabolismo lipídico, não usar anticoncepcional há menos de 2 meses e não fazer uso contínuo de diuréticos/laxantes, marcapasso ou prótese.

A seleção da amostra foi baseada no total de adolescentes do sexo feminino na faixa etária de interesse, em 2006, matriculadas nas escolas da zona urbana do município de Viçosa-MG⁸. A amostra foi calculada por meio do programa *Epi-Info*, versão 6,04 para estudos transversais, considerando-se população total de 2500 indivíduos, frequência esperada de síndrome metabólica de 8% e variabilidade de 2,5%, totalizando 90 indivíduos, com 95% de nível de confiança. A este se acrescentaram 10% para recuperar possíveis perdas relacionadas à desistência das adolescentes. De todas as que atenderam os critérios de inclusão (n=336), procedeu-se a uma seleção aleatória por meio de sorteio, até que se obtivessem as 100 adolescentes.

O peso foi obtido em balança digital, eletrônica, com capacidade máxima de 136kg e subdivisão em 100g e a estatura por estadiômetro, com extensão de 2 metros (m) e escala de 0,1 centímetro (cm), com visor de plástico e esquadro acoplado a uma das extremidades. O peso e a estatura foram aferidos segundo as técnicas preconizadas pela Organização Mundial de Saúde (*World Health Organization-WHO*)⁹. A avaliação do estado nutricional foi realizada por meio do Índice de Massa Corporal (IMC), utilizando-se os pontos de corte e a referência antropométrica preconizados pela *World Health Organization*¹⁰. Adolescentes com sobrepeso e obesidade foram classificadas como excesso de peso (\geq percentil 85)⁴.

O percentual de gordura corporal (%GC) foi estimado com o aparelho de bioimpedância elétrica tetrapolar horizontal (*Biodynamics*®, modelo 310, versão 7.1), considerando os pontos de corte de Lohman¹¹. A avaliação foi realizada entre as 7h e 8h30' da manhã, respeitando-se protocolo de cuidados anteriores ao teste¹². Utilizou-se fórmula validada proposta por Houtkooper et al.¹³ para adolescentes de 10 a 19 anos, utilizando-se a resistência em ohms (Ω) obtida pela bioimpedância.

A pressão arterial foi aferida por meio de monitor de pressão sanguínea de inflação automática, preconizado pela

Sociedade Brasileira de Cardiologia, seguindo as orientações das V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Para os pontos de corte para pressão sistólica e diastólica, foi considerado os valores propostos de acordo com o percentil de estatura da adolescente¹⁴.

Coletou-se o sangue das voluntárias após jejum de 12 horas, para análise de glicemia, insulina plasmática e para avaliação da concentração de lipídios séricos, como colesterol total, triglicerídeos, HDL (*high density lipoprotein*), LDL (*low density lipoprotein*) e VLDL (*very low density lipoprotein*). Para dislipidemias e insulina de jejum alterada ($\geq 15\mu\text{U/mL}$) os pontos de corte para adolescentes foram os preconizados pela I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência¹⁵. Para glicemia de jejum alterada utilizou-se a recomendação da *American Diabetes Association*¹⁶ que considera como critério a glicemia de jejum $\geq 100\text{ mg/dL}$. A resistência à insulina foi determinada através do método HOMA-IR (*Homeostasis Model Assessment – Insulin Resistance*) = $[(\text{insulina de jejum } (\mu\text{U/mL}) \times \text{glicemia de jejum [mmol/L]}) / 22,5] \geq 3,16$ ¹⁷.

Para classificação da síndrome metabólica, foi utilizado o critério proposto por estudo de Faria¹⁸, considerando os pontos de corte específicos para adolescentes do sexo feminino, agrupando todos os componentes citados por critérios existentes na literatura. Este critério identifica a síndrome pela presença de pelo menos três dos marcadores de risco abaixo: $\text{IMC} \geq p85$ ¹⁰ e/ou percentual de gordura corporal $\geq 25\%$ ¹¹; triglicerídeos $\geq 100\text{mg/dL}$ ¹⁵; HDL $< 45\text{mg/dL}$ ¹⁵; glicemia de jejum alterada $\geq 100\text{mg/dL}$ ¹⁶ e/ou HOMA $\geq 3,16$ ¹⁷ e/ou insulina de jejum $\geq 15\mu\text{U/mL}$ ¹⁵; pressão arterial \geq percentil 90 para estatura e sexo¹⁴.

Para a avaliação do consumo alimentar, utilizou-se Questionário de Frequência de Consumo Alimentar (QFCA) e o Recordatório 24 Horas (R24H). O R24H foi aplicado durante três dias não consecutivos, sendo dois referentes a dias alternados da semana e um ao final de semana (domingo), com intervalo de aproximadamente quinze dias, utilizando a média das três aplicações para verificar a média de ingestão do grupo populacional estudado¹².

A lista de alimentos constituintes do QFCA foi elaborada considerando-se os alimentos mais consumidos, com base nos dados referentes à aplicação de recordatórios 24 horas, em adolescentes assistidos pelo Programa de Atenção à Saúde do Adolescente (PROASA), da Universidade Federal de Viçosa¹².

Foram analisados: energia, proteínas, carboidratos, lipídios, ferro, vitamina C, cálcio e fibras, ácidos graxos monoinsaturados totais (AGMI), ácidos graxos poliinsaturados totais (AGPI), ácidos graxos saturados totais (AGS) e colesterol¹⁹⁻²². Considerou-se inadequado a disponibilidade *per capita* diária de óleo e açúcar acima de

16 mL/dia e 56g/dia, respectivamente, segundo Philippi et al.²³. Calculou-se a disponibilidade *per capita* diária dividindo-se a quantidade total de óleo de adição (mL) e açúcar (mg) pelo número de pessoas na residência dividido por 30 dias.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (Of. Ref. N° 013/2006). A participação foi voluntária após esclarecimento verbal e através do termo de consentimento livre e esclarecido, por meio do qual foi obtida a autorização pelos adolescentes e pelos responsáveis.

Para os cálculos dietéticos, foi utilizado o programa de análise de dietas *Diet Pro*®, versão 4.0. As análises estatísticas entre as variáveis antropométricas, de composição corporal, bioquímicas e clínicas foram realizadas através do programa *Sigma Statistic*® for Windows. Foram utilizados o Teste de Mann Whitney para verificar se havia diferença entre o consumo alimentar das adolescentes com e sem síndrome metabólica, o teste de Qui-Quadrado e o exato de Fisher para verificar a associação entre as variáveis categóricas analisadas. O nível de rejeição da hipótese de nulidade foi $< 0,05$ ou 5%.

RESULTADOS

A média etária foi de $16,0 \pm 0,7$ e a mediana de 16 anos. A idade da menarca apresentou média de $12,3 \pm 1,1$ anos, com mediana de 12,1, mínimo de 10 e máximo de 15,1 anos. A prevalência de excesso de peso foi de 11% e de baixo peso, 6% e 61% apresentavam excesso de gordura corporal.

O colesterol total foi o marcador que apresentou maior percentual de inadequação (57%), seguido do HDL (50%), LDL (47%) e triglicerídeos (22%). A insulina de jejum estava alterada em 9% e a glicemia de jejum alterada em 4%. O HOMA-IR foi elevado em 11% e a pressão arterial inadequada em 3%. Encontrou-se que 16% apresentavam a síndrome metabólica pelo critério utilizado no estudo.

A tabela 1 mostra o consumo mediano de energia, macro e micronutrientes, óleo e açúcar *per capita* das adolescentes com e sem síndrome metabólica.

Considerando a Faixa de Distribuição Aceitável dos Macronutrientes¹⁹, não se encontrou associação estatisticamente significativa entre adolescentes com síndrome metabólica e inadequação em relação às distribuições dos macronutrientes (Tabela 1). Somente a ingestão de ácidos graxos saturados foi maior nas adolescentes sem síndrome metabólica.

Tabela 1: Consumo mediano de energia, macro e micronutrientes e de óleo e açúcar *per capita* das adolescentes com e sem síndrome metabólica.

	Com síndrome metabólica (n=16)	Sem síndrome metabólica (n=84)	p
Energia (kcal)	1770,0	1919,9	0,26
Proteínas (g)	65,9	66,4	0,98
Carboidrato (g)	211,2	263,6	0,22
Lípidios (g)	62,9	70,3	0,39
Ferro (mg)	7,9	8,9	0,28
Cálcio (mg)	374,2	500,3	0,057
Vitamina C (mg)	47,5	67,9	0,058
Fibras (g)	15,7	18,4	0,34
AGMI (g)	14,8	16,6	0,15
AGPI (g)	9,6	9,1	0,81
AGS (g)	11,1	17,8	0,045*
Colesterol (mg)	198,7	161,9	0,67
Distribuição Carboidratos (%)	53,1	53,6	0,89
Distribuição Proteínas (%)	14,4	13,2	0,30
Distribuição Lípidios (%)	31,5	32,7	0,34
Óleo per capita	30,0	30,0	0,30
Açúcar per capita	100,0	83,3	0,16

AGMI: ácidos graxos monoinsaturados totais; AGPI: ácidos graxos poliinsaturados totais; AGS: ácidos graxos saturados totais.

Teste de Mann Whitney: variáveis não paramétricas; *resultado estatisticamente significativo.

A tabela 2 apresenta a comparação entre a adequação calórica e de micronutrientes, obtida pela média entre as três aplicações do Recordatório de 24 horas, entre adolescentes com e sem síndrome metabólica. Não se observou diferença em relação à adequação calórica de macro e micronutrientes em adolescentes com e sem síndrome metabólica.

Tabela 2: Comparação entre a adequação calórica e de micronutrientes, obtida pela média entre as três aplicações do Recordatório de 24 horas, entre adolescentes com e sem síndrome metabólica.

Caloria e micro-nutrientes	Com síndrome metabólica (%)	Sem síndrome metabólica (%)	Total (%)	p
Calorias				
Acima do EER	7,0	39,0	46,0	0,84
Abaixo do EER	9,0	45,0	54,0	

Caloria e micro-nutrientes	Com síndrome metabólica (%)	Sem síndrome metabólica (%)	Total (%)	p
Ferro				
Adequado	9,0	50,0	59,0	0,8
Inadequado	7,0	34,0	41,0	
EAR (mg/dia)			7,9	
Cálcio				
Adequado	0,0	3,0	3,0	0,59
Inadequado	16,0	81,0	97,0	
EAR (mg/dia)			1100	
Vit. C				
Adequado	6,0	48,0	54,0	0,15
Inadequado	10,0	36,0	46,0	
EAR (mg/dia)			56,0	
Fibras				
Acima da AI	4,0	16,0	20,0	0,4
Abaixo da AI	12,0	68,0	80,0	
AI (mg/dia)			26,0	
Total	16,0	84,0	100,0	

Teste de Qui-Quadrado e Teste exato de Fischer (p>0,05).

EER: *Estimated Energy Requirement* (Necessidade Estimada de Energia); EAR: *Estimated Average Requirement* (Necessidade Média Estimada); AI: *Adequate Intake* (Ingestão Adequada).

Quanto à análise do QFCA, a tabela 3 apresenta o consumo diário dos grupos de alimentos analisados, das adolescentes com e sem síndrome metabólica, pelo critério diagnóstico avaliado. Encontrou-se maior consumo de leites e derivados naquelas adolescentes que apresentavam síndrome metabólica.

Tabela 3: Prevalência do consumo diário dos grupos alimentares investigados entre adolescentes com e sem síndrome metabólica.

Grupo Alimentar	Consumo diário (%) segundo a presença de síndrome metabólica			p
	Com síndrome metabólica (%) n = 16	Sem síndrome metabólica (%) n = 84	Total (%)	
Cereais e massas	100,0	98,8	99,0	0,89
Leite e derivados	68,7	41,7	54,0	0,046*
Carnes / Embutidos/Ovos	56,2	53,6	54,0	0,84
Frutas	25,0	46,4	43,0	0,09
Hortaliças	43,8	52,4	49,0	0,53
Leguminosas	50,0	68,0	65,0	0,17

Grupo Alimentar	Consumo diário (%) segundo a presença de síndrome metabólica			p
	Com síndrome metabólica (%)	Sem síndrome metabólica (%)	Total (%)	
	n = 16	n = 84		
Açúcares e doces	62,5	72,6	71,0	0,41
Óleos e Gorduras	56,2	35,7	39,0	0,13
Condimentos	19,0	13,0	14,0	0,39

Teste de Qui-Quadrado e Teste exato de Fischer

*resultado estatisticamente significativo

Observou-se que para óleo e açúcar, a média \pm desvio-padrão e a mediana (36,1 \pm 14,5; 30,0 – óleo; 86,0 \pm 46,6; 83,3 - açúcar) da quantidade *per capita* disponível pela família provavelmente consumida superam os valores da quantidade recomendada para o consumo (16,0mL e 56,0 g/dia, respectivamente)²³. Embora não se tenha verificado associação entre a disponibilidade de óleo e açúcar com a síndrome metabólica, verificou-se que entre as adolescentes que relatavam a compra dos alimentos em questão, 96,0 e 66,3% mostravam quantidade disponível para o consumo acima do recomendado para óleo e açúcar, respectivamente.

DISCUSSÃO

A maioria das adolescentes deste estudo era eutrófica, quando analisadas pelo IMC, mas observou-se presença de alterações importantes, como excesso de peso, tanto pelo IMC como por meio do percentual de gordura corporal. Por isso, os resultados encontrados são motivo de preocupação, visto que o excesso de peso e o de gordura corporal podem levar à síndrome metabólica que é um conjunto de fatores de risco cardiovasculares, como hipertensão, dislipidemias, e diabetes, entre outros, com deposição central de gordura e resistência à insulina²⁴.

O estudo da síndrome metabólica tem sido dificultado pela ausência de consenso na sua definição, bem como nos pontos de corte e nos próprios componentes, principalmente em adolescentes, com repercussões na prática clínica e nas políticas de saúde. Estudos sobre a síndrome metabólica em adolescentes vêm sendo realizados, utilizando adaptações das definições existentes para adultos, principalmente da proposta do *National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATP III/2001)²⁵ e WHO (1998)²⁶, além do *International Diabetes Federation*²⁷ proposto para adolescentes^{28,29}.

Por causa dessas dificuldades no diagnóstico da síndrome metabólica em adolescentes, em etapa anterior deste trabalho, realizou-se uma comparação dos critérios usados pela literatura, observando que o critério que apresentou maiores valores de sensibilidade e especificidade e por isso foi mais adequado ao diagnóstico da síndrome metabólica, para *screening* populacional, foi o que agrupava todos os componentes usados pelos diferentes critérios existentes na literatura¹⁸. Portanto, foi utilizado este critério pelo fato de que é preciso estabelecer estratégias de prevenção individuais e populacionais no controle dos fatores de risco para doenças cardiovasculares na adolescência, uma vez que a presença de três ou mais fatores de risco, independente de quais componentes representam, já oferece risco ao adolescente¹⁵.

Observou-se presença significativa da síndrome metabólica nas adolescentes estudadas, sendo que a prevalência encontra-se dentro do que é visto pela literatura, que variam de 1,1-44%, dependendo do critério, ponto de corte e das características da população e da região^{29,30,31}. Estes resultados têm importantes implicações para a saúde pública, pois estes fatores de risco na adolescência estão associados à presença da síndrome metabólica em adultos³².

A genética, o sedentarismo, o tabagismo, o ganho ponderal progressivo e a dieta rica em carboidratos refinados, gorduras saturadas e pobre em fibras alimentares contribuem para o desenvolvimento da síndrome metabólica, considerada fator que promove a aterosclerose e eleva o risco cardiovascular³³.

Neste estudo, observou-se que a ingestão de ácidos graxos saturados foi maior nas adolescentes sem síndrome metabólica. É possível que tenham sido afetadas por viés de informação, pois adolescentes com excesso de peso e complicações metabólicas associadas podem subestimar seu consumo de gorduras. Há também a possibilidade de causalidade reversa: adolescentes com excesso de peso e síndrome metabólica podem ter reduzido o consumo de gorduras com o objetivo de perder peso³⁴. Além disso, geralmente, adolescentes do sexo feminino têm preocupação maior com sua qualidade de vida e com o corpo. Segundo Formigli et al.³⁵, a preocupação com a imagem corporal é maior entre as meninas, dessa forma elas são mais propensas a realizar dietas de emagrecimento sem orientação nutricional, diminuindo a ingestão energética e de nutrientes. Por outro lado, 46% das avaliadas apresentaram ingestão energética acima dos valores de *Estimated Energy Requirement* - Necessidade Estimada de Energia (EER), o que pode facilitar, com o avançar da idade, o sobrepeso e suas consequências.

Os resultados mostram que, apesar de não ser

estatisticamente significativa, parece haver uma tendência de as adolescentes com síndrome metabólica apresentarem menor ingestão dos micronutrientes: vitamina C, cálcio e ferro, além das fibras, o que não ocorre para os macronutrientes. Portanto, a síndrome metabólica e seus componentes parecem estar mais relacionados à qualidade da alimentação do que somente à ingestão energética e de macronutrientes³⁶. Estes resultados são preocupantes, uma vez que as restrições alimentares podem levar à deficiência de nutrientes importantes como o ferro e o cálcio, expondo esses adolescentes a riscos atuais e futuros de doenças como a anemia e a osteoporose, respectivamente³³.

Ressalta-se o estresse oxidativo como fator importante na fisiopatologia da síndrome metabólica. Há evidências de que a maior produção de radicais livres está inversamente correlacionada à ação insulínica³⁷. Ford et al.³⁷ avaliaram as concentrações plasmáticas de antioxidantes de 8.808 adultos americanos com mais de 20 anos de idade, cujos dados foram obtidos do NHANES III, comparando os portadores de síndrome metabólica com aqueles que não a apresentavam. Os autores observaram que os portadores de síndrome metabólica apresentavam concentrações subótimas de alguns antioxidantes, o que pode contribuir para o maior risco de desenvolvimento de *diabetes mellitus* e doença cardiovascular. Dessa forma, portadores de síndrome metabólica devem ser estimulados a consumir frutas e vegetais, já que são fontes de antioxidantes.

Estes resultados encontrados referentes à maior disponibilidade de açúcar e óleo são decorrentes da mudança do padrão alimentar brasileiro, com maior consumo de alimentos industrializados, em substituição às tradicionais comidas caseiras^{2,3}. Priore et al.³⁸ afirmam que as práticas alimentares na região de Minas Gerais são marcadas pela presença de preparações muito temperadas, chamando a atenção também para a quantidade de açúcar presente nos doces, ressaltando o hábito do mineiro de consumir vegetais e folhosos refogados, em preferência aos crus, o que acrescenta uma quantidade vantajosa de óleo nas refeições.

A adolescência é um período de risco para adoção de práticas alimentares que propiciam alta densidade energética e insuficiência de determinados nutrientes na dieta, entre os quais a fibra alimentar³⁹, demonstrando a necessidade de estímulo ao maior consumo de alimentos ricos em fibra e pobres em açúcares e gorduras.

As fibras diminuem a absorção de gorduras, aumentam o peristaltismo intestinal e produzem ácidos graxos de cadeia curta, atuantes no combate ao colesterol, além de promover a regulação no tempo de trânsito intestinal e apresentar alto poder de saciedade. Estas propriedades fisiológicas são

essenciais para o tratamento e prevenção das complicações oriundas da síndrome metabólica⁴⁰.

Portanto, a alimentação desejável para indivíduos com síndrome metabólica deve priorizar o consumo de alimentos com baixo teor de gordura saturada e ácidos graxos trans, estimulando a ingestão de alimentos de baixo índice glicêmico e com quantidades adequadas de fibras alimentares. Deve-se, ainda, limitar o consumo de sódio. Dessa forma, a estratégia inicial para o tratamento desta síndrome baseia-se na modificação de suas causas originais: excesso de peso e sedentarismo, visando à diminuição da resistência insulínica. As mudanças no estilo de vida, com aumento da atividade física e perda ponderal moderada são a conduta aceita como a mais efetiva³³.

Segundo Lopes et al.⁴¹, independentemente do método escolhido para quantificar a ingestão alimentar, a obtenção de dados válidos e confiáveis em estudos epidemiológicos nutricionais é tarefa difícil, uma vez que não há um método que possa ser considerado "padrão ouro" para quantificar o consumo alimentar com grande precisão e os utilizados estão sujeitos a variações e erros. Sendo assim, a detecção de associações entre a ingestão alimentar e o risco de doenças em estudos populacionais é limitada justamente por esta dificuldade de mensurar o consumo de forma acurada.

Além do fato de três R24H, possivelmente, serem insuficientes para mensurar a ingestão habitual da maior parte dos micronutrientes⁴², acrescentam-se, como limitações do estudo, características inerentes aos métodos utilizados, como a dificuldade em conseguir tamanhos exatos para as porções consumidas, a dependência da memória dos entrevistados e a possibilidade de variações do hábito alimentar durante o tempo de estudo.

Contudo, essas considerações não invalidam os achados deste estudo e o diagnóstico precoce da síndrome metabólica e os fatores determinantes desta alteração, permite maior identificação dos adolescentes em risco, com importantes implicações para a saúde pública, pois fatores de risco cardiovasculares na adolescência estão associados à presença da síndrome metabólica em adultos³², sendo necessário a elaboração de estratégias que tenham impacto positivo sobre estas doenças no futuro.

CONCLUSÃO

Neste estudo observaram-se menores níveis de ácidos graxos saturados em adolescentes com síndrome metabólica. Apesar de não significativo, observou-se que as adolescentes com síndrome metabólica apresentaram menores valores de vitamina C, cálcio, ferro e fibras,

importantes para o crescimento e desenvolvimento e maior *per capita* de açúcar.

Assim, apesar de a maioria das adolescentes ser eutrófica e da aparente preocupação com o controle do peso, estas adolescentes estão sob risco nutricional em virtude da presença de síndrome metabólica e dos importantes erros alimentares apresentados, os quais podem comprometer seu crescimento e desenvolvimento, bem como sua saúde atual e futura.

A alimentação desejável para indivíduos com síndrome metabólica deve priorizar o consumo de alimentos com baixo teor de gordura, açúcares e sal, estimulando a ingestão de alimentos de baixo índice glicêmico e com quantidades adequadas de fibras alimentares. Assim, ressalta-se a importância de intervenções eficazes no hábito alimentar dessas adolescentes, na prevenção e controle da síndrome metabólica. Destaca-se a adolescência como o momento oportuno para se colocar em prática estas medidas, para que tenham impacto positivo sobre as doenças cardiovasculares no futuro, uma vez que hábitos alimentares na adolescência podem persistir na vida adulta.

Agradecimento

À FAPEMIG e CNPQ pelo financiamento do projeto. À CAPES pela Bolsa de Mestrado e Doutorado. Os autores declaram não haver conflitos de interesse científico neste estudo.

REFERÊNCIAS

- World Health Organization. Nutrition in adolescence – issues and challenges for the health sector: issues in adolescent health and development, 2005. 115p.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Despesas, rendimentos e condições de vida. Rio de Janeiro, 2010.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2012. Rio de Janeiro, 2013.
- Faria ER, Franceschini SCC, Peluzio MCG, Sant'Ana LFR, Priore SE. Correlação entre variáveis de composição corporal e metabólica em adolescentes do sexo feminino. *Arq Bras Cardiol.* 2009;93 (2): 119-127.
- Chiarelli, G; Ulbrich, A.Z; Bertin, R.L. Composição corporal e consumo alimentar de adolescentes da rede pública de ensino de Blumenau (Brasil). *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2011; 13(4): 265-271.
- Corso ACT, et al. Fatores comportamentais associados ao sobrepeso e à obesidade em escolares do Estado de Santa Catarina. *Rev Bras Estudo Popul.* 2012; 29(1):117-131.
- Flores LS, Gaya AR, Petersen RDS, Gaya A. Tendência do baixo peso, sobrepeso e obesidade de crianças e adolescentes brasileiros. *J. Pediatr.* 2013; 89(5):456-461.
- Banco de dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS). 2006. Disponível na Internet via <http://w3.datasus.gov.br/datasus/datasus.php>. Acessado em 10 de janeiro de 2006.
- World Health Organization. Physical Status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO Expert Committee. Geneva: World Health Organization, 1995. cap.5, p 263-311 (WHO technical report series 854).
- World Health Organization. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007; 85: 660-667.
- Lohman TG. Assessing fat distribution. In: *Advances in body composition assessment: current issues in exercise science.* Illinois, Human Kinetics. Champaign 1992: 57-63.
- Barbosa KBF. Consumo Alimentar e marcadores de risco para a síndrome metabólica em adolescentes do sexo feminino: Comparação entre instrumentos de inquérito dietético. [Dissertação de Mestrado]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2006.
- Houtkooper L. B., Lohman T. G., Going S. B., Hall, M. C. Validity of bioelectric impedance for body composition assessment in children. *Journal of Applied Physiology.* 1989, 66, 814-21.
- Sociedade Brasileira de Hipertensão. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial 2006. <http://www.sbh.org.br> (acessado em 20/novembro/2006).
- Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na infância e adolescência. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 85(VI):1-36.
- American Dietetic Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care.* 2006, 29: 43S-48S.
- Keskin M, Kurtoglu S, Kendirci M, Atabek ME, Yazici C. Homeostasis model assessment is more reliable than the fasting glucose/insulin ratio and quantitative insulin sensitivity check index for assessing insulin resistance among obese children and adolescents. *Pediatrics.* 2005;115:500-3.
- Faria ER. Critérios diagnósticos e fatores de risco para síndrome metabólica, em adolescentes que já apresentaram a menarca, de escolas públicas de Viçosa-MG. [Dissertação]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2007.
- Institute of Medicine. In: *Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids.* Washington, DC: The National Academy Press; 2002.
- Institute of Medicine. In: *Dietary Reference Intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc.*

- Washington, DC: The National Academy Press; 2001.
21. Institute of Medicine In: Dietary References Intakes for vitamin C, vitamin E, Selenium and carotenoids. Washington, DC: The National Academy Press; 2000.
 22. Institute of Medicine. In: Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D, Food and Nutrition Board, Washington, D.C: The National Academy Press, November 30, 2010.
 23. Philippi ST, Latterza AR, Cruz ATR, Ribeiro LC. Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos. *Rev Nut.* 1999;12(1): 65-80.
 24. Després JP. Abdominal Obesity and Cardiovascular Disease: Is Inflammation the Missing Link? *Can J Cardiol.* 2012;28:642–652.
 25. NCEP. Executive summary of the third report of National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA.* 2001; 285: 2486-97.
 26. Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications, part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med.* 1998;15: 539–553.
 27. Zimmet P, Alberti G, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents: the IDF consensus. *Diabetes Voice.* 2007; 52 (4): 29-32.
 28. Bokor S, Frelut ML, Vania, A, Hadjiathanasiou CG, Anastasakou M, Tendera EM, Matusik P, Molnar D. Prevalence of metabolic syndrome in European obese children. *Int J Pediatric Obes.* 2008; 3(2): 3–8.
 29. Costa RF, Santos NS, Goldraich NP, Barski TF, de Andrade KS, Krueel LF. Metabolic syndrome in obese adolescents: a comparison of three different diagnostic criteria. *J Pediatr.* 2012;88(4):303-9.
 30. Burrows R. Síndrome metabólica en niños y adolescentes. *Arch Latin Nefr Ped.* 2008; 8(1): 1-11.
 31. Alvarez MM, Vieira ACR, Sichieri R, Veiga GV. Prevalence of metabolic syndrome and of its specific components among adolescents from Niterói City, Rio de Janeiro State, Brazil. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2011;55(2): 164-170.
 32. Oliveira RMS, Franceschini SCC, Rosado GP, Priore SE. Influence of prior nutritional status on the development of the metabolic syndrome in adults. *Arq Bras Cardiol.* 2009;92(2):107-112.
 33. Santos CR, Bocca PES, Avila SS, Soares EA. Fatores dietéticos na prevenção e tratamento de comorbidades associadas à síndrome metabólica. *Rev. Nutr.* 2006; 19(3): 389-401.
 34. Monteiro P, Victora C, Barros F. Fatores de risco sociais, familiares e comportamentais para obesidade em adolescentes. *Rev Panam Salud Publica.* 2004; 16 (4): 250–8.
 35. Formigli VLA, Costa MCO, Porto LA. Avaliação de um serviço de atenção integral à saúde do adolescente. *Cad Saúde Pública.* 2000; 16.
 36. Beck CC, Lopes AS, Farias Junior, JC. Factors associated with serum lipids of adolescents from the Brazilian South. *Rev Nutr.* 2014;27(1):35-43.
 37. Ford ES, Mokdad AH, Giles WH, Brown DW. The metabolic syndrome and antioxidant concentrations: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes.* 2003; 52(9): 2346-52.
 38. Priore SE, Pereira CAS, Ribeiro SMR, Cintra IP, Oliveira SP, Freitas SN, Franceschini SCC. Minas Gerais: alimentação de ontem e de hoje. In: Fisberg M, Wehba J, Cozzolino SMF. Um, dois, feijão com arroz: a alimentação no Brasil de Norte a Sul. São Paulo: Atheneu: 2002, 418p.
 39. Vitolo MR, Campagnolo PD, Gama CM. Factors associated with a risk of low dietary fiber intake in adolescents. *J Pediatr.* 2007;83(1):47-52.
 40. Lima SCVC, Arrais RF, Pedrosa LFC. Avaliação da dieta habitual de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. *Rev Nutr.* 2004; 17(4):469-477.
 41. Lopes ACS, Caiiffa WT, Mingoti AS, Lima-Costa MFF. Ingestão alimentar em estudos epidemiológicos. *Rev Bras Epidemiologia.* 2003; 6 (3).
 42. Calvão RA, Oliveira SKE, Ferreirinha RMLC, Macedo CTL, Soares SBA. Validação de um questionário de frequência de consumo alimentar para população adulta. *Rev Nutr.* 2006; 19(5): 553-562.

Submissão: 30/06/2014

Aprovado para publicação: 26/08/2014