

CONSUMO DE VITAMINA E E FONTES ALIMENTARES NA DIETA DE ADOLESCENTES: UM ESTUDO TRANSVERSAL DE BASE POPULACIONAL

Vitamin E intake and food sources in adolescent diet: a cross-sectional population-based study

Karyne Sumico de Lima Uyeno Jordão^{a,*} , Daniela de Assumpção^a ,
Marilisa Berti de Azevedo Barros^a , Antonio de Azevedo Barros Filho^a 

RESUMO

Objetivo: Avaliar a ingestão de vitamina E e sua relação com variáveis sociodemográficas, e identificar as principais fontes alimentares do nutriente na dieta de adolescentes.

Métodos: Trata-se de estudo transversal de base populacional que utilizou dados de 891 adolescentes residentes em Campinas, SP, participantes do ISACamp 2014/15 (Inquérito de Saúde) e ISACamp-Nutri 2015/16 (Inquérito de Consumo Alimentar e Estado Nutricional). As médias de ingestão do nutriente foram estimadas por meio de modelo linear generalizado, ajustado pela energia total da dieta. As fontes alimentares de vitamina E foram identificadas pelo cálculo de contribuição relativa.

Resultados: A ingestão média de vitamina E foi de 3,2 mg para os adolescentes de 10 a 13 anos e de 3,5 mg para os de 14 a 19 anos, resultados bem inferiores aos valores recomendados de 9 e 12 mg, respectivamente. A prevalência de inadequação foi de 92,5%. Dez alimentos/grupos alimentares representaram 85,7% da vitamina E presente na dieta dos adolescentes; o grupo dos óleos vegetais totalizou mais de um quarto da contribuição (25,5%), seguido dos biscoitos (9,1%) e dos feijões (8,9%).

Conclusões: Observou-se baixa ingestão e elevada prevalência de inadequação do consumo de vitamina E nos adolescentes de Campinas, apontando o óleo vegetal como principal fonte. Para o total de adolescentes, quase 33% do teor do nutriente derivava de alimentos de má qualidade nutricional como biscoitos, salgadinhos de pacote e margarina. Os resultados deste estudo podem direcionar ações de saúde pública que objetivem melhorar a qualidade da dieta dos adolescentes.

Palavras-chave: Adolescente; Vitamina E; Consumo alimentar; Inquéritos epidemiológicos.

ABSTRACT

Objective: To assess vitamin E intake and its relationship with sociodemographic variables, and to identify the main dietary sources of the nutrient in the diet of adolescents.

Methods: This is a population-based cross-sectional study that used data from 891 adolescents living in Campinas, SP, participating in ISACamp 2014/15 (Health Survey) and ISACamp-Nutri 2015/16 (Food Consumption and Nutritional Status Survey). The nutrient intake averages were estimated using the Generalized Linear Model, adjusted for the total energy of the diet. Dietary sources of vitamin E were identified from the calculation of the relative contribution.

Results: The average vitamin E intake was 3.2 mg for adolescents aged 10 to 13 years and 3.5 mg for those aged 14 to 19 years, results far below the recommended values of 9 and 12 mg, respectively. The prevalence of inadequacy was 92.5%. Ten foods/food groups represented 85.7% of vitamin E present in the adolescents' diet; the vegetable oils group accounted for more than a quarter of the contribution (25.5%), followed by cookies (9.1%) and beans (8.9%).

Conclusions: There were a low intake and a high prevalence of inadequate vitamin E intake among adolescents in Campinas, with vegetable oil as the main source. For the total number of adolescents, almost 33% of the nutrient content was derived from foods of poor nutritional quality such as cookies, packaged snacks, and margarine. The results of this study can guide public health actions that aim to improve the quality of adolescents' diets.

Keywords: Adolescent; Vitamin E; Food consumption; Health surveys.

*Autora correspondente. E-mail: ka.uyeno@gmail.com (K.S.L.U. Jordão).

^aUniversidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

Recebido em 09 de junho de 2019; aprovado em 16 de fevereiro de 2020; disponível on-line em 04 de dezembro de 2020.

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares representam a maior causa de morbimortalidade em países ocidentais.¹ Foi demonstrado que a aterosclerose se inicia na infância e progride durante a vida.^{2,3} Estudos realizados com crianças e adolescentes mostram que fatores de risco adquiridos nessas fases tendem a permanecer na fase adulta.³ Por conseguinte, a identificação precoce dos fatores de risco para doenças coronarianas é necessária para estabelecer uma abordagem de prevenção primária.^{4,5}

A qualidade da alimentação na adolescência é muito relevante, uma vez que hábitos alimentares inadequados contribuem para o surgimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) como a obesidade, o diabetes melito tipo 2 e as doenças cardiovasculares.^{6,7} Um dos fatores de maior importância para prevenir a peroxidação lipídica e a aterosclerose é a ingestão de antioxidantes.⁷ Desse modo, o padrão de consumo alimentar é um dos determinantes do risco cardiovascular, considerando-se que o aumento da ingestão de óleos vegetais não hidrogenados, oleaginosas, peixes, frutas, hortaliças e cereais integrais está associado à redução do risco.⁸

A demanda por micronutrientes se eleva na adolescência, em decorrência do processo de crescimento.⁹ Certos nutrientes e componentes da matriz alimentar têm se destacado em função de sua capacidade de diminuir a oxidação dos radicais livres e o estresse oxidativo.⁶ Entre eles, ressalta-se a vitamina E, constituída de um grupo de oito compostos lipossolúveis, os quais desenvolvem atividades biológicas específicas, sendo o α -tocoferol o antioxidante mais potente e abundante nos tecidos, no plasma e nas lipoproteínas de baixa densidade (LDL-c).¹⁰ A vitamina E está presente naturalmente em alimentos de origem vegetal, especialmente nos cereais integrais, nas sementes e oleaginosas e nos óleos vegetais, e também é encontrada em alguns alimentos de origem animal, como o fígado e a gema de ovo.^{9,10}

Para que a ação antioxidante seja eficaz no organismo humano, a alimentação deve ser saudável e variada em alimentos fontes de nutrientes diversos,¹¹ uma vez que a vitamina E de origem sintética adicionada a alimentos fortificados ou suplementada não resulta nos benefícios da forma natural,¹² pois não apresenta a mesma atividade biológica em decorrência da complexidade estrutural da molécula da vitamina E.^{9,13}

O Instituto de Medicina dos Estados Unidos, em 2000, estabeleceu as recomendações de ingestão de vitamina E por faixa etária, por meio da ingestão dietética de referência (DRI).¹⁰ Para o cálculo da necessidade média estimada (EAR), as cotas de ingestão para adolescentes foram extrapoladas com base na recomendação para adultos, considerando-se as diferenças corporais e o processo de crescimento. A EAR de vitamina E para adolescentes de ambos os sexos é de 9 mg para o estrato etário de 10 a 13 anos e de 12 mg para o de 14 a 19 anos.¹⁰

Destacando-se a importância da vitamina E como antioxidante dietético e a escassez de dados sobre a sua ingestão, tornam-se relevantes estudos que investiguem o perfil do consumo desse nutriente por se tratar de um antioxidante marcador de alimentação saudável pouco ingerido pela população, que traz benefícios para a saúde e contribui para a prevenção de doenças cardiovasculares. Ademais, a identificação do perfil de consumo alimentar é uma tarefa necessária para orientar estratégias de promoção da alimentação adequada e saudável.¹⁴ Os objetivos deste estudo foram avaliar a ingestão de vitamina E e sua relação com variáveis sociodemográficas e identificar as principais fontes alimentares do nutriente na dieta de adolescentes.

MÉTODO

Trata-se de estudo transversal de base populacional, que utilizou dados do Inquérito de Saúde de Campinas (ISACamp 2014-15) e do Inquérito de Consumo Alimentar e Estado Nutricional (ISACamp-Nutri 2015-16). Os inquéritos coletaram informações de adolescentes de 10 a 19 anos, não institucionalizados e residentes na área urbana do município de Campinas (SP).

A amostra do ISACamp 2014-15 foi obtida por meio de amostragem probabilística, por conglomerados e em dois estágios: setor censitário e domicílio. No primeiro estágio, realizou-se o sorteio sistemático de 70 setores censitários com probabilidade proporcional ao tamanho (número de domicílios). Os setores foram ordenados pela renda média dos chefes dos domicílios e, posteriormente, foram selecionados 14 setores em cada um dos cinco distritos de saúde do município.

O tamanho mínimo da amostra foi definido em mil adolescentes, levando em conta a estimativa de uma proporção de 50% ($p=0,50$), que corresponde à máxima variabilidade para a frequência dos eventos estudados, com nível de confiança de 95% (score $z=1,96$), erro de amostragem entre quatro e cinco pontos percentuais e efeito de delineamento de dois.¹⁵ Prevendo taxa de não resposta de 27%, foram sorteados 2.898 domicílios para entrevistas com adolescentes. Em cada domicílio, foram entrevistados todos os moradores que tinham entre 10 e 19 anos (Figura 1). A coleta dos dados foi realizada por entrevistadores treinados e as informações foram digitadas por meio de *tablet*. O ISACamp e o ISACamp-Nutri foram desenvolvidos conjuntamente. Uma equipe de entrevistadores treinados e supervisionados realizava uma segunda visita domiciliar para convidar os participantes do ISACamp a responderem a um questionário de avaliação do consumo alimentar que continha o recordatório de 24 horas (R24h). O preenchimento do R24h foi conduzido por meio do *Multiple Pass Method*, técnica de entrevista estruturada que objetiva estimular a memória dos respondentes e reduzir erros que ocorrem na coleta de dados sobre consumo alimentar.¹⁶

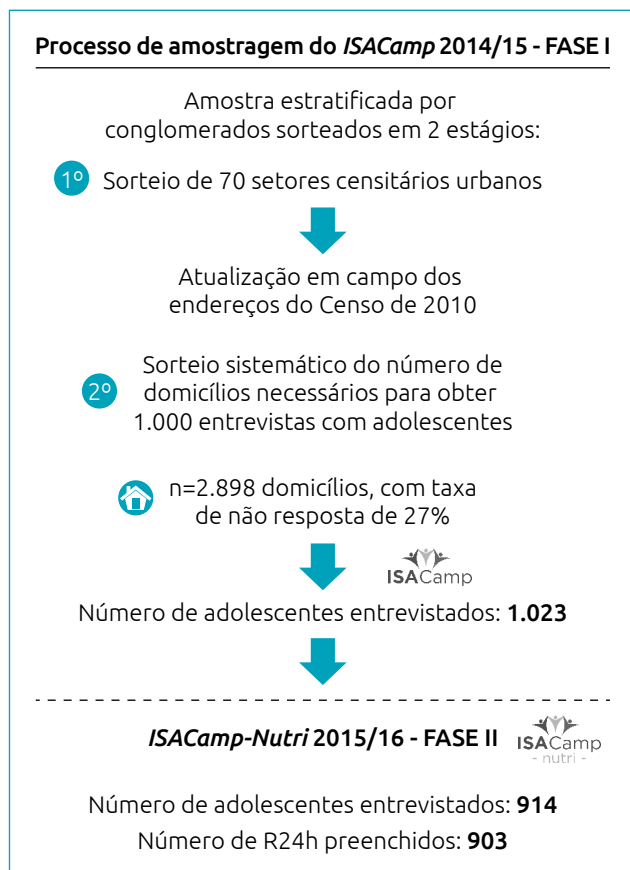


Figura 1 Fluxograma do processo de seleção da amostra.

Os R24h foram aplicados com o apoio de um manual fotográfico. Os alimentos/preparações foram registrados em unidades e medidas caseiras e, posteriormente, quantificados em gramas ou mililitros com o auxílio de tabelas de medidas caseiras,^{17,18} rótulos de alimentos e serviços de atendimento ao consumidor. Os dados foram imputados no *software Nutrition Data System for Research* (NDS-R), versão 2015 (*Nutrition Coordinating Center, University of Minnesota*) por nutricionistas treinadas.

O NDS-R utiliza uma base de dados, a *Nutrition Coordinating Center Food and Nutrient Database*, que contém mais de 170 nutrientes, 18 mil alimentos e 7 mil marcas de produtos. O NDS-R permite que preparações culinárias que não constam na base de dados sejam inseridas em uma pasta de receitas do usuário.¹⁹ Finalizada a digitação dos dados, realizou-se a consistência de todos os recordatórios da pesquisa.

As variáveis dependentes utilizadas no estudo foram:

- Ingestão de vitamina E (mg/dia), estimada com base em dados de um R24h.
- Fontes alimentares de vitamina E: os alimentos ingeridos pelos participantes foram codificados e, em seguida, organizados em grupos alimentares ou apresentados

isoladamente, levando-se em consideração as principais fontes de vitamina E. Selecionaram-se os dez grupos/alimentos que mais contribuíram para o total do nutriente na dieta do adolescente.

Para o cálculo da contribuição relativa (CR) das fontes alimentares de vitamina E, utilizou-se o método proposto por Block et al.²⁰ com o uso da Equação 1:

$$CR = \frac{\text{Total de vitamina E do alimento (mg)}}{\text{Total de vitamina E da dieta (mg)}} \times 100 \quad (1)$$

Foram consideradas como variáveis independentes as demográficas e socioeconômicas: sexo (masculino e feminino), faixa etária em anos (10 a 13 e 14 a 19 anos), raça/cor da pele autorreferida (branca e não branca), escolaridade do chefe da família (0 a 4, 5 a 8, 9 a 11 e ≥ 12 anos de estudo), renda familiar *per capita* ($\leq 0,5$; $>0,5$ a ≤ 1 ; >1 a $\leq 1,5$ e $>1,5$ salário mínimo) e se frequenta a escola (não e sim, diferenciado por escola pública ou particular).

Para as análises estatísticas, foram estimadas as médias de ingestão de vitamina E segundo as categorias das variáveis independentes, por faixa etária. Considerando as diferenças nos valores de recomendação de vitamina E, calculou-se a média de ingestão do nutriente para as faixas etárias de 10 a 13 anos e de 14 a 19 anos. Para encontrar a distribuição dos dados de vitamina E, realizou-se análise exploratória (medidas descritivas, gráficos) e usou-se o método de máxima verossimilhança para ajustar as distribuições. Em seguida, técnicas gráficas e o método Critério de Informação de Akaike (AIC) foram aplicados para selecionar a distribuição com o melhor ajuste, evidenciando a gama como adequada para modelar a ingestão de vitamina E. As médias de ingestão e os respectivos intervalos de confiança de 95% foram estimados por meio de modelo linear generalizado. Para avaliar o consumo vitamina E independentemente do consumo energético, o modelo foi ajustado pela energia total da dieta (kcal/dia), inserida como variável contínua, conforme o método dos resíduos de Willett et al.²¹

Na análise, foram excluídos os indivíduos que apresentaram ingestão energética inferior a 600 kcal e superior a 6 mil kcal/dia. A prevalência de inadequação da ingestão de vitamina E foi estimada pelo ponto de corte da EAR, que corresponde a 9 mg para adolescentes de 10 a 13 anos e a 12 mg para os de 14 a 19 anos.¹⁰ As análises estatísticas foram realizadas no programa *Stata* versão 14.0, no módulo *Survey*, que considera os pesos e o delineamento de amostragem.

O ISACamp (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética — CAAE nº 37303414.4.0000.5404) e o ISACamp-Nutri (CAAE nº 26068214.8.0000.5404) foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas e pela

Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Sistema CEP/CONEP). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e, para os adolescentes menores de 18 anos, o TCLE foi assinado pelos pais ou responsável.

RESULTADOS

Entre os 1.023 adolescentes entrevistados no ISACamp, 109 não participaram do ISACamp-Nutri, 11 recusaram o preenchimento do R24h e outros 12 foram excluídos do presente estudo por apresentarem dietas com valor energético inferior a 600 kcal/dia (n=10) e superior a 6 mil kcal/dia (n=2). Desse modo, foram analisados dados de 891 adolescentes de 10 a 19 anos com idade média de 14,6 anos (IC95% 14,4–14,8).

Os resultados do modelo linear generalizado ajustado pela energia total da dieta (método dos resíduos) são apresentados na Tabela 1. A ingestão média de vitamina E foi de 3,2 mg (IC95%

2,8–,6) para os adolescentes de 10 a 13 anos e de 3,5 mg (índice de confiança — IC95% 3,2–3,8) para os de 14 a 19 anos, resultados bem inferiores aos valores recomendados de 9 e 12 mg, respectivamente. No estrato etário de 10 a 13 anos, o consumo médio de vitamina E mostrou-se significativamente maior nas meninas comparadas aos meninos. Não foi observada diferença estatística entre o consumo médio de vitamina E e as demais variáveis sociodemográficas selecionadas para o estudo.

A prevalência de inadequação do consumo de vitamina E foi de 92,5% (IC95% 90,6–94) na população total, de 91,6% (IC95% 88,1–94,2) nos meninos e de 93,5% (IC95% 91–95,3) nas meninas (p=0,358). Os adolescentes de 10 a 13 anos apresentaram menor inadequação de consumo (p<0,001), comparados aos de 14 a 19 anos: 87,7% (IC95% 83,3–91) e 95,1% (IC95% 93–96,7) (dados não apresentados em tabela).

Na Tabela 2, observa-se que dez grupos de alimentos representam 85,7% do total de vitamina E presente na dieta dos

Tabela 1 Médias de ingestão de vitamina E (mg/dia) em adolescentes, segundo faixa etária (em anos) e outras variáveis sociodemográficas. ISACamp-Nutri, 2015/16.

Variáveis e categorias	10 a 13 anos			14 a 19 anos		
	n	Média ^a [IC95%]	p-valor	n	Média ^a [IC95%]	p-valor
Sexo						
Masculino ^b	169	2,8 [2,5–3,1]		294	3,4 [3,0–3,7]	
Feminino	143	3,5 [2,8–4,2]	0,003	285	3,6 [2,8–4,4]	0,392
Total	312	3,2 [2,8–3,6]		579	3,5 [3,2–3,8]	
Raça/cor da pele (autorreferida)						
Branca ^b	169	3,1 [2,7–3,5]		318	3,4 [3,1–3,7]	
Não branca	141	3,4 [3,6–4,2]	0,239	259	3,6 [2,9–4,4]	0,410
Escolaridade do chefe da família (em anos)						
Até 4 ^b	56	3,6 [2,8–4,4]		121	3,3 [2,7–3,9]	
5 a 8	98	3,2 [1,6–4,8]	0,339	194	3,4 [2,2–4,5]	0,815
9 a 11	94	3,1 [1,5–4,0]	0,252	163	3,5 [2,3–4,7]	0,614
12 ou mais	54	3,3 [1,7–5,0]	0,593	96	4,1 [2,6–5,7]	0,107
Frequente a escola						
Não ^b	11	4,0 [2,6–5,5]		167	3,5 [3,0–4,1]	
Sim, pública	247	3,2 [2,9–6,0]	0,203	323	3,5 [2,4–4,6]	0,946
Sim, particular	51	3,1 [2,8–6,0]	0,186	87	3,4 [2,2–4,6]	0,774
Renda familiar <i>per capita</i> (em salário mínimo)						
Até 0,5 ^b	87	3,2 [2,8–3,6]		147	3,3 [2,8–3,7]	
>0,5 a ≤1,0	105	3,4 [2,5–4,3]	0,524	197	3,4 [2,4–4,4]	0,635
>1,0 a ≤1,5	71	3,1 [2,3–4,0]	0,717	119	3,5 [2,4–4,7]	0,395
>1,5	49	3,2 [2,2–4,1]	0,888	116	3,9 [2,5–5,3]	0,209

n: número de indivíduos na amostra não ponderada; IC95%: intervalo de confiança de 95%; ^aajustada pela energia total da dieta; ^bcategoria de referência usada para comparação.

Tabela 2 Posição entre os dez principais grupos alimentares e respectiva contribuição relativa percentual para o total de vitamina E (mg/dia) na dieta de adolescentes. ISACamp-Nutri, 2015/16.

Grupos/alimentos	População total			Sexo masculino			Sexo feminino		
	n	Posição	CR ^a	n	Posição	CR ^a	n	Posição	CR ^a
Óleos vegetais ^b	3937	1	25,5	2113	1	26,1	1824	1	24,7
Biscoitos doces e salgados	337	2	9,1	173	3	9,5	164	3	8,6
Leguminosas	1037	3	8,9	564	2	9,7	473	4	7,9
Salgadinhos de pacote	88	4	7,8	35	6	6,2	53	2	9,7
Cereais, pães, bolos, massas e tubérculos	3228	5	7,7	1707	4	8,6	1521	5	6,7
Margarina	562	6	6,4	285	5	6,6	277	6	6,1
Molhos industrializados ^c	644	7	5,8	320	7	5,6	324	7	5,8
Carnes processadas ^d	630	8	3,7	338	8	4,5	292	9	3,6
Leite e derivados ^e	1693	9	3,6	907	10	3,5	786	8	3,7
Carne bovina	582	10	3,4	340	9	4,3	242	10	2,6
Total da CR			85,7			83,8			79,4

^aCR: contribuição relativa percentual; ^binclui óleos vegetais não hidrogenados e azeite; ^cmaionese, *ketchup*, mostarda, molho de tomate, molho de soja; ^d*Nuggets* e embutidos como presunto, mortadela, salame, peito de peru, salsicha, bacon e linguiça; ^einclui leites, queijos e manteiga.

adolescentes. Para a população total e ambos os sexos, o grupo dos óleos vegetais forneceu maior teor de vitamina E ingerida. Destaca-se a contribuição oriunda de alimentos ultraprocessados, como os salgadinhos de pacote, que para a população geral ocupou a quarta posição e, nas meninas, atingiu o segundo lugar entre as principais fontes do nutriente. Importantes fontes alimentares, como os cereais integrais, as oleaginosas, as frutas e as hortaliças, não foram listadas entre os dez grupos que mais contribuíram para o total de vitamina E.

DISCUSSÃO

Os principais achados deste estudo foram a identificação de elevada prevalência de inadequação de vitamina E, a verificação do baixo consumo do nutriente e a constatação de que os alimentos ultraprocessados, como biscoitos, salgadinhos de pacote e margarina, forneceram quase 33% do conteúdo do nutriente ingerido pelos adolescentes de Campinas. Além disso, alimentos saudáveis considerados importantes fontes alimentares de vitamina E não contribuíram em relação ao total do nutriente ingerido.

O perfil alimentar dos adolescentes brasileiros tem se modificado ao longo dos anos. A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2008–2009 mostra diminuição no consumo de alimentos tradicionais e básicos na mesa do brasileiro, como o arroz e o feijão, e de alimentos utilizados como ingredientes culinários, como os óleos vegetais. Ainda, os dados revelam aumento no consumo de biscoitos recheados, refrigerantes e

fast foods, que acarretam o aumento da ingestão de açúcares livres, gordura saturada e trans, e redução do consumo de alimentos saudáveis.²²

Elevadas prevalências de inadequação do consumo de vitamina E, semelhantes ao resultado deste estudo, foram observadas na POF 2008–2009, totalizando mais de 99% nos meninos e meninas, com médias de consumo de 3,8 e 3,9 mg (meninas) e 3,7 e 3,5 mg (meninos) nos grupos etários de 10 a 13 anos e 14 a 19 anos, respectivamente.²² No Inquérito de Saúde de São Paulo (ISA),²³ foram identificadas médias de ingestão de vitamina E de 4,7 mg para o sexo feminino e de 4,9 mg para o masculino, ambos na faixa de 10 a 19 anos e com prevalência de 99% de inadequação de consumo. Os estudos atribuem o elevado percentual de ingestão insuficiente ao consumo reduzido de cereais integrais, sementes e oleaginosas.^{22,23}

O consumo de vitamina E no Brasil mostrou-se inferior ao verificado em países desenvolvidos, como evidenciado em estudo realizado no Japão em 2013,²⁴ no qual as médias de consumo entre os adolescentes de 10 a 17 anos foram de 8 mg entre os meninos e de 7,4 mg entre as meninas. As médias de consumo mais elevadas encontradas no Japão podem ser explicadas por uma alimentação rica em leguminosas e sementes, como a soja e o gergelim, além de peixes e óleos vegetais.^{10,25}

Nos Estados Unidos, dados obtidos pelo inquérito de saúde e nutrição *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES 2003/2006) mostraram médias de consumo inferiores à recomendação, com 6,6 e 7,6 mg para meninos de 9 a 13 e 14 a 18 anos, respectivamente, e 5,6 mg para as meninas de

ambas as faixas etárias.²⁶ Essas médias foram superiores às verificadas em estudos brasileiros, como nos resultados da presente pesquisa, da POF²² e do ISA²³. A prevalência de inadequação de consumo de vitamina E em adolescentes dos Estados Unidos foi de 83%,²⁶ menor do que a observada neste estudo e na POF.²²

O padrão alimentar norte-americano é caracterizado pela elevada ingestão de bebidas açucaradas, gorduras, *fast foods* e alimentos ultraprocessados, responsáveis por 58% do total calórico diário, em detrimento do consumo de alimentos ricos em vitaminas e minerais.^{27,28} Os óleos vegetais são frequentemente utilizados como ingredientes de alimentos ultraprocessados e, embora contenham vitamina E, o consumo desses alimentos está associado à formação de radicais livres e ao aumento do índice de massa corpórea (IMC).²⁸ No México, dados do *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición* (ENSANUT, 2012) mostraram médias de consumo de 8,7 mg de vitamina E para os meninos e de 7,1 mg para as meninas com idade de 12 a 18 anos. No ENSANUT, os meninos (77,4%) tiveram menores prevalências de inadequação do que as meninas (93,4%).²⁹

As elevadas prevalências de inadequação de consumo da vitamina E trazem à tona questionamentos acerca da superestimação das recomendações estabelecidas pela EAR, as quais foram baseadas na prevenção da hemólise induzida pelo peróxido de hidrogênio, uma vez que estudos mostram que populações saudáveis não atingem os valores recomendados de vitamina E.^{30,31}

A diversidade de padrões alimentares que existe entre os países explica as diferenças entre as médias de consumo do nutriente. Ademais, ressalta-se a importância da fonte alimentar de vitamina E. A população japonesa apresenta maior ingestão de fontes alimentares *in natura* ou minimamente processadas, proveniente de uma dieta rica em produtos à base de soja, algas, peixe, chá verde, cogumelos, hortaliças e frutas, cujo consumo está associado à menor incidência de doenças cardiovasculares.³² Em contrapartida, o padrão alimentar dos norte-americanos, rico em alimentos ultraprocessados, está associado à maior incidência de obesidade e outras doenças crônicas não transmissíveis.²⁸ Desse modo, além de apresentarem médias aquém das recomendações de ingestão de vitamina E, um importante antioxidante, o consumo de alimentos ultraprocessados pode adicionar componentes inflamatórios e pró-oxidativos na dieta do adolescente.

Neste estudo, a principal fonte de vitamina E na dieta dos adolescentes foram os óleos vegetais, incluindo o azeite, que representaram mais de um quarto do total ingerido. Os biscoitos doces e salgados apareceram em segundo lugar na classificação dos dez principais grupos alimentares que forneceram maior teor de vitamina E, tanto para as meninas quanto para os meninos. As leguminosas ficaram em terceiro lugar para o total de adolescentes, em segundo lugar para os meninos e em

quarto para as meninas. Tradicionais na mesa do brasileiro, o feijão e as demais leguminosas têm apresentado diminuição do consumo ao longo dos anos pelos adolescentes.²² Além da sua importante contribuição para o aporte de vitamina E na dieta, as leguminosas também são fontes de proteína, fibras alimentares, vitaminas do complexo B e minerais, como ferro, zinco e o cálcio,¹¹ nutrientes essenciais para o crescimento e o desenvolvimento do adolescente.⁹ A alternância no consumo das diferentes leguminosas deve ser estimulada, uma vez amplia o aporte de nutrientes e, mais importante, traz novos sabores e diversidade para a alimentação.¹¹

Dos dez grupos alimentares que mais contribuíram para consumo de vitamina E, cinco eram alimentos ultraprocessados (biscoitos doces e salgados, salgadinhos de pacote, margarina, molhos industrializados e carnes processadas), somando 32,8% para ambos os sexos. O consumo de alimentos ultraprocessados, caracterizados por elevadas concentrações de energia, gorduras saturada e trans, sódio e carboidratos refinados,²⁸ está associado à inflamação sistêmica e maiores prevalências de sobrepeso e obesidade, resistência à insulina, doenças cardiovasculares e neoplasias, como a de mama em meninas.^{10,33}

Outros alimentos *in natura* que são fontes de vitaminas, minerais e fibras alimentares, notoriamente de vitamina E, como cereais integrais, peixes, sementes e oleaginosas,^{9,10} apareceram como os que menos contribuíram para o total do nutriente. A fim de aumentar o consumo de vitamina E, faz-se necessário estimular o consumo desses alimentos.

O Guia Alimentar para a População Brasileira (2014)¹¹ é um instrumento norteador de ações de educação alimentar e nutricional de grande importância para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis no país, que apresenta uma realidade marcada por extremos de carências e excessos relacionados à alimentação. O Guia Alimentar recomenda fazer dos alimentos *in natura* ou minimamente processados a base da alimentação, utilizar óleos em pequenas quantidades para cozinhar alimentos, dar preferência a refeições preparadas na hora quando comer fora de casa e evitar o consumo de alimentos ultraprocessados. Portanto, se as recomendações do Guia Alimentar fossem seguidas, a ingestão de vitamina E poderia ser adequada.

Na Espanha, o estudo *Anthropometry, Intake and Energy Balance in Spain* (ANIBES) observou que hortaliças, peixes e frutas representaram 26% do total de vitamina E da dieta da população espanhola. Os óleos vegetais e gorduras tiveram contribuição ainda maior no total de vitamina E, alcançando 46%. Embora essa vitamina fosse oriunda de fontes alimentares mais saudáveis, 72% dos adolescentes espanhóis apresentaram consumo aquém das recomendações, com médias de ingestão de 7,5 mg do nutriente.³⁴ A vitamina possui efeitos antioxidantes

e anti-inflamatórios, sendo o baixo consumo relacionado com maior prevalência de aterosclerose, pior perfil lipídico, infertilidade, doenças degenerativas tais como Alzheimer e Parkinson, doenças inflamatórias, pulmonares, cardiovasculares e diabetes.^{9,12}

Entre os pontos fortes deste estudo, destaca-se a análise da contribuição dos grupos alimentares para o total de vitamina E na dieta dos adolescentes, considerando-se a lacuna na literatura de estudos que propuseram essa investigação. Além disso, ressalta-se o método de seleção da amostra estudada, que apresenta representatividade para os adolescentes do município de Campinas, uma vez que se trata de um estudo de base populacional. A complexidade metodológica do inquérito ISACamp possibilita a generalização dos resultados da amostra para a população de adolescentes, no entanto, a realidade populacional e socioeconômica do município de Campinas deve ser considerada na comparação com outras áreas estudadas. O estudo aplicou um único recordatório de 24h, o que não reflete a variabilidade do consumo. Contudo, o R24h é considerado um instrumento adequado para avaliar o consumo médio de alimentos e nutrientes quando aplicado em base populacional e nos diferentes dias da semana e meses do ano.³⁵ Ainda, a quantidade de vitamina E presente nos produtos industrializados pode estar sub ou superestimada, já que as

marcas dos produtos alimentícios podem diferir em relação ao conteúdo do nutriente.

O estudo encontrou elevada prevalência de inadequação do consumo de vitamina E pelos adolescentes, e a ingestão desse importante nutriente antioxidante foi muito inferior ao recomendado pela DRI. Os alimentos ultraprocessados, os quais adicionam componentes inflamatórios e pró-oxidativos à dieta, destacaram-se entre os dez grupos alimentares que contribuíram para o total de vitamina E ingerida pelos adolescentes. Esses achados ressaltam a importância de orientação nutricional que objetive a adequação do consumo de vitamina E, mas especialmente a adoção de uma dieta em que os alimentos *in natura* ou minimamente processados e as preparações culinárias representem a base da alimentação.

Financiamento

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) financiou as pesquisas ISACamp 2014-2015 (processo nº 2012/23324-3) e ISACamp-Nutri 2015-2016 (processo nº 2013/16808-7).

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Global atlas on cardiovascular disease prevention and control. Policies, strategies and interventions. Geneva: WHO; 2011.
2. McGill HC Jr, McMahan CA, Zieske AW, Sloop GD, Walcott JV, Troxclair DA, et al. Associations of coronary heart disease risk factors with the intermediate lesion of atherosclerosis in youth. The Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) Research Group. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2000;20:1998-2004. <https://doi.org/10.1161/01.atv.20.8.1998>
3. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. *N Engl J Med.* 1998;338:1650-6. <https://doi.org/10.1056/nejm199806043382302>
4. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents: summary report. *Pediatrics.* 2011;128 (Suppl 5):S213-56. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-2107C>
5. Guardamagna O, Abello F, Cagliero P, Lughetti L. Impact of nutrition since early life on cardiovascular prevention. *Ital J Pediatr.* 2012;38:73. <https://doi.org/10.1186/1824-7288-38-73>
6. Tureck C, Locateli G, Corrêa VG, Koehnlein EA. Evaluation of the Brazilian population's intake of antioxidant nutrients and the relation with the nutritional status. *Rev Bras Epidemiol.* 2017;20:30-42. <https://doi.org/10.1590/1980-5497201700010003>
7. Boni A, Pugliese C, Cláudio CC, Patin RV, Oliveira FL. Antioxidant vitamins and prevention of atherosclerosis in childhood. *Rev Paul Pediatr.* 2010;28:373-80. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822010000400014>
8. Willett WC. Dietary fats and coronary heart disease. *J Intern Med.* 2012;272:13-24. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2012.02553.x>
9. Cozzolino SM. Biodisponibilidade de nutrientes. 4th ed. São Paulo: Manole; 2012.
10. Institute of Medicine Panel on Dietary Antioxidants and Related Compounds. Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, Selenium, and Carotenoids. Washington, DC: National Academies Press; 2000.
11. Brazil - Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia Alimentar para a População Brasileira. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
12. Azzi A. Many tocopherols, one vitamin E. *Mol Aspects Med.* 2017;61:92-103. <https://doi.org/10.1016/j.mam.2017.06.004>

13. Niki E, Traber MG. A history of vitamin E. *Ann Nutr Metab.* 2012;61:207-12. <https://doi.org/10.1159/000343106>
14. Elmadfa I, Meyer AL. Importance of food composition data to nutrition and public health. *Eur J Clin Nutr.* 2010;64 (Suppl 3):S4-7. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2010.202>
15. Alves MC [homepage on the Internet]. Plano de amostragem do Isacamp2014/2015. Campinas: Unicamp; 2015 [cited 2020 Jan 30]. Available from: https://www.fcm.unicamp.br/fcm/sites/default/files/2018/page/plano_de_amostragem_isacamp_2014.15.pdf.
16. Steinfeldt L, Anand J, Murayi T. Food reporting patterns in the USDA automated multiple-pass method. *Procedia Food Sci.* 2013;2:145-56. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2013.04.022>
17. Pinheiro AB, Lacerda EM, Benzecry EH, Gomes MC. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. 5th ed. São Paulo: Atheneu; 2004.
18. Fisberg RM, Villar BS. Handbook of recipes and home measures for nutritional surveys calculation. São Paulo: Signus; 2002.
19. Nutrition Data System for Research 2015 [homepage on the Internet]. Online Manual. Minneapolis: University of Minnesota; 2015 [cited 2020 Jan 30]. Available from: <https://drive.google.com/file/d/0B4snm2Q3-ffQMVIWaTdkS3RqMEU/view>.
20. Block G, Hartman AM, Dresser CM, Carroll MD, Gannon J, Gardner L. A data-based approach to diet questionnaire design and testing. *Am J Epidemiol.* 1986;124:453-69. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a114416>
21. Willett WC, Howe R, Kushi LH. Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr.* 1997;65 (Suppl 4):1220S-8S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/65.4.1220s>
22. Brazil - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008–2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil/IBGE. Rio de Janeiro: IBGE; 2011.
23. Verly Jr E, Cesar CL, Fisberg RM, Marchioni DM. Socio-economic variables influence the prevalence of inadequate nutrient intake in Brazilian adolescents: results from a population-based survey. *Public Health Nutr.* 2011;14:1533-8. <https://doi.org/10.1017/s1368980011000760>
24. Tsubota-Utsugi M, Nakade M, Imai E, Tsuboyama-Kasaoka N, Nozue M, Umegaki K, et al. Distribution of vitamin E intake among Japanese dietary supplement and fortified food users: a secondary analysis from the national health and nutrition survey, 2003-2009. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo).* 2013;59:576-83. <https://doi.org/10.3177/jnsv.59.576>
25. Sugawara S, Mizowaki Y, Iwagaki Y, Sakamoto Y, Yamamoto K, Tsuduki T. Standardisation of the Japanese diet for use in animal experiments. *Br J Nutr.* 2017;118:867-76. <https://doi.org/10.1017/s0007114517002793>
26. Bailey RL, Fulgoni VL, Keast DR, Lentino CV, Dwyer JT. Do dietary supplements improve micronutrient sufficiency in children and adolescents? *J Pediatr.* 2012;161:837-42. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2012.05.009>
27. Grotto D, Zied E. The standard American diet and its relationship to the health status of Americans. *Nutr Clin Pract.* 2010;25:603-12. <https://doi.org/10.1177/0884533610386234>
28. Juul F, Martinez-Steele E, Parekh N, Monteiro CA, Chang VW. Ultra-processed food consumption and excess weight among US adults. *Br J Nutr.* 2018;120:90-100. <https://doi.org/10.1017/s0007114518001046>
29. Tobías AP, Hernandez-Barrera L, Lopez-Olmedo N, García-Guerra A, Rodríguez-Ramírez S, Ramírez-Silva I, et al. Usual Vitamin Intakes by Mexican Populations. *J Nutr.* 2016;146:1866S-73S. <https://doi.org/10.3945/jn.115.219162>
30. Horwitt MK. Critique of the requirement for vitamin E. *Am J Clin Nutr.* 2001;73:1003-5. <https://doi.org/10.1093/ajcn/73.6.1003>
31. Bieri JG. Comments on the new dietary reference intake for vitamin E. *Am J Clin Nutr.* 2002;75:781. <https://doi.org/10.1093/ajcn/75.4.781>
32. Nanri A, Mizoue T, Shimazu T, Ishihara J, Takachi R, Noda M, et al. Dietary patterns and all-cause, cancer, and cardiovascular disease mortality in Japanese men and women: The Japan public health center-based prospective study. *PLoS One.* 2017;12:e0174848. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174848>
33. United States Department of Agriculture. What we eat in America, NHANES 2001-2002: usual nutrient intakes from food compared to dietary reference intakes. Washington, DC: US Department of Agriculture, Agricultural Research Service; 2005.
34. Olza J, Aranceta-Bartrina J, González-Gross M, Ortega RM, Serra-Majem L, Varela-Moreiras G, et al. Reported dietary intake and food sources of zinc, selenium, and vitamins A, E and C in the Spanish population: findings from the ANIBES study. *Nutrients.* 2017;9:697-716. <https://doi.org/10.3390/nu9070697>
35. Assumpção D, Dias MRMG, Barros MB, Fisberg RM, Barros Filho AA. Calcium intake by adolescents: a population-based health survey. *J Pediatr.* 2016;92:251-9. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.09.004>