



ISSN 1415-5273

Volume 23 | Número 5

Setembro - Outubro • 2010

Revista de Nutrição

Brazilian Journal of Nutrition

Revista de Nutrição é continuação do título Revista de Nutrição da Puccamp, fundada em 1988. É uma publicação bimestral, editada pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Publica trabalhos da área de Nutrição e Alimentos.

Revista de Nutrição is former Revista de Nutrição da Puccamp, founded in 1988. It is a bimonthly publication every four months and it is of responsibility of the Pontifícia Universidade Católica de Campinas. It publishes works in the field of Nutrition and Food.

INDEXAÇÃO / INDEXING

Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), CAB Abstract, Food Science and Technology Abstracts, Excerpta Medica, Chemical Abstract, SciELO, Popline, NISC, Latindex, Scopus, Web of Science. Fator de Impacto / Factor Impact JCR: 0,309.

O Conselho Editorial não se responsabiliza por conceitos emitidos em artigos assinados / The Board of Editors does not assume responsibility for concepts emitted in signed articles.

Editora Científica / Editor

Vânia Aparecida Leandro Merhi

Editora Adjunta / Assistant Editor

Silvana Mariana Srebernich

Editores Associados / Associate Editors

Alimentação e Ciências Sociais

Ligia Amparo da Silva Santos - Universidade Federal da Bahia
Rosa Wanda Diez Garcia - Universidade de São Paulo
Shirley Donizete Prado - Universidade Estadual do Rio de Janeiro

Avaliação Nutricional

Pedro Israel Cabral de Lira - Universidade Federal de Pernambuco
Regina Mara Fisberg - Universidade de São Paulo
Rosângela Alves Pereira - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Bioquímica Nutricional

Nadir do Nascimento Nogueira - Universidade Federal do Piauí
Teresa Helena Macedo da Costa - Universidade de Brasília

Dietética

Eliane Fialho de Oliveira - Universidade Federal do Rio de Janeiro
Lília Zago Ferreira dos Santos - Universidade Federal de São Paulo
Kênia Mara Baiocchi de Carvalho - Universidade de Brasília
Semíramis Martins Álvares Domene - Universidade Federal de São Paulo

Educação Nutricional

Inês Rugani de Castro - Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Epidemiologia e Estatística

Denise Petrucci Gigante - Universidade Federal de Pelotas

Micronutrientes

Jaime Amaya Farfán - Universidade Estadual de Campinas

Nutrição Clínica

Josefina Bressan - Universidade Federal de Viçosa
Lilian Cuppari - Universidade Federal de São Paulo
Paula Ravasco - Universidade de Lisboa - Portugal

Nutrição Experimental

Alceu Afonso Jordão - Universidade de São Paulo
Maria Margareth Veloso Neves - Universidade Federal de Goiás
Raul Manhães de Castro - Universidade Federal de Pernambuco

Nutrição e Geriatria

Maria Rita Marques de Oliveira - Universidade Estadual Paulista
Aline Rodrigues Barbosa - Universidade Federal de Santa Catarina

Nutrição Materno-Infantil

Joel Alves Lamounier - Universidade Federal de Minas Gerais
Mônica Maria Osório de Serqueira - Universidade Federal de Pernambuco

CORRESPONDÊNCIA / CORRESPONDENCE

Toda a correspondência deve ser enviada à Revista de Nutrição no endereço abaixo / All correspondence should be sent to Revista de Nutrição at the address below:

Núcleo de Editoração SBI/CCV - Campus II - Av. John Boyd Dunlop, s/n. Prédio de Odontologia - Jd. Ipaussurama - 13060-904 Campinas, SP.

Fone/Fax:+55-19-3343-6875

E-mail: ccv.revistas@puc-campinas.edu.br

Web: <http://www.puc-campinas.edu.br/ccv> / <http://www.scielo.br/rn>

A eventual citação de produtos e marcas comerciais não expressa recomendação do seu uso pela Instituição / The eventual citation of products and brands does not express recommendation of the Institution for their use.

Copyright © Revista de Nutrição

É permitida a reprodução parcial, desde que citada a fonte. A reprodução total depende da autorização da Revista / Partial reproduction is permitted if the source is cited. Total reproduction depends on the authorization of the Revista de Nutrição.

Nutrição em Produção de Refeições

Helena Maria Pinheiro Sant'Ana - Universidade Federal de Viçosa
Karin Eleonora Savio de Oliveira - Universidade de Brasília
Rossana Pacheco da Costa Proença - Universidade Federal de Santa Catarina

Políticas Públicas de Alimentação e Nutrição

Bethsáida de Abreu Soares Schmitz - Universidade de Brasília
Francisco de Assis G. de Vasconcelos - Universidade Federal de Santa Catarina
Patrícia Constante Jaime - Universidade de São Paulo

Saúde Coletiva

Haroldo da Silva Ferreira - Universidade Federal de Alagoas
Maria Angélica Tavares de Medeiros - Universidade Federal de São Paulo
Maria Teresa Anselmo Olinto - Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Editora Gerente / Manager Editor

Maria Cristina Matoso - Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Conselho Editorial / Editorial Board

Adriano Dias - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Alcides da Silva Diniz - Universidade Federal de Pernambuco
Alice Teles de Carvalho - Universidade Federal da Paraíba
Ana Lydia Sawaya - Universidade Federal de São Paulo
Ana Maria Segall Correa - Universidade Estadual de Campinas
Carlos A. Caramori - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Cephora Maria Sabarense - Universidade Federal de Juiz de Fora
César Gomes Victora - Universidade Federal de Pelotas
Cláudia Maria da Penha Oller do Nascimento - Universidade Federal de São Paulo
Dilina do Nascimento Marreiro - Universidade Federal de Piauí
Dirce Maria Lobo Marchioni - Universidade de São Paulo
Eliane Beraldi Ribeiro - Universidade Federal de São Paulo
Emília Addison Machado Moreira - Universidade Federal de Santa Catarina
Fernando Colugnati - Instituto de Pesquisas em Tecnologia e Inovação
Gilberto Kac - Universidade Federal do Rio de Janeiro
Iná da Silva dos Santos - Universidade Federal de Pelotas
Iracema Santos Veloso - Universidade Federal da Bahia
Jean-Pierre Poulain - Universidade de Toulouse-Le-Mirail - France
Júlio Sérgio Marchini - Universidade de São Paulo
Lúcia Kiyoko Ozaki Yuyama - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Marina Kiyomi Ito - Universidade de Brasília
Paula Garcia Chiarello - Universidade de São Paulo
Rosely Sichieri - Universidade Estadual do Rio de Janeiro
Tânia Lúcia Montenegro Stamford - Universidade Federal de Pernambuco
Thomas Prates Ong - Universidade de São Paulo
Walter Belik - Universidade Estadual de Campinas



ISSN 1415-5273

Revista de Nutrição

Brazilian Journal of Nutrition

Revista de Nutrição é associada à
Associação Brasileira de Editores Científicos



FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas e
Informação – SBI – PUC-Campinas

Revista de Nutrição = Brazilian Journal of Nutrition. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências da Vida. Faculdade de Nutrição. – Campinas, SP, v.16 n.1 (jan./mar. 2003-)

v.23 n.5 set./out. 2010

Semestral 1988-1998; Quadrimestral 1999-2002; Trimestral 2003-2004; Bimestral 2005-

Resumo em Português e Inglês.

Apresenta suplemento.

Continuação de Revista de Nutrição da PUCCAMP 1988-2001 v.1-v.14;

Revista de Nutrição = Journal of Nutrition 2002 v.15.

ISSN 0103-1627

ISSN 1415-5273

1. Nutrição – Periódicos. 2. Alimentos – Periódicos. I. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências da Vida. Faculdade de Nutrição.

CDD 612.3

Artigos Originais | Original Articles

- 695 Composição corporal de idosas diabéticas tipo 2: antropometria vs absorcimetria de Raios-X de dupla energia
Body composition of elderly women with type 2 diabetes: anthropometry vs dual-energy X-ray absorptiometry
• Waléria Christiane Rezende Fett, Carlos Alexandre Fett, Júlio Sergio Marchini, Júlio Cesar Moriguti, Eduardo Ferriolli
- 703 Fatores associados ao desenvolvimento de úlceras de pressão: o impacto da nutrição
Factors associated with the development of pressure ulcers: the impact of nutrition
• Suellen Fabiane Campos, Ângela Conceição Pereira Chagas, Aline Bárbara Pereira Costa, Rosilene Estevão de Melo França, Ann Kristine Jansen
- 715 Resultados da implantação de um algoritmo para terapia nutricional enteral em crianças e adolescentes com câncer
Outcomes of the implementation of an enteral nutrition algorithm in children and adolescents with cancer
• Adriana Garófolo, Priscila Santos Maia, Antonio Sérgio Petrilli, Fábio Ancona-Lopez
- 731 Suplemento artesanal oral: uma proposta para recuperação nutricional de crianças e adolescentes com câncer
Homemade oral supplement: a proposal for the nutritional recovery of children and adolescents with cancer
• Fernanda Rodrigues Alves, Adriana Garófolo, Priscila dos Santos Maia, Fernando José de Nóbrega, Antonio Sergio Petrilli
- 745 Can nutritional status influence the quality of life of cancer patients?
O estado nutricional pode influenciar a qualidade de vida de pacientes com câncer?
• Lúcia Rota Borges, Silvana Iturriet Paiva, Denise Halpern Silveira, Maria Cecília Formoso Assunção, Maria Cristina Gonzalez
- 755 Associação entre comportamento alimentar, consumo de cigarro, drogas e episódios depressivos em adolescentes
Association between eating behavior and smoking, use of illicit drugs and depressive episodes in adolescents
• Juliany Piazzon Gomes, Elto Legnani, Rosimeide Francisco dos Santos Legnani, Nicolly Patricia Gregório, Raphael Klein de Souza
- 763 Pirâmide alimentar para gestantes eutróficas de 19 a 30 anos
A food guide pyramid for well-nourished pregnant women aged 19 to 30 years
• Franklin Demétrio
- 779 Suco de laranja reduz o colesterol em indivíduos normolipidêmicos
Cholesterol-lowering effect of orange juice in normolipidemic subjects
• Thais Borges César, Layane Urzedo Rodrigues, Milena Salomão Peres de Araújo, Nancy Preising Aptekmann
- 791 Estudio bibliométrico de la producción científica de la Revista de Nutrição a través de la Red SciELO (2001 a 2007)
Bibliometric study of the scientific production of the Revista de Nutrição through the SciELO network (2001 to 2007)
• Vicente Tomás-Casterá, Javier Sanz-Valero, Carmina Wanden-Berghe
- 801 Programa nacional de alimentação escolar: há segurança na produção de alimentos em escolas de Salvador (BA)?
National school food program: are the foods produced in the schools of Salvador (Bahia), Brazil, safe?
• Ryzia de Cassia Vieira Cardoso, José Ângelo Wenceslau Góes, Rogéria Comastri de Castro Almeida, Alaise Gil Guimarães, Danile Leal Barreto, Sueli Alves da Silva, Karla Vila Nova de Araújo Figueiredo, Permínio Oliveira Vidal Júnior, Edleuza Oliveira Silva, Larissa Brito Huttner

- 813 Hortaliças *in natura* ou minimamente processadas em unidades de alimentação e nutrição: quais aspectos devem ser considerados na sua aquisição?
Fresh or minimally processed vegetables in foodservices: what aspects should be considered when purchasing them?
• Gabriel Carvalho Degiovanni, Camila Cremonesi Japur, Ana Paula Lara Michelin Sanches, Cecília Helena Peinado de Sampaio Mattos, Luzania dos Santos Martins, Cecília Vilela dos Reis, Marta Neves Campanelli Marçal Vieira
- 823 Consumo de charque e técnicas de dessalga adotadas por uma população de hipertensos da região nordeste do Brasil
Jerky consumption and the desalting techniques used by hypertensive individuals from the Brazilian Northeast
• Sandra Mary Lima Vasconcelos, Evla Darc Ferro Vieira, Nidyanne Patrícia Mesquita Chagas, Patricia Maria Candido Silva, Tatiana Maria Palmeira dos Santos
- 831 Avaliação da redução de potássio em hortaliças submetidas a diferentes métodos de cocção para possível utilização na dietoterapia renal
Evaluation of potassium in vegetables submitted to different cooking methods and their possible use in renal diet
• Cristiane Copetti, Viviani Ruffo de Oliveira, Paula Kirinus
- 839 Estado nutricional e fatores associados em escolares domiciliados na área rural e urbana
Nutritional status and associated factors in schoolchildren living in rural and urban areas
• Andreia Pelegrini, Diego Augusto Santos Silva, Edio Luiz Petroski, Maria Fátima Glaner
- 847 Desenvolvimento e pré-teste de um questionário de frequência alimentar para graduandos
Development and pretesting of a food frequency questionnaire for undergraduate students
• Fernanda Sanches Carvalho, Nathalie Marie Van Laer, Anita Sachs, Vera Lúcia Morais Antonio de Salvo, Luciola de Castro Coelho, Gianni Mara Silva dos Santos, Rita de Cássia Akutsu, Leiko Asakura

Comunicação | *Communication*

- 859 Café da manhã: caracterização, consumo e importância para a saúde
Breakfast: characterization, consumption and importance for health
• Suelen Caroline Trancoso, Suzi Barletto Cavalli, Rossana Pacheco da Costa Proença
- 871 Efeito dos ácidos graxos n-3 e n-6 na expressão de genes do metabolismo de lipídeos e risco de aterosclerose
Effects of n-3 and n-6 fatty acids on the expression of genes involved in the lipid metabolism and risk of atherosclerosis
Helena Fonseca Raposo
- 881 Associação da deficiência de ácido fólico com alterações patológicas e estratégias para sua prevenção: uma visão crítica
Association between folic acid deficiency and disease and prevention strategies: a critical view
• Sofia Kimi Uehara, Glorimar Rosa
- 895 Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de nutrição: avanços, lacunas, ambiguidades e perspectivas
Curricular guidelines for nutrition courses: advances, ambiguities, omissions and perspectives
• Nadia Tavares Soares, Adriana Cavalcanti de Aguiar
- 907 Tratamento nutricional da bulimia nervosa
Nutritional therapy for bulimia nervosa
• Marle dos Santos Alvarenga, Fernanda Baeza Scagliusi
- 919 Instruções aos Autores
Instructions for Authors

Composição corporal de idosas diabéticas tipo 2: antropometria vs absorcimetria de Raios-X de dupla energia

Body composition of elderly women with type 2 diabetes: anthropometry vs dual-energy X-ray absorptiometry

Waléria Christiane Rezende FETT¹

Carlos Alexandre FETT¹

Júlio Sergio MARCHINI²

Júlio Cesar MORIGUTI³

Eduardo FERRIOLLI³

RESUMO

Objetivo

Comparar a antropometria ao exame de Raios-x de dupla varredura para estimativa da composição corporal de idosas diabéticas tipo 2.

Métodos

A composição corporal de 51 voluntárias de 60 a 70 anos de idade e índice de massa corporal de 19 a 43kg/m² foi avaliada pelas medidas antropométricas das dobras cutâneas do tríceps, suprailíaca e coxa e associadas ao exame de Raios-x de dupla varredura, considerado o padrão ouro. Os intervalos de concordância de Bland e Altman foram os valores do desvio-padrão do coeficiente de variação do exame de Raios-x de dupla varredura e os valores da antropometria deviam estar nessa faixa. Foram comparadas as médias (teste *t* de Student) e feita a correlação de Pearson.

Resultados

Os intervalos de concordância foram os seguintes: peso (kg) Média (M)=0,3, Desvio-Padrão (DP)=0,1, massa corporal magra (kg) M=3,0, DP=1,9, massa corporal gorda (kg) M=5,0, DP=3,1, percentual de gordura corporal (%GC) M=5,0, DP=3,1. As médias entre os métodos eram iguais e estavam dentro do intervalo de concordância;

¹ Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Educação Física. Av. Fernando Correa da Costa, s/n., Ginásio de Esportes, Cidade Universitária, 78068-900, Cuiabá, MT, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: W.C.R. FETT. E-mail: <wcrfett@hotmail.com>.

² Universidade de São Paulo, Divisão de Nutrição Clínica. Ribeirão Preto, SP, Brasil.

³ Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Divisão de Clínica Médica Geral e Geriatria, Departamento de Clínica Médica. Ribeirão Preto, SP, Brasil.

em média, a antropometria superestimava a massa corporal magra em 2,31kg, e subestimava a massa corporal gorda e o percentual de gordura corporal em -0,93 kg e -2,7% respectivamente; a correlação entre as estimativas eram significativas (P, $r=0,99$; MCM, $r=0,79$; MCG, $r=0,93$; %GC, $r=0,72$; $p<0,0001$).

Conclusão

Os resultados da antropometria e do exame de Raios-x de dupla varredura foram consistentes. Embora tivesse parte dos resultados da massa corporal gorda e do percentual de gordura corporal fora do intervalo de concordância, os outros resultados foram correspondentes, sugerindo o uso da antropometria para avaliação da composição corporal nessa população.

Termos de indexação: Composição corporal. Diabetes *mellitus* tipo-2. Idoso.

ABSTRACT

Objective

This study aimed to compare anthropometry with dual-energy X-ray absorptiometry for estimating the body composition of elderly women with type 2 diabetes.

Methods

The body composition of 51 volunteers aged 60 to 70 years, with body mass indices ranging from 19 and 43kg/m², was determined by anthropometry (triceps, suprailiac and thigh skinfold thicknesses) and dual-energy X-ray, which is considered the gold standard. The Bland-Altman limits of agreement were the standard deviations of the dual-energy X-ray coefficient of variation and the anthropometric values should be in this range. The means were compared by the Student's t-test followed by the Pearson's correlation.

Results

Limits of agreement: weight (W, kg) $M=0.3$, $SD=0.1$, lean body mass (lean body mass, kg) $M=3.0$, $SD=1.9$; fat body mass (fat body mass, kg) $M=5.0$, $SD=3.1$, percentage of body fat (% body fat) $M=5.0$, $SD=3.1$. The means of the two methods were the same and within the limits of agreement. Anthropometry tended to overestimate lean body mass by 2.31 kg and underestimate fat body mass and % BF by -0.93 kg and -2.7%, respectively. The estimates correlated significantly (W, $r=0.99$; lean body mass, $r=0.79$; fat body mass, $r=0.93$; % body fat, $r=0.72$; $p<0.0001$).

Conclusion

The anthropometric and dual-energy x-ray results were consistent. Although some lean body mass and % body fat results were beyond the limits of agreement, the others were within. Therefore, anthropometry can be used to assess the body composition of this population.

Indexing terms: Body composition. Diabetes *mellitus*, type 2. Aged.

INTRODUÇÃO

O diabetes *mellitus* tipo 2 é caracterizado como uma desordem metabólica devida à deficiência insulínica e está associado a doença coronariana, hipertensão e dislipidemias¹. Devido a essas complicações, o diabetes tipo 2 tem alto custo para os sistemas de saúde pública²; nos Estados Unidos, o custo estimado foi de U\$174 bilhões em 2007³. No Brasil houve aumento no número de hospitalizações por diabetes, proporções superiores às hospitalizações por todas as causas, o que pode traduzir o aumento da sua preva-

lência⁴. O diabetes *mellitus* tipo 2 atinge em torno de 171 milhões de pessoas em todo o mundo, sendo estimado um aumento para 366 milhões de portadores em 2030. Entretanto, o aumento tem sido maior do que as previsões⁵.

O aumento da prevalência do diabetes tipo 2 no Brasil foi associado à obesidade e ao envelhecimento populacional⁶. Em um estudo multicêntrico brasileiro foi verificado aumento da prevalência do diabetes - similar ao da intolerância à glicose -, que foi associado a fatores ambientais e modificações do estilo de vida, como a adoção da dieta ocidental e do sedentarismo⁷. Além disso,

o envelhecimento *per se* causa mudanças na composição corporal com aumento da Massa Corporal Gorda (MCG) e redução da Massa Corporal Magra⁴ (MCM). Essas alterações estão associadas à redução da capacidade funcional e ao aumento de doenças em geral⁸.

Em torno de 80% a 90% dos diabéticos são do tipo 2 e, desses, mais de 80% são obesos⁹. Todavia, a relação precisa entre MCM e a MCG para determinação das limitações funcionais não estão definidas porque os dados são controversos¹⁰ e os métodos não dão relações precisas entre si, sendo polêmico qual seria o melhor para determinada população¹¹.

Um dos métodos mais precisos, não invasivo e rápido (5 a 10 minutos por exame) para avaliação da composição corporal é o exame de Raios-x de dupla varredura (DXA, *dual-energy X-ray absorptiometry*)¹¹. É seguro e requer o mínimo de cooperação do avaliado, sendo o erro da medida do percentual de gordura próximo a 3%¹². A correlação do DXA para estimativa da MCM ($r^2=0,98$) é alta quando comparada ao método de quatro compartimentos e também com a massa muscular estimada pela tomografia computadorizada ($r^2=0,86$ a $0,96$)¹³.

A disponibilidade desse método, todavia, se restringe aos hospitais e às clínicas especializadas, reduzindo sua aplicabilidade no nível populacional. Porém, a antropometria é de fácil aplicabilidade clínica devido ao fácil uso dos instrumentos, baixo custo e por fornecer informações sobre a composição corporal e os fatores de risco para doenças crônicas não-transmissíveis¹⁴, podendo auxiliar no tratamento e prevenção do diabetes². Métodos mais precisos como a pesagem hidrostática, o próprio DXA, a ressonância magnética e o método da água deuterada são muito caros, o que torna a antropometria atraente.

Embora alguns métodos e/ou equações antropométricas para estimar a composição corporal de indivíduos idosos sejam validados, ainda é difícil escolher o melhor. Estudos que comparem a antropometria a métodos mais precisos são necessários, com o intuito de identificar suas limi-

tações e aplicações⁸. Entretanto, ainda não existem estudos de validação para o uso da antropometria em idosas diabéticas. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar e comparar a composição corporal obtida pelo DXA e pela antropometria, utilizando-se uma equação de amplo espectro populacional em idosas diabéticas do tipo 2.

MÉTODOS

O estudo foi realizado no Ambulatório de Diabetes do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP). Cinquenta e uma voluntárias com idade entre 60 e 70 anos, Índice de Massa Corporal (IMC) variando de 19 a 43kg/m² e portadoras de diabetes tipo 2 foram selecionadas pelo banco de dados do HCFMRP-USP. Depois dessa seleção, as voluntárias foram contatadas por telefone ou pessoalmente no Ambulatório de Diabetes, sendo então explicados brevemente os propósitos do estudo. Foram excluídas as pacientes portadoras de amputações ou com dificuldade de deambular devido às possíveis influências na estimativa da composição corporal.

O DXA foi utilizado como padrão-ouro para avaliação da composição corporal¹⁵. Com o DXA também se estima o peso corporal pelo cálculo de área e densidade específica dos tecidos. Foram adotados procedimentos padrões para o posicionamento em decúbito dorsal das voluntárias durante a fase de realização do exame, sem objetos de metal ou sapatos. O exame foi realizado pela varredura total do corpo da paciente. Por meio desse rastreamento foram obtidas as imagens e analisadas pelo *software* específico do equipamento. O aparelho foi diariamente calibrado, utilizando-se um objeto padrão próprio para massa óssea e outro para as partes moles¹¹.

O peso e a estatura eram medidos pela manhã, após o esvaziamento vesical (balança de plataforma Filizola Eletrônica ID 1500; São Paulo, SP: Brasil), com precisão de 0,1kg e 0,1cm, respectivamente. As dobras cutâneas foram medidas utilizando-se um adipômetro científico da marca

Lange (Beta Technology, Santa Cruz, CA, USA), com pressão constante de 10g/mm² na superfície de contato e precisão de 1mm, com escala de 0 a 65mm. O valor considerado foi a média de três medidas, desde que não houvesse variação maior que 3mm entre elas. Foram medidas as dobras cutâneas do tríceps, da suprailíaca, e da coxa, de acordo com técnicas padronizadas por Pollock *et al.*¹⁶ e utilizadas para obtenção da densidade corporal (DC, g/mL, Equação 1), e posteriormente para o cálculo do percentual de gordura corporal (%GC, Equação 2) pela fórmula de Siri¹⁸ (Fett *et al.*¹⁷):

$$\text{Equação 1. } DC = 1,0994921 - (0,0009929xX) + (0,0000023xX^2) - (0,0001392xY)$$

Em que DC, densidade corporal (g/mL); X, soma das dobras cutâneas do tríceps, suprailíaca e coxa em mm; Y, idade em anos.

$$\text{Equação 2. } \%GCA = [(4,95/DC) - 4,5] \times 100$$

Em que %GCA é o percentual de gordura corporal pela antropometria.

Foi usado o teste de Kolmogorov e Smirnov para avaliar a normalidade de amostra. Para a análise de correlação, foi utilizada a correlação linear de Pearson e para comparação das médias, foi utilizado teste *t* de Student para amostras não pareadas. Foram considerados significantes os valores de $p \leq 0,05$ e intervalo de confiança de 95%¹⁹. O cálculo para estipular os limites superiores e inferiores da concordância entre os métodos foi realizado pelo procedimento de Bland e Altman²⁰, utilizando as equações 3 e 4.

$$\text{Equação 3. } LSup = MDif + DP_{Dif}$$

Em que LSup, limite superior; MDif, média da diferença entre os valores da antropometria menos os do DXA; DP_{Dif}, desvio-padrão da diferença entre antropometria e DXA.

$$\text{Equação 4. } LInf = MDif - 2 \times DP_{Dif}$$

Em que LInf, limite inferior.

Entretanto, foi estabelecida uma faixa de valores mais estreita considerando mais ou menos o coeficiente de variação¹⁹ do DXA (Equação 5). Para isso foram sorteadas seis voluntárias e esta-

belecido o coeficiente de variação do DXA para cada variável. Para serem considerados biologicamente correspondentes, os valores da diferença entre os métodos para a variável em questão deveriam estar dentro dessa faixa (Tabela 1).

$$\text{Equação 5. } CV = \left(\frac{DP}{M}\right) \times 100$$

Em que CV é o coeficiente de variação; Desvio-Padrão (DP), de cinco medidas consecutivas; média (M) das cinco medidas consecutivas.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HCFMRP-USP (HCRP nº 9472/2005) e as voluntárias assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.

RESULTADOS

Perfil das voluntárias: o IMC variou de 19 a 43 (M=30, DP=5) kg/m² - da normalidade, próximo do *deficit* de peso a obesidade mórbida; a faixa de idade era de 60 a 70 (M=65, DP=3) anos de idade; peso de 40 a 108 (M=71, DP=14) kg; altura de 1,39 a 1,72 (M=1,5, DP=0,06) m. As médias obtidas pelos dois métodos para as diferentes variáveis comparadas não apresentavam diferença estatística (Tabela 2).

Pela análise de Bland & Altman²⁰ foi estimado que a antropometria em média apresentava diferença em relação ao DXA de 2,3kg para MCM de -0,93kg para a MCG e de -2,7% para %GC. Esses valores, porém, estavam dentro do coeficiente de variação do DXA, que era o limite aceitável de comparação entre os métodos (Figuras 1 a 3). Considerando os valores individualmente, o percentual de voluntárias que estava

Tabela 1. Coeficiente de variação das medidas obtidas pelo DXA. Ribeirão Preto (SP), 2004.

Medidas	*CV - mínimo - máximo	M	DP
Peso (kg)	0,3 - 0,5	0,3	0,1
Massa corporal magra (kg)	0,6 - 6,5	2,9	1,9
Massa corporal gorda (kg)	1 - 9,6	4,9	3,1
Porcentagem de gordura	0,9 - 9,3	4,7	3,1

*Coeficiente de variação (CV); n=6; M: média; DP: desvio-padrão.

dentro dos limites considerados aceitáveis para cada uma das variáveis da composição corporal era de 45% para MCM, 72,5% para a MCG e 53% para o %GC.

Todos os componentes da composição corporal estimados pela antropometria e pelo DXA foram significativamente correlacionados (Figuras 1,2,3; peso (kg), $r=0,99$, $p<0,0001$).

DISCUSSÃO

A equação de Pollock *et al.*¹⁶ para DC foi utilizada para o cálculo da composição corporal a partir das medidas das dobras cutâneas, considerando ter sido derivada de um amplo espectro populacional e também pela falta de uma equação específica para a população do presente estudo. Outro aspecto importante para essa escolha

Tabela 2. Comparação entre as medidas da antropometria e DXA (Média e Desvio-Padrão). Ribeirão Preto (SP), 2004.

Variáveis	Antropometria		DXA		P
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	
Peso (kg)*	71	14	70	14	0,370
Massa magra (kg)**	44	6	42	7	0,065
Massa gorda (kg)**	27	11	28	8	0,621
% Gordura total**	37	9	39	5	0,051

*Mann-Whitney; **Teste *t* de Student.

DXA: Raios-X de dupla varredura; n= 51.

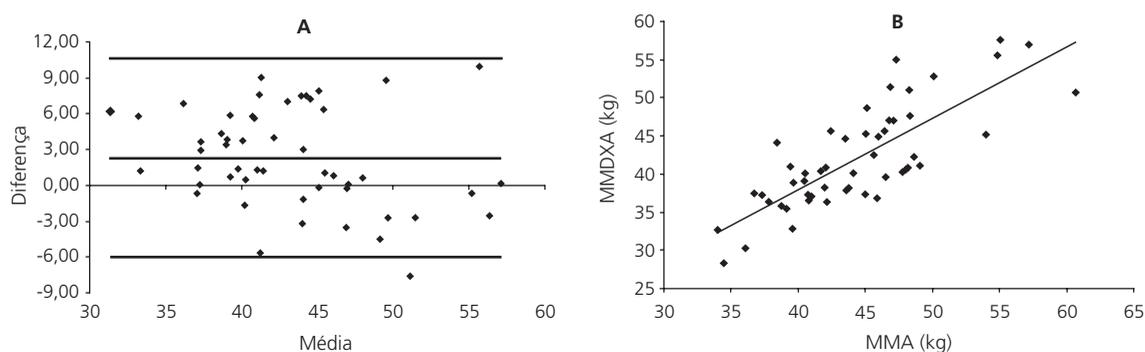


Figura 1. **A)** A concordância entre a massa magra estimada pela antropometria e pelo DXA demonstra viés de +2,31kg para a antropometria. **B)** Correlação linear de Pearson entre massa magra estimada pelos métodos citados acima (n=51; $r=0,79$; $p<0,0001$). Ribeirão Preto (SP), 2004.

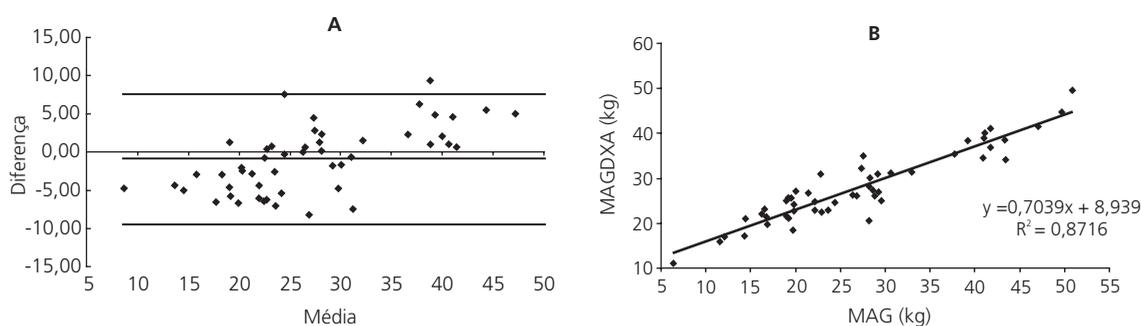


Figura 2. **A)** A concordância entre a massa magra estimada pela antropometria e pelo DXA demonstra viés de -0,93 kg para a antropometria. **B)** Correlação linear de Pearson entre a massa gorda estimada pela antropometria e DXA (n=51; $r=0,93$; $p<0,0001$). Ribeirão Preto (SP), 2004.

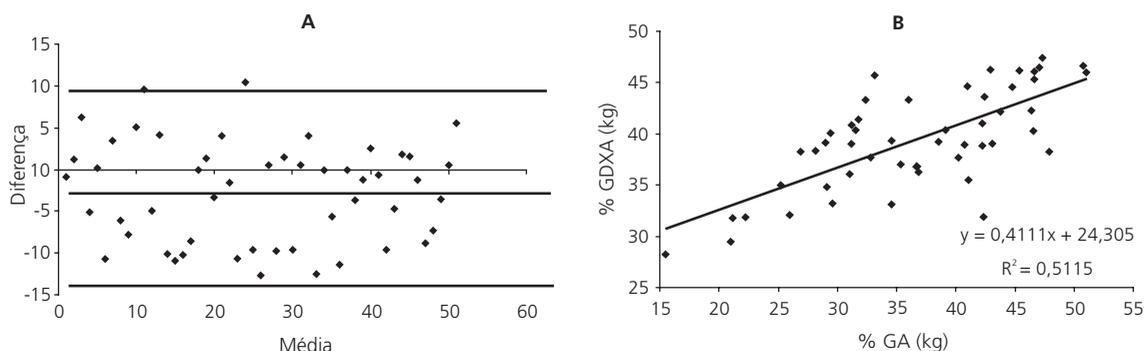


Figura 3. A) A concordância entre a massa magra estimada pela antropometria e pelo DXA demonstra viés de -2,7% para a antropometria. **B)** Correlação linear de Pearson entre o percentual de gordura (n=51; $r=0,72$; $p<0,0001$). Ribeirão Preto (SP), 2004.

foi o uso da idade na equação, que é um importante fator de correção em modelo de regressão múltipla²¹. Ainda, havia o interesse em observar se essa equação era aplicável nessa população, tendo um padrão-ouro como referência. Por sua vez, o DXA foi escolhido como referência pela facilidade de aplicação e pela fidedignidade e reprodutibilidade do teste^{11,12,13}.

Rodrigues Barbosa *et al.*⁸ observaram que ao utilizar diferentes equações para estimativa do %GC em mulheres idosas, a antropometria e a bioimpedância subestimavam essa variável comparada ao DXA, com exceção de uma das equações para bioimpedância. Já estudo realizado por De Lorenzo *et al.*²² com adolescentes moderadamente ativos, utilizando-se diferentes equações para antropometria e a bioimpedância comparadas ao DXA, não foi observada diferença para estimativa do %GC, mas a maioria das equações subestimavam a MCM, ao contrário do observado no presente estudo. Esses autores^{8,22} concluíram que os resultados dos métodos podem variar de acordo com a equação utilizada. Entretanto, no presente estudo, essas diferenças não foram significativas, estavam dentro do limite aceitável para o CV e eram altamente correlacionadas. Além disso, as mudanças na estrutura muscular e no tecido adiposo dessas idosas devem ter contribuído para que a MCM fosse superestimada.

A antropometria apresentou correlação significativa com a ressonância magnética em idosos ($r=0,90$)²¹, teve boa concordância com o DXA

em 731 adultos entre 50 e 79 anos de idade²³ e não apresentou diferença entre as médias comparadas pela bioimpedância em idosas⁸ e em obesas¹⁷. Por outro lado, estudos demonstraram que a antropometria apresentava discrepância em relação a outros métodos, como a baixa concordância com a bioimpedância e em relação ao DXA subestimava o %GC⁸ e a MCM²². Outros métodos mais elaborados também apresentam diferenças entre suas estimativas. Minderico *et al.*²⁴ verificaram em 93 mulheres saudáveis que havia diferença significativa entre a pletismografia e o DXA, mas os métodos eram concordantes entre si. Porém, a MCG e o %GC eram superestimados pela bioimpedância em crianças²⁵ e em obesas de meia idade²⁶ e pela pletismografia em mulheres saudáveis²⁴ quando comparados ao DXA.

No presente estudo, embora as médias dos valores das variáveis para composição corporal fossem iguais entre si e tenham ficado dentro dos limites aceitáveis para a concordância, aproximadamente metade da amostra ficava fora desses limites para MCM e para o %GC, sugerindo cautela em sua equivalência. Por outro lado, considerando a antropometria o recurso mais simples de avaliação da composição corporal, a população do presente estudo, mais complicada que as de vários estudos citados e as controversas existentes na literatura, os resultados obtidos aqui podem ser considerados satisfatórios.

Nos indivíduos idosos, as medidas dos componentes corporais podem apresentar algu-

mas limitações devido à redistribuição da gordura subcutânea, à atrofia dos adipócitos e à diminuição da elasticidade da pele, podendo ocasionar maior compressão entre a gordura e a massa muscular, o que afeta de forma significativa a confiabilidade das estimativas da gordura corporal por meio da antropometria⁸, pois pode fornecer uma medida menor da dobra cutânea. Mesmo assim, no presente estudo, os resultados obtidos pela antropometria não diferiram muito dos do DXA. Portanto, como discutido acima, os resultados para composição corporal obtidos por diferentes métodos são conflitantes na literatura^{8,12,21-24} e a equivalência entre os métodos e as populações é limitada. Diferentes populações, protocolos e metodologias podem responder, ao menos em parte, por essas variações.

Portanto, mesmo com alta correlação, a concordância e a comparação das médias podem apresentar diferenças entre os métodos de avaliação da composição corporal²⁰. Assim, os resultados do presente estudo, que relaciona três métodos estatísticos, foram consistentes. É necessário, ainda, considerar que foi utilizado o coeficiente de variação do DXA como limite aceitável para comparação com a antropometria. Nesse ponto, o DXA, um método mais acurado que a antropometria e aqui considerado padrão ouro para estimativa da composição corporal, apresentou variações biologicamente importantes. Assim, se o DXA - método muito mais complexo e de alta tecnologia - apresentou essas variações e a antropometria um procedimento duplamente indireto e muito mais barato produziu resultados aproximados aos do DXA, o resultado aqui obtido pode ser considerado relevante.

CONCLUSÃO

Embora seja limitada a intercambialidade entre os métodos de estimativa da composição corporal e seja necessário interpretá-los com precaução, métodos mais simples são ferramentas úteis para estudos em grande escala. Considerando a alta correlação observada no presente estudo, a igualdade entre as médias e a diferença dentro do limite estipulado como aceitável, é

sugerido que, para o nível populacional, a antropometria possa ser consistente para a avaliação da composição corporal comparada ao DXA nesse grupo de idosas diabéticas. Pretende-se com futuros estudos com métodos considerados padrão-ouro e amostras maiores contribuir para o esclarecimento das questões observadas no presente estudo e ainda não respondidas.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof Dr. Francisco J.A. de Paula do Departamento de Radiologia responsável técnico do DXA, pela orientação técnica; ao Dr. Milton C. Foss pela disponibilização do local para seleção das voluntárias; ao Dr. Antonio D. Campos do Departamento de Serviço Social pela sugestão do método para análise estatística.

COLABORADORES

W.C.R. FETT escreveu o projeto para aprovação do comitê de ética em pesquisa; W.C.R. FETT e C.A. FETT coletaram todos os dados do estudo e escreveram a versão final do manuscrito; J.S. MARCHINI revisou o projeto e a versão final do manuscrito. J.C. MORIGUTI discutiu sobre a comparação dos métodos e importância para esta população; E. FERRIOLLI revisou e orientou o trabalho do início a conclusão.

REFERÊNCIAS

1. Reaven GM. Banting lecture: role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*. 1988; 37(12):1595-607. doi:10.1016/0899-9007(97)90878-9.
2. Hays NP, Galassetti PR, Coker RH. Prevention and treatment of type 2 diabetes: current role of lifestyle, natural product, and pharmacological interventions. *Pharmacol Ther*. 2008; 118(2):181-91. doi:10.1016/j.pharmthera.2008.02.003.
3. Horton E, Cefalu WT, Haines ST, Siminerio LM. Multidisciplinary interventions: mapping new horizons in diabetes care. *Diabetes Educ*. 2008; 34(Suppl4):78S-89S. doi: 10.1177/0145721708321148.
4. Sartorelli DS, Franco LJ. ências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. *Cad Saúde Pública*. 2003; 19(1):29-36. doi:10.1590/S0102-311X2003000700004.

5. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree S, King H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004; 27(5):1047-53. doi:10.2337/diacare.27.5.1047.
6. Malerbi DA, Franco LJ. Multicenter study of the prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban Brazilian population aged 30-69 yr. The Brazilian Cooperative Group on the Study of Diabetes Prevalence. *Diabetes Care*. 1992; 15(11):1509-16. doi:10.2337/diacare.15.11.1509.
7. Torquato MT, Montenegro Júnior RM, Viana LA, de Souza RA, Lanna CM, Lucas JC, *et al.* Prevalence of diabetes *mellitus* and impaired glucose tolerance in the urban population aged 30-69 years in Ribeirão Preto (São Paulo), Brazil. *São Paulo Med J*. 2003; 121(6):224-30. doi:10.1590/S1516-31802003000600002.
8. Rodrigues Barbosa A, Santarém JM, Jacob Filho W, Meirelles ES, Nunes Marucci MF. Comparação da gordura corporal de mulheres idosas segundo antropometria, bioimpedância e DEXA. *Arch Latinoam Nutr*. 2001; 51(1):49-56.
9. King H, Rewers M. Global estimates for prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in adults. *Diabetes Care*. 1993; 16(1):157-77. doi: 10.2337/diacare.16.1.157.
10. Villareal DT, Banks M, Siener C, Sinacore DR, Klein S. Physical frailty and body composition in obese elderly men and women. *Obes Res*. 2004; 12(6): 913-20. doi: 10.1038/oby.2004.111.
11. Genton L, Hans D, Kyle UG, Pichard C. Dual-energy X-ray absorptiometry and body composition: differences between devices and comparison with reference methods. *Nutrition*. 2002; 18(1):66-70. doi:10.1016/S0899-9007(01)00700-6.
12. Svendsen OL. Should measurement of body composition influence therapy for obesity? *Acta Diabetol*. 2003; 40(1):S250-3. doi:10.1007/s00592-003-0078-y.
13. Visser M, Fuerst T, Lang T, Salamone L, Harris TB. Validity of fan-beam dual-energy X-ray absorptiometry for measuring fat-free mass and leg muscle mass. *J Appl Physiol*. 1999; 87(4): 1513-20.
14. Ball SD, Altena TS, Swan PD. Comparison of anthropometry to DXA: a new prediction equation for men. *Eur J Clin Nutr*. 2004; 58(11):1525-31. doi:10.1038/sj.ejcn.1602003.
15. Salamone LM, Fuerst T, Visser M, Kern M, Lang T, Dockrell M, *et al.* Measurement of fat mass using DXA: a validation study in elderly adults. *J Appl Physiol*. 2000; 89(1):345-52.
16. Pollock ML, Schmidt DH, Jackson AS. Measurement of cardio respiratory fitness and body composition in the clinical setting. *Comp Ther*. 1980; 6(9):12-27.
17. Fett CA, Fett WCR, Oyama SR, Marchini JS. Composição corporal e somatótipo de mulheres com sobrepeso e obesas pré e pós-treinamento em circuito ou caminhada. *Rev Bras Med Esporte* 2006;12(1):45-50. doi:10.1590/S1517-86922006000100009.
18. Siri SE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. *In: Brozek J, Henschel A, editors. Techniques for measuring body composition*. Washington, DC: National Academy of Sciences, National Research Council; 1961. p. 223-244.
19. Dawson B, Trapp RG. Basic and clinical biostatistics. 2nd ed. Connecticut: McGraw-Hill; 1994. p.82-97, 99-122, 162-183.
20. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986; 327(8476): 307-10. doi:10.1016/S0140-6736(86)90837-8.
21. Heymsfield SD, Nunez C, Testolin C, Gallagher D. Anthropometry and methods of body composition measurement for research and field application in the elderly. *Eur J Clin Nutr*. 2000; 54(3):S26-32.
22. De Lorenzo A, Bertini I, Candeloro N, Iacopino L, Andreoli A, Van Loan MD. Comparison of different techniques to measure body composition in moderately active adolescents. *Br J Sports Med*. 1998; 32(3):215-9. doi:10.1136/bjism.32.3.215.
23. Shaw KA, Srikanth VK, Fryer JL, Blizzard L, Dwyer T, Venn AJ. Dual energy X-ray absorptiometry body composition and aging in a population-based older cohort. *Int J Obes*. 2007; 31(2):279-84. doi:10.1038/sj.ijo.0803417.
24. Minderico CS, Silva AM, Teixeira PJ, Sardinha LB, Hull HR, Fields DA. Validity of air-displacement plethysmography in the assessment of body composition changes in a 16-month weight loss program. *Nutr Metab*. 2006; 3:32. doi:10.1186/1743-7075-3-32.
25. Hosking J, Metcalf BS, Jeffery AN, Voss LD, Wilkin TJ. Validation of foot-to-foot bioelectrical impedance analysis with dual-energy X-ray absorptiometry in the assessment of body composition in young children: the Early Bird cohort. *Br J Nutr*. 2006; 96(6):1163-8. doi:10.1017/BJN20061960.
26. Neovius M, Hemmingsson E, Freyschuss B, Udden J. Bioelectrical impedance underestimates total and truncal fatness in abdominally obese women. *Obesity*. 2006; 14(10):1731-8. doi:10.1038/oby.2006.199.

Recebido em: 23/10/2008
 Versão final reapresentada em: 26/5/2010
 Aprovado em: 5/7/2010

Fatores associados ao desenvolvimento de úlceras de pressão: o impacto da nutrição

Factors associated with the development of pressure ulcers: the impact of nutrition

Suellen Fabiane CAMPOS¹

Ângela Conceição Pereira CHAGAS¹

Aline Bárbara Pereira COSTA¹

Rosilene Estevão de Melo FRANÇA²

Ann Kristine JANSEN¹

RESUMO

Objetivo

Trata-se de um estudo prospectivo com o objetivo de determinar a incidência, em um hospital universitário, de úlceras de pressão e verificar fatores nutricionais envolvidos em seu desenvolvimento.

Métodos

Foram registrados dados clínicos, sociodemográficos, antropométricos e dietéticos de 50 pacientes, posteriormente analisados com auxílio do programa Epi Info 3.2.

Resultados

Verificou-se a predominância de indivíduos do sexo feminino, com média de idade de 66,6, DP=18,0 anos. A incidência das injúrias foi de 28,0%, resultando em uma média de 1,7 feridas por paciente, mais frequentes na região sacral (57,1%) e em calcanhares (35,7%). Encontrou-se significância estatística ($p < 0,05$) para as variáveis: mudança de decúbito, nível de atividade e uso de fralda, assim como para a presença de doenças mentais, neurológicas, anemia, uso de antibióticos, anti-inflamatórios e imunossupressores. Com relação aos fatores nutricionais, foi encontrada associação positiva entre pacientes com úlcera e baixos valores da área muscular do braço, circunferência de panturrilha, pregas cutâneas tricipital e subescapular, hemoglobina, hematócrito e valores elevados de leucócitos. As feridas também estiveram associadas a maiores índices de mortalidade e ao aumento do tempo de internação.

Conclusão

Observou-se que um estado nutricional deficiente está estreitamente relacionado com o desenvolvimento de úlceras de pressão. Neste estudo, foram identificados alguns parâmetros nutricionais relacionados com esse evento que poderão ser ferramentas importantes na identificação e no tratamento de pacientes em risco.

Termos de indexação: Estado nutricional. Hospitalização. Úlcera de pressão.

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem, Curso de Nutrição. Av. Prof. Alfredo Balena, 190, Santa Efigênia, 30130-100, Belo Horizonte, MG, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: S.F. CAMPOS. E-mail: <susufabi@yahoo.com.br>.

² Nutricionista, Hospital Universitário Risoleta Tolentino Neves. Belo Horizonte, MG, Brasil.

ABSTRACT

Objective

This prospective study aimed to determine the incidence of pressure ulcers in a university hospital and investigate the nutritional factors involved in their development.

Methods

The clinical, sociodemographic, anthropometric and dietary data of 50 patients were collected and analyzed by the software Epi Info 3.2.

Results

Females aged $M=66.6$, $SD=18.0$ years prevailed. The incidence of pressure ulcers was 28.0%, resulting in roughly 1.7 pressure ulcers per patient. The most common sites were the sacral region (57.1%) and heels (35.7%). Statistical significance ($p<0.05$) was found for the following variables: changing position in bed, activity level, use of diaper, mental or neurological illness, anemia and use of antibiotics, anti-inflammatories and immunosuppressants. With respect to nutritional factors, positive associations were found between patients with ulcers and low arm muscle area, low calf circumference, low triceps and subscapular skinfold thicknesses, low hemoglobin level, low hematocrit, and high white blood cell count. The wounds also were associated with higher mortality rates and longer hospital stays.

Conclusion

There is a close association between poor nutritional status and the development of pressure ulcers. This study identified some nutritional parameters related to this event which may become important tools for the identification and treatment of patients at risk.

Indexing terms: Nutritional status. Hospitalization. Pressure ulcer.

INTRODUÇÃO

Muitos termos são usados como sinônimos para Úlcera de Pressão (UP), dentre eles escara, úlcera de decúbito e ferida por pressão^{1,2}. A UP é definida como uma injúria localizada na pele e no tecido subjacente, que usualmente ocorre sobre proeminências ósseas, como cotovelos, tornozelos e quadris, ou áreas que recebem grande quantidade de pressão¹⁻¹⁰. A compressão do tecido sensível sobre a proeminência óssea resulta em subsequente redução do fluxo sanguíneo e isquemia do local, causando hipóxia dérmica, necrose, ruptura da epiderme e eventualmente contaminação bacteriana^{2,11,12}.

A prevalência desse evento varia entre 3% e 66%, de acordo com as condições do paciente, a doença e o tipo de instituição onde o paciente é tratado^{1,2,4,5,8,13-19}. No ambiente hospitalar, a prevalência varia de 5 a 40%^{4,13,15,18,20}. O desenvolvimento de UP implica sobrecargas físicas, emocionais e sociais para os pacientes e suas famílias, reduzindo, conseqüentemente, a quali-

dade de vida e aumentando os custos dos serviços de saúde, ocasionados pelos longos períodos de hospitalização e maiores índices de morbidade e mortalidade^{1-3,7,8,12,17}.

A etiologia da UP é multifatorial e depende de fatores de risco extrínsecos e intrínsecos. Estudos apontam como fatores extrínsecos forças de fricção e cisalhamento e, como intrínsecos, idade avançada (>80 anos), sexo, limitação nas atividades de vida diária, incontinência urinária e ou anal, anemia, infecção e estado nutricional^{1,4,7,21-23}. Outros fatores de risco citados são: uso de alguns tipos de medicamento, nível de consciência e percepção sensorial reduzidos, história prévia de UP, estado mental depletado, imobilidade e prejuízo do sistema imune^{2-6,8,12,16,17,21,23}.

Na prática diária, muitos profissionais referem-se à desnutrição como um dos principais fatores que contribuem para UP; eles relatam que a úlcera é um expoente da fragilidade interna e têm observado que pacientes com UP ou com risco aumentado para desenvolvê-la frequentemente não estão nutridos de forma adequada^{3,16,21}.

Dentre os fatores nutricionais que interferem no risco para o desenvolvimento de UP estão: inadequação da ingestão dietética, pobre ingestão habitual de proteína, baixo índice de massa corporal, perda de peso, valores baixos de pregas cutâneas e baixos níveis séricos de albumina^{3,6,16,17,23}.

Apesar de a literatura citar a estreita relação da nutrição com o desenvolvimento das úlceras de pressão, este trabalho traz como inovação o aprofundamento do estudo da relação entre UP e variáveis antropométricas e dietéticas a fim de que mais informações estejam disponíveis e que possa haver uma otimização tanto da prevenção quanto do tratamento dessas feridas.

O presente estudo teve como objetivo determinar a incidência de úlceras de pressão em um hospital universitário e verificar fatores nutricionais e clínicos envolvidos no seu desenvolvimento.

MÉTODOS

Estudo prospectivo desenvolvido em um Hospital Universitário, localizado em Belo Horizonte, MG, aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Minas Gerais (parecer nº 642/07), e autorizado pelo Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão do referido hospital.

A amostra foi calculada a partir da prevalência de úlcera de pressão, estimada em 40%¹⁸, e do número de internações ocorrido nos quatro meses anteriores à coleta de dados nos setores do hospital envolvidos no estudo (n=1 208). Considerou-se precisão de 5% e intervalo de confiança de 95%, resultando em uma amostra mínima de 40 indivíduos, à qual se acrescentou 20% para compensar possíveis perdas, totalizando 48 indivíduos. Para o cálculo foi utilizado o programa STATCALC do *software* Epi Info 6.04.

Foram selecionados todos os pacientes internados na clínica médica ou no Centro de Terapia Intensiva (CTI) que atendessem os seguintes critérios de inclusão: ser maior de 18 anos; não

apresentar queimaduras de ampla extensão; estar internado por menos de 48 horas e apresentar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.

Os demais setores da instituição - maternidade, pronto socorro e clínica cirúrgica - foram excluídos por apresentarem grande rotatividade de pacientes, o que poderia implicar tempo insuficiente de internação para observação do evento e grande perda de participantes ao longo do estudo.

Excluíram-se pacientes que apresentaram alguma dificuldade para responder ao questionário e não tinham acompanhante; menores de 18 anos; que haviam sido reinternados.

A amostra final foi composta por 50 pacientes: 9,6% das 519 internações que ocorreram no período de coleta dos dados. Três pesquisadoras foram responsáveis pela coleta de dados, avaliações antropométricas e observação quanto ao aparecimento das úlceras de pressão.

Quanto à UP, quando presente, foi detectada mediante observação direta da ferida ou verificação de registro referente a ela no prontuário médico ou da equipe de enfermagem, seguida da observação visual das pesquisadoras. Não foi avaliado o estágio da ferida.

A fim de avaliar a incidência da UP na instituição, sem criar viés por mudança de conduta, os profissionais envolvidos no processo de cuidado dos pacientes, com exceção das nutricionistas, não tinham conhecimento quanto aos pacientes selecionados.

Foram registrados, do prontuário médico e da equipe de enfermagem, tempo de internação, dados clínicos referentes ao diagnóstico principal, comorbidades, resultados de exames, medicação utilizada, uso de fralda, assim como a prescrição de mudança de decúbito e o número de dias em que essa recomendação foi registrada. Informações sociodemográficas, como idade, sexo, cor de pele, renda, escolaridade e presença de acompanhante, foram coletadas por meio do questionário próprio padronizado.

Os dados antropométricos foram coletados, semanalmente, seguindo as recomendações da Organização Mundial da Saúde²⁴. Para avaliação física dos pacientes foram aferidas as Pregas Cutâneas Tricipital (PCT), Bicipital (PCB) e Subescapular (PCSE) com uso de adipômetro da marca Lange (EUA); e as Circunferências de Braço (CB) e Panturrilha (CP) com fita métrica flexível e inelástica, de 150cm de extensão e 0,1cm de precisão. As dobras foram aferidas três vezes, sendo registrado somente o valor médio.

Foi calculada também a Área Muscular do Braço corrigida (AMB_c), utilizando-se fórmula proposta por Gurney & Jelliffe²⁵.

Os pacientes foram avaliados três vezes por semana quanto ao aparecimento de UP e de novas comorbidades. Os dados referentes aos resultados de exames de glicose e hemograma foram coletados no início da internação e após trinta dias. No caso dos pacientes que receberam alta em período inferior a um mês, foram registrados somente os resultados referentes à internação. Os registros dos medicamentos prescritos e das possíveis alterações na prescrição foram realizados semanalmente. Todos os medicamentos prescritos foram considerados na análise, independentemente do tempo de uso e do momento de prescrição.

O diagnóstico principal e as comorbidades foram classificadas conforme a Classificação Internacional de Doenças (CID)²⁶. Os medicamentos prescritos foram agrupados segundo sua função^{27,28}.

Para avaliar a ingestão dietética dos pacientes que se alimentavam por via oral, foram aplicados três recordatórios 24 horas, em dias alternados, na primeira semana de internação. Posteriormente, a frequência de aplicação desse instrumento foi semanal. Quando o paciente não tinha condições de responder ao recordatório, o acompanhante assumia essa função.

Para os pacientes em uso de nutrição enteral, registrou-se, em três dias alternados, na primeira semana de internação, o volume diário de

dieta infundida. Essa informação foi coletada do prontuário da enfermagem ou da nutrição. O volume infundido foi reavaliado semanalmente.

O cálculo dos nutrientes ingeridos foi realizado a partir dos dados da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos²⁹ e das informações nutricionais presentes nos rótulos dos suplementos e das dietas enterais industrializadas.

Na análise dos dados, os pacientes foram divididos em dois grupos: um formado por aqueles que desenvolveram úlcera de pressão em algum momento da internação, e outro por aqueles que não desenvolveram as feridas. O banco de dados foi analisado no programa Epi Info versão 3.2. A análise descritiva das variáveis foi realizada mediante cálculo das distribuições de frequências, média e desvio-padrão. Analisaram-se os fatores associados à presença de UP, por meio do teste qui-quadrado de Pearson ou do teste exato de Fisher, para as variáveis categóricas. Para as contínuas, foi utilizado o teste de Mann-Whitney. O nível de significância menor que 5,0% foi adotado para todos os testes.

RESULTADOS

O estudo foi realizado nos meses de abril e maio de 2008, obtendo-se uma amostra final de 50 indivíduos. Os pacientes foram acompanhados até a alta hospitalar, o óbito ou até o encerramento da pesquisa, por um período médio de 10,4, Desvio-Padrão (DP)= 8,2 dias (1 - 36 dias).

O intervalo entre a internação e a 1ª avaliação foi em Média (M) de 36,9, DP=11,9 horas (5 - 48 horas). Quanto à unidade em que os indivíduos estavam alocados, 90,0% (n=45) eram pacientes da clínica médica, 4,0% (n=2), provenientes do centro de terapia intensiva, e o restante (6,0%) oscilou entre as duas unidades.

Em relação aos dados sociodemográficos, 68,0% dos pacientes eram do sexo feminino, 60,0% foram classificados como pardos ou negros e mais da metade da população (61,1%) foi composta por maiores de 60 anos. A média de idade

foi de 66,6 DP=18,0 anos (24-104 anos). Contudo, não houve diferença estatisticamente significativa ($p>0,05$) para essas variáveis entre os indivíduos com e sem úlcera M=72,93, DP=14,04 e M=64,14, DP=18,94, respectivamente). O mesmo foi observado em relação à renda *per capita* (M=0,9, DP=1,2 e M=0,8, DP=0,4 salário-mínimo³) respectivamente) e escolaridade (M=2,9, DP=2,5 M=3,2, DP=3,1 anos respectivamente).

A incidência de UP nos participantes da pesquisa foi de 28%; desses, metade desenvolveu uma úlcera; 28,6%, duas, e o restante (21,4%), três. A média de UP por paciente foi de 1,7.

Quanto à localização das feridas, a região mais afetada foi a sacral (57,1%), seguida pela calcânea (35,7%), trocantérica (28,6%) e ombro (14,3%). Outras partes do corpo contribuíram com 28,6% das úlceras. O intervalo médio entre

a internação e o aparecimento da primeira UP foi de 4,9 dias.

Avaliando a questão da presença de acompanhante durante a internação hospitalar, observou-se que tanto os indivíduos que desenvolveram UP quanto os que não apresentaram esse evento, em sua maioria, estavam com acompanhante (92,9% e 75,% respectivamente), sem diferença entre os grupos ($p=0,36$).

As variáveis úlcera pregressa (sim/não), nível de atividade (acamado, dificuldade de deambular, sem restrições), uso de fraldas (número de dias de uso) e mudança de decúbito (número de dias que foi prescrita) estiveram associadas ao desenvolvimento de UP (Tabela 1).

Observou-se que a maioria dos indivíduos com prescrição de mudança de decúbito apresentava algum *deficit* de mobilidade (94,1% contra 5,9%, $p=0,004$). Contudo, no grupo em que não

Tabela 1. Fatores associados à formação de úlceras de pressão. Belo Horizonte (MG), 2007.

Variável	UP (%)				p*
	Sim		Não		
	%	n	%	n	
<i>Úlcera pregressa</i>					
Sim	21,4	3	5,6	2	0,13
Não	78,6	11	94,4	34	
<i>Nível de atividade</i>					
Acamado	100,0	14	41,7	15	<0,001
Dificuldade deambular	0,0	0	44,4	5	
Sem restrições	0,0	0	13,9	16	
<i>Uso de fralda descartável (dias)</i>					
0	7,1	1	50,0	18	0,002
1 a 3	14,3	2	2,8	1	
4 a 7	28,6	4	36,1	13	
8 a 15	14,3	2	8,3	3	
>15	35,7	5	2,8	1	
<i>Mudança de decúbito (dias)</i>					
0	21,4	3	83,3	30	<0,001
1 a 3	21,4	3	0,0	0	
4 a 7	28,6	4	8,3	3	
8 a 15	7,1	1	8,3	3	
>15	21,4	3	0,0	0	

* Qui-quadrado de Pearson ou teste exato de Fisher.

³ Salário-mínimo da época: R\$415,00

foi recomendada a mudança de decúbito, 54,5% dos pacientes eram acamados ou apresentavam dificuldade de deambulação.

Após classificar as morbidades segundo os capítulos do CID²⁶, foram identificados 12 grupos de doenças. A medicação foi classificada segundo sua função^{27,28}, obtendo-se 12 classes de medicamentos. Foi analisada a relação de ambos os grupos (doenças e medicação) com o desenvolvimento de úlceras (Tabela 2).

A maior prevalência das úlceras de pressão foi associada à presença de anemia, doença mental e do sistema nervoso. Quanto às demais morbidades (doenças do sistema circulatório, reumáticas, do aparelho respiratório, do sistema digestivo, infecciosas, metabólicas, oncológicas e urinárias), não foi verificada diferença estatisticamente significativa.

A UP foi mais frequente nos pacientes que receberam antibióticos ($p < 0,008$) e menos frequente nos que foram medicados com imunossuppressores e anti-inflamatórios ($p < 0,001$) (Tabela 2). Quanto aos demais medicamentos (broncodilatadores, antiarrítmicos, anti-hipertensivos, an-

tiangina, ansiolíticos, anticoagulantes, hipoglicemiantes e anti-histamínicos), não se observou diferença significativa entre os grupos ($p > 0,05$).

As variáveis antropométricas e os exames bioquímicos são apresentados na Tabela 3. No caso dos exames bioquímicos, os valores mostrados são referentes à média dos resultados dos exames que foram coletados a cada 30 dias de internação. Quanto às medidas antropométricas, foram avaliados os valores da admissão e da média de internação. As diferenças nos números de pacientes avaliados se devem: 1) ao fato de alguns não apresentarem resultados de exames de glicose; 2) à não aferição de pregas nos pacientes idosos em que a diferenciação entre o tecido adiposo e o muscular não foi possível; 3) à não aferição de CB e CP em pacientes que apresentavam edema de membros; e 4) à impossibilidade do cálculo da AMBc em pacientes que não possuíam valores de PCT ou CB.

A Tabela 4 traz os dados referentes ao consumo alimentar dos pacientes e sua relação com a formação de UP. Três pacientes deixaram o estudo antes que fossem realizados os recordatórios 24 horas.

Tabela 2. Relação entre doenças e medicamentos e a formação de úlceras de pressão. Belo Horizonte (MG), 2007.

Variável	UP (%)				p*
	Sim		Não		
	%	n	%	n	
<i>Anemia</i>					
Sim	28,6	4	2,8	1	0,02
Não	71,4	10	97,2	35	
<i>Doença Mental</i>					
Sim	42,9	6	11,1	4	0,02
Não	57,1	8	88,9	32	
<i>Doenças Sistema Nervoso</i>					
Sim	42,9	6	8,3	3	0,009
Não	57,1	8	91,7	33	
<i>Antibiótico</i>					
Sim	85,7	12	44,4	16	0,008
Não	14,3	2	55,6	20	
<i>Antiinflamatório/Imunossupressor</i>					
Sim	0	0	27,8	10	P<0,001
Não	100,0	14	72,2	26	

* Qui-quadrado de Pearson ou teste exato de Fisher.

Tabela 3. Relação entre indicadores bioquímicos e antropométricos e o aparecimento de úlceras de pressão. Belo Horizonte (MG), 2007.

Variável ¹	n	UP				p*
		Sim		Não		
		M	DP	M	DP	
Hemoglobina (g/dL)	50	11,5	2,4	12,9	2,1	0,020
Hematócrito (%)	50	34,1	7,1	38,9	6,3	0,020
Leucócitos totais (/mm ³)	50	135,1	64,7	88,5	48,3	0,007
Plaquetas (/mm ³)	50	2 209,6	1 044,9	1 862,7	814,0	0,290
Glicose	33	149,6	57,2	148,6	69,9	0,670
<i>Antropometria na internação</i>						
PCT	34	5,7	2,3	14,3	5,5	<0,001
PCB	46	6,3	6,2	8,0	4,2	0,120
PCSE	33	9,9	6,0	16,0	6,5	0,020
CB	49	24,8	6,3	28,3	3,8	0,080
AMBc	34	17,9	9,8	37,0	10,2	0,002
CP	48	26,8	4,6	32,9	3,9	<0,001
<i>Antropometria média²</i>						
PCT	39	8,1	5,2	14,3	5,8	0,007
PCB	49	6,9	5,7	7,9	4,6	0,280
PCSE	35	9,3	5,8	15,8	6,5	0,008
CB	50	25,2	5,9	28,1	3,7	0,110
AMBc	39	21,9	11,3	37,1	10,4	0,004
CP	50	27,5	5,2	32,8	3,7	0,002

* Teste de Man-Whitney.

¹ Expressas como valores médios e desvio-padrão da população avaliada; ² Consiste nos valores médios, calculados a partir de todas as avaliações realizadas no período do estudo.

PCT: prega cutânea triptal; PCB: prega cutânea bicipital; PCSE: prega cutânea subescapular; CB: circunferência do braço; AMBc: área muscular do braço corrigida; CP: circunferência de panturrilha.

Tabela 4. Associação de parâmetros dietéticos ao desenvolvimento de úlceras de pressão. Belo Horizonte (MG), 2007.

Variável	n	UP ¹		p*
		Sim	Não	
<i>Nutrição Oral</i>	50			<0,001
Sim		14,3	94,4	
Não		85,7	5,6	
<i>Nutrição Enteral</i>	50			<0,001
Sim		50,0	2,8	
Não		50,0	97,2	
<i>Nutrição Oral/NE²</i>	50			
Sim		28,6	0,0	
Não		71,4	100,0	0,004
Calorias	47	1202,0 ± 432,7	1589,9 ± 1429,7	0,26
Proteínas	47	55,1 ± 23,0	66,0 ± 32,6	0,29
Carboidratos	47	147,1 ± 54,9	192,7 ± 125,6	0,21
Lípides	47	45,0 ± 18,2	44,4 ± 19,3	0,97
Vitamina C.	47	176,8 ± 149,7	49,3 ± 31,8	<0,001
Zinco	47	13,2 ± 4,5	7,5 ± 3,5	<0,001

¹ As variáveis nutrição oral, nutrição enteral e nutrição oral/nutrição enteral são apresentadas em valores percentuais. Para as demais são expostos os valores médios seguidos do desvio-padrão; ² Nutrição enteral.

* Qui-quadrado de Pearson ou teste exato de Fisher para as variáveis categóricas e teste de Man-Whitney para as contínuas.

Tabela 5. Relação entre o desenvolvimento de úlceras de pressão, o motivo de desvinculação da pesquisa e o tempo de internação no hospital. Belo Horizonte (MG), 2007.

Variável	UP ¹		p*
	Sim	Não	
Motivo de Saída do Estudo			0,12
Alta	21,4	80,0	
Transferência	7,1	8,6	
Óbito	50,0	8,6	
Fim do estudo	21,4	2,8	
Tempo de Internação	16,9 ± 11,7	10,1 ± 5,5	

¹A variável Motivo de Saída do Estudo está expressa em valores percentuais. Já o Tempo de Internação é exposto como valor médio, em dias, seguido do desvio-padrão.

*Qui-quadrado para a variável categórica. Teste de Man-Whitney para a contínua.

Os dados que mostram a interferência das úlceras de pressão no tempo de permanência dos pacientes no hospital, assim como no motivo de sua desvinculação do estudo (Tabela 5).

DISCUSSÃO

Na população estudada, verificou-se a predominância de indivíduos do sexo feminino, pardos ou negros, com a média de idade de M=66,6 DP=18,0 anos (24-104 anos).

Apesar de o sexo⁸, a cor da pele² e a idade^{14-19,21-23,30} terem sido classificados por outros autores como fatores de risco para o desenvolvimento de úlceras, no presente trabalho não foi verificada associação estatisticamente significativa entre essas variáveis e o aparecimento de UP.

Blanes *et al.*¹³ caracterizam a população idosa como tendo uma maior suscetibilidade ao desenvolvimento de lesões devido às características causadas pelo envelhecimento da pele. O idoso apresenta aumento das comorbidades e do tempo de cicatrização, redução na elasticidade e textura da pele, na frequência de reposição celular, na mobilidade, além de diminuição da massa magra, levando à exposição das proeminências ósseas².

Apesar da modernização dos cuidados de saúde, a prevalência das úlceras de pressão permanece elevada, particularmente nos doentes

hospitalizados. Estudos anteriores mostram prevalências de UP, no ambiente hospitalar, variando entre 5,0% e 40,0%^{4,13,15,18,20}.

A incidência de UP nos pacientes internados na CLM e no CTI foi de 28%. Sabe-se que pacientes do CTI podem ter grande risco para o desenvolvimento de úlceras, seja pela gravidade do quadro clínico, estado inflamatório e morbidades apresentadas, seja pelos baixos níveis de consciência e percepção sensorial, muitas vezes decorrentes de sedação^{6, 8,13,14}.

Encontrou-se certa dificuldade em avaliar os indivíduos internados no CTI devido à impossibilidade em assinar o termo de consentimento e muitas vezes à incompatibilidade dos horários de visita com os de coleta de dados.

As úlceras de pressão podem se desenvolver em 24 horas ou levar até 5 dias para sua manifestação³¹. No presente estudo, a primeira úlcera apareceu em média 4,9 dias após a admissão no hospital, aproximando-se do período encontrado por Costa².

Alguns indivíduos desenvolveram mais de uma úlcera, sendo observado um máximo de três e uma média de 1,7 UP por paciente, sendo esse o mesmo valor encontrado por Costa *et al.*³¹.

As localizações mais frequentes foram a região sacral (57,1%) e os calcanhares (35,7%), que são áreas submetidas à grande pressão naqueles indivíduos que permanecem por longos períodos em decúbito dorsal, confirmando o descrito por outros autores^{2,5,11,19}. Essas áreas são mais propensas à formação de UP devido à grande pressão exercida pelo peso corporal durante o repouso prolongado em superfície inadequada.

Além da pressão, considerada o principal fator etiológico da UP, a tolerância tecidual também tem papel importante na formação de úlceras. A exposição da pele à umidade, que pode ser exacerbada pela incontinência urinária e ou anal, é um fator que favorece a intolerância tissular^{8,11,12,16,17,21,22}. A maioria dos indivíduos do grupo com úlcera apresentou maior risco para exposição da pele à umidade, uma vez que 92,9% utilizaram fralda em algum momento da internação ($p=0,002$).

O déficit de atividade mostrou ser estatisticamente significativo no desenvolvimento de UP, uma vez que 100,0% dos pacientes que desenvolveram UP estavam acamados, contra 41,6% do grupo que não desenvolveu UP ($p < 0,001$).

A mudança de decúbito é uma importante recomendação presente na maioria dos protocolos de prevenção de UP, cuja orientação é que a mudança ocorra a cada duas horas. O objetivo dessa conduta é reduzir ou eliminar a pressão superficial e manter a microcirculação^{2, 4,8,17}.

Nesse trabalho a variável mudança de decúbito foi avaliada segundo o número de dias em que a medida estava prescrita no prontuário do paciente (Tabela 1). A maior parte dos indivíduos que apresentaram úlcera teve referência à mudança de decúbito em algum momento da internação (78,6%); no grupo sem UP, somente para 16,6% houve tal prescrição ($p < 0,001$). Isso pode levar a dois questionamentos: 1) o *deficit* de mobilidade era menor entre pacientes que não desenvolveram UP, o que reduziu a necessidade da recomendação de reposicionamento; 2) a mudança de decúbito era prescrita como tratamento da UP, uma vez que estava significativamente mais presente entre os pacientes que desenvolveram a ferida.

Para responder a essas questões, inicialmente avaliou-se se havia relação entre a prescrição de mudança de decúbito e o grau de atividade dos indivíduos. Pode-se observar que, como esperado, a maior parte das prescrições era direcionada aos pacientes com algum déficit de mobilidade ($p = 0,004$). Contudo, por meio da análise inversa - quantos pacientes, no grupo com déficit de mobilidade, tinham prescrição de mudança de decúbito -, notou-se que mais da metade (54,5%) não tinha registros dessa recomendação no prontuário.

Considerando que todos os pacientes que desenvolveram UP eram acamados e que a maioria das recomendações de mudança de decúbito estava concentrada nessa população, pode-se inferir que tal medida foi implementada como tratamento de úlceras e não como ação profilática.

A condição de saúde do paciente é um fator de extrema importância na avaliação do risco para o desenvolvimento de úlceras de pressão, já que a presença de determinadas morbidades pode implicar redução do nível de mobilidade e atividade (como doenças do sistema nervoso); interferir negativamente no fluxo sanguíneo e aporte de nutrientes e oxigênio para os tecidos (como doenças cardiorrespiratórias) ou ainda alterar a resposta imune do paciente, predispondo-o a infecções que podem agravar as condições de uma úlcera presente.

Várias doenças são citadas como fatores de risco para o desenvolvimento de UP. Dentre essas: diabetes *mellitus* descontrolado, lesão da medula espinhal, hipertensão arterial sistólica, sepse, anemia, infecção, doenças vasculares, respiratórias, neurológicas ou terminais^{1-5,8,13,22,23}.

Entre os doze grupos de doenças diagnosticadas na amostra, somente anemias ($p = 0,02$), doenças mentais ($p = 0,02$) e doenças do sistema nervoso ($p = 0,009$) mostraram relação significativa com o desenvolvimento de UP. Hengstermann *et al.*¹⁶ e Souza & Santos⁸ encontraram resultados semelhantes.

Problemas no sistema neurológico podem levar, entre outros eventos, à redução da locomoção e da percepção sensorial². A anemia é comum em pessoas com UP e pode ser mais um reflexo de inflamação do que do estado nutricional³². Essas condições limitam a irrigação sanguínea e a mobilidade do paciente.

Quanto aos medicamentos utilizados, autores referem que alguns, geralmente de uso contínuo, embora necessários, podem contribuir para o desenvolvimento de UP. Os sedativos e analgésicos, por exemplo, reduzem a sensação de dor e prejudicam a mobilidade. Os agentes hipotensores, por outro lado, podem afetar o fluxo sanguíneo, reduzindo a perfusão dos tecidos e tornando-os mais susceptíveis à pressão^{2,8,13,14}.

Nesse estudo, somente a classe de antibióticos ($p = 0,008$) foi mais frequentemente prescrita para os indivíduos com UP, sendo seu uso significativo no que se refere ao desenvolvimento das feridas (Tabela 2). Por um lado, não há nenhum

relato na literatura que indique que essa classe de medicamentos esteja envolvida na gênese da úlcera de pressão; por outro lado, eles podem ser indicativos de infecção, aspecto clínico frequente entre indivíduos com UP. O uso de anti-inflamatórios e imunossupressores foi mais frequente em pacientes que não desenvolveram UP.

Critérios antropométricos e bioquímicos de má-nutrição estão associados a um aumento da incidência e gravidade das úlceras de pressão²⁰. Comparando os indicadores bioquímicos entre os dois grupos avaliados, notou-se que os pacientes com úlcera apresentaram menores médias de hemoglobina e hematócrito ($p=0,02$ para ambos), dado importante uma vez que a baixa de ambos pode ser indicativa de anemia². Esses resultados são fisiologicamente consistentes, já que o baixo nível desses indicadores implica menor capacidade de transporte de oxigênio e nutrientes aos tecidos, o que reduz sua viabilidade, predispondo à úlcera.

O organismo produz uma resposta inflamatória em reação às úlceras de pressão. Nessa resposta, observa-se o estímulo da proliferação de fibroblasto, mas também o aumento dos níveis de neutrófilos, que produzem proteases que destroem a fibronectina e dificultam o processo de cura da ferida¹¹.

Foi observada associação estatisticamente significativa entre maiores valores de leucócitos totais e desenvolvimento de UP ($p=0,007$), o que pode ser representativo de maiores níveis de neutrófilos, implicando mau prognóstico das UP identificadas.

A desnutrição, além de aumentar o risco de úlceras, prejudica sua cura. Isso se deve à redução de nutrientes disponíveis para reparo e manutenção teciduais, resultando em perda do “efeito amortecedor” do tecido adiposo, menor resistência cutânea, fraqueza geral, mobilidade reduzida e edema^{1,32}. Meijers *et al.*¹ relatam que uma combinação de perda de massa magra e imobilidade aumenta o risco de UP para 74,0%. Hengstermann *et al.*¹⁶, utilizando a Mini Avaliação Nutricional (MNA), verificaram que os escores dos pacientes com UP foram significativamente menores em comparação aos pacientes sem úlceras

($p=0,001$), indicando pior estado nutricional. Langkamp-Henken *et al.*³³ também utilizou a MNA para avaliar idosos institucionalizados que apresentavam UP, e observou que 86,9% dos indivíduos eram desnutridos ou estavam em risco de desnutrição. Esses autores encontraram uma correlação positiva entre as circunferências da panturrilha e do braço e a MNA. Rocha *et al.*²⁰ citam os valores de prega tricipital inferiores a 3mm nas mulheres e 2,5mm nos homens como sendo indicadores antropométricos de má nutrição.

No presente trabalho, observou-se que os pacientes que desenvolveram úlcera tiveram valores significativamente menores de AMBc, CP, PCT, PCSE, assim como da soma dessas pregas, tanto na primeira avaliação, quanto nos valores médios (Tabela 3). Apesar de não ter sido calculado o percentual de adequação das medidas, pode-se inferir, a partir do exposto acima, que esse resultado indica maior fragilidade do estado nutricional dos pacientes que desenvolveram úlcera, estando essa condição presente desde a admissão e permanecendo ao longo da internação.

Quanto aos parâmetros dietéticos (Tabela 4), o grupo de pacientes com UP teve uma frequência significativamente maior do uso de suporte nutricional enteral parcial ($p<0,001$) ou total ($p=0,004$). Esse dado indica que esses indivíduos não tinham condição de se alimentar adequadamente pela via tradicional, isto é, oralmente, o que pode ser mais um indicador de debilidade clínica e nutricional.

Em termos de ingestão de nutrientes, observou-se consumo significativamente maior de vitamina C e zinco pelos indivíduos que desenvolveram UP. Esse dado é consequência do fato de que a maioria desses pacientes estava usando dietas enterais industrializadas, que sabidamente têm maior teor de micronutrientes que as dietas convencionais.

A vitamina C e o zinco são descritos na literatura como importantes para cicatrização, regeneração, formação da pele e de tecidos de sustentação^{2,3,6,11}. Porém, o tempo de acompanhamento dos pacientes (máximo de 36 dias) não

foi suficiente para mensurar o efeito desses micronutrientes sobre o desenvolvimento de UP.

Com relação à ingestão energética de macronutrientes, não houve diferença significativa entre os grupos, apesar de os pacientes com úlcera terem apresentado menores valores médios para proteína, carboidratos e calorias. Como os pacientes com UP mostraram piores médias antropométricas desde a internação (Tabela 3), a menor ingestão energética de macronutrientes possivelmente já ocorria antes mesmo da hospitalização, ou sua necessidade nutricional era maior devido ao estado nutricional e ao quadro clínico.

A UP está associada a um risco aumentado de mortalidade, que pode ser de 4 a 6 vezes maior em pacientes com a ferida^{31,32}. No presente estudo, o desenvolvimento de UP também se associou significativamente a maiores índices de mortalidade (50,0% contra 8,6%, $p < 0,001$) (Tabela 5).

O tempo de internação é um fator de risco importante no que diz respeito ao desenvolvimento de UP, sendo significativo em alguns trabalhos^{2,16}. Além disso, a presença de úlceras pode favorecer o aumento desse período de internação. Neste estudo, os pacientes que desenvolveram úlcera de pressão tiveram um tempo de internação 1,7 vezes maior que aqueles que não desenvolveram ($M=16,9$, $DP=11,7$ dias e $M=10,1$, $DP=5,5$ dias, respectivamente) (Tabela 5). Entretanto, essa variável não apresentou significância estatística ($p=0,12$).

CONCLUSÃO

No presente estudo, o desenvolvimento de UP mostrou relação estatisticamente significativa com as variáveis, mudança de decúbito, nível de atividade, uso de fralda, presença de doenças mentais, neurológicas e anemia, assim como com o uso de antibióticos.

Observou-se também que um estado nutricional deficiente está estreitamente relacionado ao desenvolvimento de úlceras. Foram encontrados menores valores de tecido adiposo e massa muscular nos pacientes que desenvolveram UP, assim como baixos valores de hemo-

globina e hematócrito, e valores elevados de leucócitos. Esses parâmetros nutricionais poderão ser ferramentas importantes para os profissionais no que diz respeito à identificação e ao tratamento de pacientes em risco.

Somente por meio da avaliação do risco para UP, do seu monitoramento e da atuação sobre os fatores que predisõem o desenvolvimento de úlceras, é possível reduzir a incidência desse evento, assim como os custos adicionais por ele gerados e, principalmente, o sofrimento do paciente.

Faz-se importante que os profissionais de saúde fiquem mais atentos aos pacientes que apresentam condições clínicas e nutricionais muito debilitadas desde a internação, pois, neste estudo, essa foi a população que mais desenvolveu UP.

COLABORADORES

A.B.P. COSTA, S.F. CAMPOS, A.P. CHAGAS e R. ESTEVÃO participaram da revisão bibliográfica, da concepção e do desenho do estudo. A.K. JANSEN participou da redação do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Meijers JMM, Schols JMG, Jakson PA, Langer G, Clark M, Halfens RJG. Differences in nutritional care in pressure ulcer patients whether or not using nutritional guidelines. *Nutrition*. 2008; 24(2):127-32
2. Costa IG. Incidência de úlcera de pressão e fatores de risco relacionados em pacientes de um Centro de Terapia Intensiva [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2003.
3. Desneves KJ, Todorovic BE, Cassar A, Crowe TC. Treatment with supplementary arginine, vitamin C and zinc in patients with pressure ulcer: a randomized controlled trial. *Clin Nutr*. 2005; 24(6): 979-87.
4. Lewis M, Pearson A, Ward C. Pressure ulcer prevention and treatment: transforming research findings into consensus based clinical guidelines. *J Nurs Pract*. 2003; 9(2):92-102.
5. Uzun Ö, Tan M. A Prospective, descriptive pressure ulcer risk factor and prevalence study at a university hospital in Turkey. *Ostomy Wound Manage*. 2007; 53(2):44-56.

6. Theilla M, Singer P, Cohen J, Dekeyser F. A diet enriched in eicosapentanoic acid, gamma-linolenic acid and antioxidants in the prevention of new pressure ulcer formation in critically ill patients with acute lung injury: a randomized, prospective, controlled study. *Clin Nutr.* 2007; 26(6):752-7.
7. de Luis D, Aller R. Systematic review of nutritional support in pressure ulcer. *An Med Interna.* 2007; 24(7):342-5.
8. Souza DMST, Santos VLCG. Risk factors for pressure ulcer development in institutionalized elderly. *Rev Lat-Am Enfermagem.* 2007; 15(5):958-64.
9. National Pressure Ulcer Advisory Panel. Pressure ulcer prevalence, cost and risk assessment: consensus development conference statement. *Decubitus.* 1989; 2(2):24-8.
10. European Pressure Ulcer Advisory Panel. Pressure Ulcer Treatment Guidelines. Oxford: advisory panel. [cited 2008 Jul 2]. Available from: <<http://www.epuap.org/gltreatment.html>>.
11. Gomes FSL, Magalhães MBB. Úlcera por pressão. In: Borges EL, Saar SRC, Lima VLAN, Gomes FSL, Magalhães MBB. *Feridas: como tratar.* 2ª ed. Belo Horizonte: Coopmed; 2007. p.189-223
12. Cunha DF, Frota RB, Arruda MS, Cunha da SFC, Teixeira VPA. Pressure sores among malnourished necropsied adults: preliminary data. *Rev Hosp Clin Fac Med São Paulo.* 2000; 55(3):79-82.
13. Blanes L, Duarte IS, Calil JA, Ferreira LM. Avaliação clínica e epidemiológica das úlceras por pressão em pacientes internados no Hospital São Paulo. *Rev Assoc Med Bras.* 2004; 50(2):182-7.
14. Rogenski NMB, Santos VLCG. Estudo sobre a incidência de úlceras por pressão em um hospital universitário. *Rev Lat-Am Enfermagem.* 2005; 13(4): 474-80.
15. Pedro-Hidalgo PL, Garcia-Fernando FP, López-Medina IM, López-Ortega J. Pressure ulcer care in Spain: nurses' knowledge and clinical practice. *J Adv Nurs.* 2007; 58(4):327-38.
16. Hengstermann S, Fischer A, Steinhagen-Thiessen E, Schulz R. Nutrition status and pressure ulcer: what we need for nutrition screening. *J Parenter Enteral Nutr.* 2007; 31(4):288-94.
17. Reddy M, Gill SS, Rochon PA. Preventing pressure ulcers: a systematic review. *J Am Med Assoc.* 2006; 296(8):974-84.
18. Harris CL, Fraser C. Malnutrition in the institutionalized elderly: the effects on wound healing. *Ostomy Wound Manage.* 2004; 50(10):54-63.
19. Cuddigan J, Berlowitz DR, Ayello EA. Pressure ulcers in America: prevalence, incidence, and implications for the future. *Adv Skin Wound Care.* 2001; 14(4): 208-15.
20. Rocha JA, Miranda MJ, Andrade MJ. Abordagem terapêutica das úlceras de pressão - intervenções baseadas em evidências. *Acta Med Port.* 2006; 19:29-38.
21. Schols JMGA, Ende MAJ. Nutritional intervention in pressure ulcer guidelines: an inventory. *Nutrition.* 2004; 20(6):548-53,
22. Nogueira PC, Caliri MHL, Santos CB. Fatores de risco e medidas preventivas para úlcera de pressão no lesado medular. Experiência da equipe de enfermagem do HCFMRP-USP. *Medicina (Ribeirão Preto).* 2002; 35(1):14-23.
23. Ayello EA, Braden B. How and why to do pressure ulcer risk assessment. *Adv Skin Wound Care.* 2002; 15(3):125-33.
24. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO; 1995. Technical Report, Series 854.
25. Menezes TN, Marucci MFN. Perfil dos indicadores de gordura e massa muscular corporal dos idosos de Fortaleza, Ceará, Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2007; 23(12):2887-95.
26. Organização Mundial da Saúde. Manual da classificação estatística internacional de doenças, lesões e causas de óbito. São Paulo: USP; 1985.
27. Brasil. Portaria nº 1.587. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2002.
28. Martins C, Moreira SM, Pierosan SR. *Interação droga nutriente.* 2ª ed. Curitiba: Nutroclínica; 2003.
29. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Tabela brasileira de composição dos alimentos. 2ª versão. Campinas: Unicamp; 2006.
30. Rocha ABL, Barros SMO. Avaliação de risco de úlcera por pressão: propriedades de medida da versão em português da escala Waterlow. *Acta Paul Enferm.* 2007; 20(2):143-50.
31. Costa MP, Sturtz G, Costa FPP, Ferreira MC, Filho TEPB. Epidemiologia e tratamento das úlceras de pressão: experiência de 77 casos. *Acta Ortop Bras* 2005; 13(3):124-33.
32. Stratton RJ, Ek AC, Engfer M, Moore Z, Rigby P, Wolfe R, *et al.* Enteral nutritional support in prevention and treatment of pressure ulcers: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev.* 2005; 4(3):422-50.
33. Langkamp-Henken B, Hudgens J, Stechmiller JK, Herrlinger-Garcia KA. Mini nutritional assessment and screening scores are associated with nutritional indicators in elderly people with pressure ulcers. *J Am Diet Assoc.* 2005; 105(10):1590-96.

Recebido em: 3/11/2008
 Versão final reapresentada em: 29/10/2009
 Aprovado em: 4/5/2010

Resultados da implantação de um algoritmo para terapia nutricional enteral em crianças e adolescentes com câncer

Outcomes of the implementation of an enteral nutrition algorithm in children and adolescents with cancer

Adriana GARÓFOLO¹
Priscila Santos MAIA¹
Antonio Sérgio PETRILLI¹
Fábio ANCONA-LOPEZ¹

RESUMO

Objetivo

Descrever o algoritmo e os resultados globais após sua implantação.

Métodos

Ensaio clínico randomizado realizado com pacientes com câncer e desnutrição. O acompanhamento foi guiado por algoritmo, e desnutridos leves eram randomizados para suplementação oral industrializada ou artesanal, reavaliados após três, oito e doze semanas. Dependendo da resposta no grupo suplementação oral industrializada, indicava-se suplemento industrializado por sonda, mantinha-se suplementação oral industrializada ou ela era suspensa. O grupo suplementação oral artesanal com resposta positiva permaneceu com a mesma orientação; se negativa iniciou com suplementação oral industrializada. Nos desnutridos graves, resposta negativa indicou suplemento industrializado por sonda, positiva manteve suplementação oral industrializada ou ela era suspensa no caso de eutrofia. A avaliação das respostas foi realizada por meio do escore-Z de peso para estatura, índice de massa corpórea, prega cutânea tricipital e circunferências.

Resultados

Cento e dezessete de 141 pacientes completaram três semanas iniciais; 58 desnutridos grave e 59 leve. Evolução nutricional positiva ocorreu em 41% dos graves, em 97% dos leves com suplementação oral industrializada e em 77% dos desnutridos leves com suplementação oral artesanal. Dos 117, 42 tiveram indicação de suplemento industrializado por sonda; 23 usaram e 19 recusaram, mantendo suplementação oral industrializada. Pacientes

¹ Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, Instituto de Oncologia Pediátrica, Departamento de Pediatria, Setor de Nutrição Clínica. R. Botucatu, 743, 04023-062, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: A. GARÓFOLO. E-mail: <adrigarofolo@hotmail.com>.

que usaram suplemento industrializado por sonda apresentaram consumo de suplemento superior aos demais; o consumo de suplemento industrializado por sonda também foi superior quando comparado ao período anterior com suplementação oral industrializada nos mesmos pacientes. O uso de suplemento industrializado por sonda demonstrou melhorar o estado nutricional, com associação positiva entre sua duração e evolução nutricional.

Conclusão

Suplementação oral industrializada reduziu o *deficit* nutricional, principalmente em desnutridos leves. Os resultados sugerem que a suplemento industrializado por sonda favoreceu a recuperação nutricional, principalmente com o uso mais prolongado.

Termos de indexação: Algoritmo. Neoplasias. Nutrição enteral. Terapia nutricional.

ABSTRACT

Objective

This study aimed to describe the algorithm and the global results after its implementation.

Methods

This was a randomized clinical trial done with malnourished cancer patients. Follow-up followed an algorithm and patients with mild malnutrition were randomized to receive store-bought or homemade oral supplementation. The patients were reassessed after three, eight and twelve weeks. Depending on how the group supplemented with store-bought supplements responded, the supplementation was either continued orally, by tube-feeding or discontinued. The group receiving homemade supplementation either continued on it if the response was positive or received store-bought oral supplementation if the response was negative. The severely malnourished patients either received store-bought supplementation by feeding tube or orally, or it was discontinued if an adequate nutritional status was reached. The patients' responses to supplementation were determined by weight-for-height Z-scores, body mass indices, triceps skinfold thicknesses and circumferences.

Results

One hundred and seventeen out of 141 patients completed the first three weeks; 58 were severely malnourished and 59 were mildly malnourished. The nutritional status of 41% of the severely malnourished patients and 97% of the mildly malnourished patients receiving store-bought supplement orally improved. The nutritional status of 77% of the mildly malnourished patients receiving homemade supplement orally also improved. Of the 117 patients, 42 had to be tube-fed; of these, 23 accepted and 19 refused tube feeding and continued taking store-bought supplement orally. Consumption of store-bought supplement was higher in tube-fed patients than in orally-fed patients. Consumption also increased as orally-fed patients became tube-fed. Store-bought supplements given by tube improved nutritional status, showing a positive association between duration of tube feeding and nutritional status.

Conclusion

Store-bought oral supplements improved the nutrient intake of malnourished patients, especially those who were mildly malnourished. The results also suggest that store-bought supplements given by tube improve nutritional status, especially as duration of tube feeding increases.

Indexing terms: Algorithm. Neoplasms. Enteral nutrition. Nutritional support.

INTRODUÇÃO

O câncer infantil compreende uma pequena porcentagem de todas as neoplasias malignas humanas na maioria das populações, estimando-se uma incidência anual de cerca de duzentos mil casos em todo o mundo. Essa taxa de incidência tem crescido em torno de 1% ao ano, inversamente proporcional à taxa de mortali-

dade, com expectativa de que, em 2010, um em cada 250 adultos seja sobrevivente de câncer pediátrico. Em ordem de incidência, as principais regiões do globo são Uganda, Croácia, Nova Zelândia, Dinamarca, EUA e Canadá, sendo, normalmente, superior no sexo masculino^{1,2}.

Os principais diagnósticos do câncer na infância são as leucemias, seguidas pelos tumores

cerebrais, linfomas, neuroblastomas, sarcomas de partes moles, tumor de Wilms, tumores ósseos e retinoblastoma¹.

O câncer é uma doença catabólica, em que o tumor maligno atua de forma a consumir as reservas nutricionais do hospedeiro, levando ao prejuízo nutricional. Entretanto, alguns tumores estão mais associados com a desnutrição, principalmente os tumores sólidos, provavelmente pelo crescimento mais indolente³⁻⁵.

As alterações nutricionais também podem ocorrer em decorrência do tratamento. Entre elas, a desnutrição se destaca como o distúrbio mais importante, geralmente estando associada à intensidade da terapia antineoplásica, causando efeitos negativos sobre a função gastrointestinal, além de outros efeitos tóxicos. Os agentes quimioterápicos utilizados em altas doses, comumente, induzem à anorexia, náuseas e vômitos intensos, diarreia, constipação, má absorção de nutrientes intestinais e mucosites. Além disso, pode ocorrer dor no local do tumor que, indiretamente, pode interferir com a alimentação^{6,7}. Apesar desses aspectos, estudos com o objetivo de avaliar resultados da terapia nutricional nesses pacientes são escassos no Brasil.

Histórico da terapia nutricional no Instituto de Oncologia Pediátrica

Durante os anos de 1998 e 2000, 145 crianças e adolescentes que iniciaram tratamento no Instituto de Oncologia Pediátrica (IOP) foram acompanhadas pela equipe de nutrição. A investigação de 79 crianças demonstrou 10% de Desnutrido (DEP) pelo escore-Z de peso para estatura, observando-se maior porcentagem entre as crianças com tumores cerebrais (4/15; 27%) e neuroblastomas (3/12; 25%)³. A mesma avaliação foi realizada com os adolescentes, segundo o Índice de Massa Corporal (IMC), registrando-se uma prevalência total de 32% de DEP, com maior porcentagem entre os osteossarcomas (13/28; 46%)⁸.

As medidas de composição corporal por meio de Prega Cutânea Triçiptal (PCT), Circunferência do Braço (CB) e Circunferência Muscular

do Braço (CMB) demonstraram maior percentual de déficit nos portadores de tumores sólidos não hematológicos pela CB e CMB, quando comparados aos demais (leucemias e linfomas). A análise global também sugeriu maior percentual da PCT (40%) e CB (35%) quando comparada ao escore-Z de P/E ou IMC (19%). O maior *deficit* nutricional em pacientes com tumores sólidos poderia estar associado ao catabolismo da doença, porém o uso de corticosteróides em pacientes com doenças hematológicas também aumenta esse risco. As diferenças observadas entre os métodos poderiam estar associadas com o peso do tumor e o uso de corticosteróides, bem como com a sensibilidade dos indicadores⁹.

De forma geral, o maior risco para desnutrição durante o tratamento está associado à terapia com múltiplas drogas quimioterápicas em altas doses e sua combinação com radioterapia, principalmente abdominal ou pélvica. Determinados protocolos de tratamento, principalmente para alguns tumores sólidos não hematológicos, fazem uso de terapia antineoplásica muito agressiva, aumentando o risco de DEP¹⁰.

Acompanhando 20 adolescentes portadores de osteossarcomas durante o mesmo período de estudo, observou-se aumento na prevalência de DEP de 40% para 50% durante a fase de indução do tratamento, após um programa de intervenção dietética. Um aumento semelhante nas taxas de *deficit* ocorreu por meio da avaliação da PCT e da CMB. Provavelmente, esse efeito ocorreu como consequência do uso de drogas quimioterápicas que prejudicam a ingestão alimentar e promovem perdas nutricionais importantes por toxicidade dos medicamentos sobre o rim e o trato gastrointestinal, principalmente vômitos intensos¹¹.

Diante desses dados, em 2000 propôs-se o primeiro protocolo de recuperação nutricional por meio de suplementação oral, utilizando-se suplemento industrializado. Esse estudo teve como objetivo avaliar a resposta nutricional por oito semanas de oferta do suplemento, concomitante à orientação dietética, durante um acom-

panhamento semanal de pacientes com DEP grave ou leve. O estudo demonstrou, globalmente, que 18% dos pacientes corrigiram o peso e que as taxas de desnutrição caíram de 67% para 33% no final do programa. Entretanto, alguns grupos, como o de pacientes com tumores ósseos, demonstraram respostas menos animadoras, levando a crer na necessidade de novas propostas¹².

Assim, após a análise desses resultados, em 2002 iniciou-se uma nova proposta, baseada na experiência no IOP e de alguns grupos internacionais, que recomendam a utilização de algoritmos para terapia nutricional. Esses algoritmos são baseados, principalmente, no estado nutricional, ingestão de energia e integridade do trato gastrointestinal desses pacientes e têm como objetivo direcionar a terapia nutricional, padronizando as condições de risco que necessitam de intervenções específicas, como suplementos orais, sondas, gastrostomias e nutrição parenteral¹³⁻¹⁵.

Desse modo, desenvolveu-se um algoritmo adaptado à realidade da nossa população, considerando aspectos sociais, econômicos (uso de suplemento artesanal) e culturais (indicação da sonda ocorre mais tardiamente do que nos algoritmos citados) dos pacientes, familiares e equipe clínica. O objetivo deste estudo foi descrever o algoritmo e mostrar os resultados globais obtidos após sua implantação.

MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no Instituto de Oncologia Pediátrica do Departamento de Pediatria da Escola Paulista de Medicina (Unifesp).

Crianças e adolescentes portadores de neoplasias malignas em tratamento oncológico durante o período de janeiro de 2002 a janeiro de 2004, cujo critério de inclusão foi a presença de déficit nutricional caracterizada pelas seguintes situações:

- IMC menor que o percentil 15 e maior que 5 (adolescentes) ou escore-Z de Peso para

Estatura (P/E) menor que -1,0 e maior que -2,0 desvios-padrão (crianças), que foram classificados como pacientes com DEP leve (esses pacientes são considerados sem déficit ponderal de acordo com a World Health Organization (WHO)¹⁶. A classificação da WHO foi aplicada para os adultos jovens (acima de 18 anos).

- IMC abaixo do 5º percentil ou escore-Z de P/E menor que -2,0 desvios-padrão que foram classificados com desnutrição grave. Esses pacientes são considerados desnutridos (moderado e grave) pela WHO. Os pacientes acima de 18 anos classificados como DEP moderado ou grave pela WHO foram incluídos como DEP grave¹⁶.

Os critérios excluíram portadores de doenças não secundárias ao câncer ou ao seu tratamento como síndrome da imunodeficiência adquirida, diabetes *mellitus*, cardiopatias, doenças pulmonares, doenças gastrointestinais, insuficiência renal ou hepática, doenças endocrinológicas e síndromes genéticas; pacientes com idade inferior a um ano; distúrbio de mastigação e/ou deglutição; pacientes em uso de terapia nutricional por sonda ou nutrição parenteral.

Delineamento do estudo

O estudo faz parte de uma pesquisa mais ampla, baseada em um algoritmo desenvolvido para decisão da terapia nutricional por via enteral, que incluiu suplementação por via oral e por sonda enteral. Para o presente estudo, três braços do algoritmo foram analisados: o primeiro foi um ensaio clínico randomizado, que utilizou Suplementação Oral Industrializada (SOI) ou Suplementação Oral Artesanal (SOA) como medida de intervenção nutricional. O segundo foi um ensaio clínico não controlado que utilizou apenas SOI e o terceiro foi um ensaio clínico controlado não randomizado, que utilizou SOI e Suplemento Industrializado por Sonda Nasoenteral (SIS).

No ensaio clínico randomizado ou aleatório os pacientes classificados com DEP leve foram randomizados para receberem SOI ou SOA

(receita padronizada de suplemento com ingredientes dietéticos naturais). No ensaio clínico não controlado todos os pacientes que foram classificados com DEP grave receberam SOI.

O ensaio clínico controlado não randomizado incluiu somente os pacientes que tiveram indicação de SIS em qualquer uma das semanas de reavaliação, que serão descritas nos parágrafos seguintes.

O protocolo garantia que todos os pacientes fossem acompanhados prospectivamente (semanalmente) para se estudar a resposta nutricional com a oferta dos suplementos orais durante três semanas. Após esse período, todos foram reavaliados de acordo com o estado nutricional para serem classificados quanto sua resposta e, portanto, direcionados para um dos braços do protocolo (algoritmo).

Os pacientes com DEP grave que não apresentaram resposta positiva, ou seja, sem ganho ponderal ou ganho insuficiente após três semanas (resposta positiva considerou um ganho $\geq 0,3$ desvios-padrão no P/E na criança ou $\geq 3\%$ da adequação do IMC no adolescente) ou que continuaram com DEP grave, nas semanas oito ou doze tiveram indicação de SIS (nova abordagem nutricional). SOI foi mantida para os pacientes com DEP grave que apresentaram evolução nutricional adequada e suspensa para aqueles que se tornaram eutróficos, mantendo-se o acompanhamento semanal e a orientação dietética, realizando-se novas avaliações nas semanas oito e doze. Nessas semanas, SIS foi indicada (nova abordagem nutricional) para aqueles que se mantiveram DEP grave e SOI foi suspensa para os eutróficos, mantendo-se a orientação dietética e o acompanhamento até completarem doze semanas. Para aqueles que continuavam com DEP leve, a suplementação oral (SOI ou SOA) era mantida da semana oito até a doze, quando se finalizava o acompanhamento (Figura 1).

Para o grupo com DEP leve, a SIS foi indicada quando os pacientes com SOI evoluíram para DEP grave. No caso de evolução adequada, eram seguidos até completarem doze semanas. Entre-

tanto, aqueles que iniciaram com SOA e na semana três evoluíram para DEP grave tiveram indicação de iniciar com a SOI (nova abordagem nutricional) e foram acompanhados por mais três semanas, avaliados, então, de acordo com os mesmos critérios do grupo que recebeu SOI. Para os pacientes com SOI que apresentaram evolução adequada na semana três, novas reavaliações eram realizadas nas semanas oito e doze com o intuito de se avaliar a necessidade de SIS. Assim, nessas semanas, caso o paciente apresentasse DEP grave, a SIS era indicada (nova abordagem nutricional). Entretanto, se o paciente estivesse eutrófico, suspendia-se SOI e caso estivesse com DEP leve, mantinha-se o SOI na semana oito até a semana doze, quando se finalizava o acompanhamento (Figura 1).

Todos os pacientes com indicação de SIS foram submetidos a uma avaliação clínica por um oncologista pediátrico para sua colocação. A posição gástrica foi o primeiro local de escolha na indicação de sonda nesse protocolo, somente sendo alterada quando da indicação formal de sonda nasoduodenal ou nasojejunal. As situações que contraindicavam temporariamente a passagem da sonda eram: grau de toxicidade gastrointestinal 3 e 4; tumores com risco de obstrução durante o procedimento; tumores abdominais rechaçando estômago e/ou alças intestinais com risco de perfuração e sangramento; e baixa contagem de plaquetas (abaixo de 30.000 células/mm³, que não resolvesse com infusão de plaquetas).

Pacientes que iniciaram o protocolo apresentando massa tumoral extensa, superestimando o peso e subestimando o déficit nutricional (avaliação clínica e por imagem e medição da circunferência abdominal), foram classificados e acompanhados pelos indicadores de PCT e CB, indicando-se a sonda quando abaixo do 5º percentil.

Padronização da terapia nutricional oral e por sonda

O suplemento industrializado utilizado tanto por via oral como por sonda foi o *Nutren Jr*

pó (<10 anos) e *Nutren 1.0* pó (≥ 10 anos) (Nestlé-Nutrição Clínica). A princípio, a diluição utilizada foi ajustada para obter-se uma quilocaloria por mililitro de dieta, podendo ser consumido pelo paciente puro ou misturado a outros alimentos, porém sem sofrer aquecimento. Entretanto, essa diluição poderia ser modificada em caso de necessidade de restrição de volume ou de concentração. O SOA foi composto por leite integral,

sorvete, leite condensado, clara de ovo cozida e suplementação lipídica (óleo vegetal ou margarina); algumas vezes os pacientes misturavam frutas ou achocolatados em pó. O suplemento industrializado foi fornecido pela instituição ao paciente semanalmente, enquanto o suplemento artesanal, por conter ingredientes de uso domiciliar, não era fornecido. Entretanto, em algumas circunstâncias em que se detectavam maiores

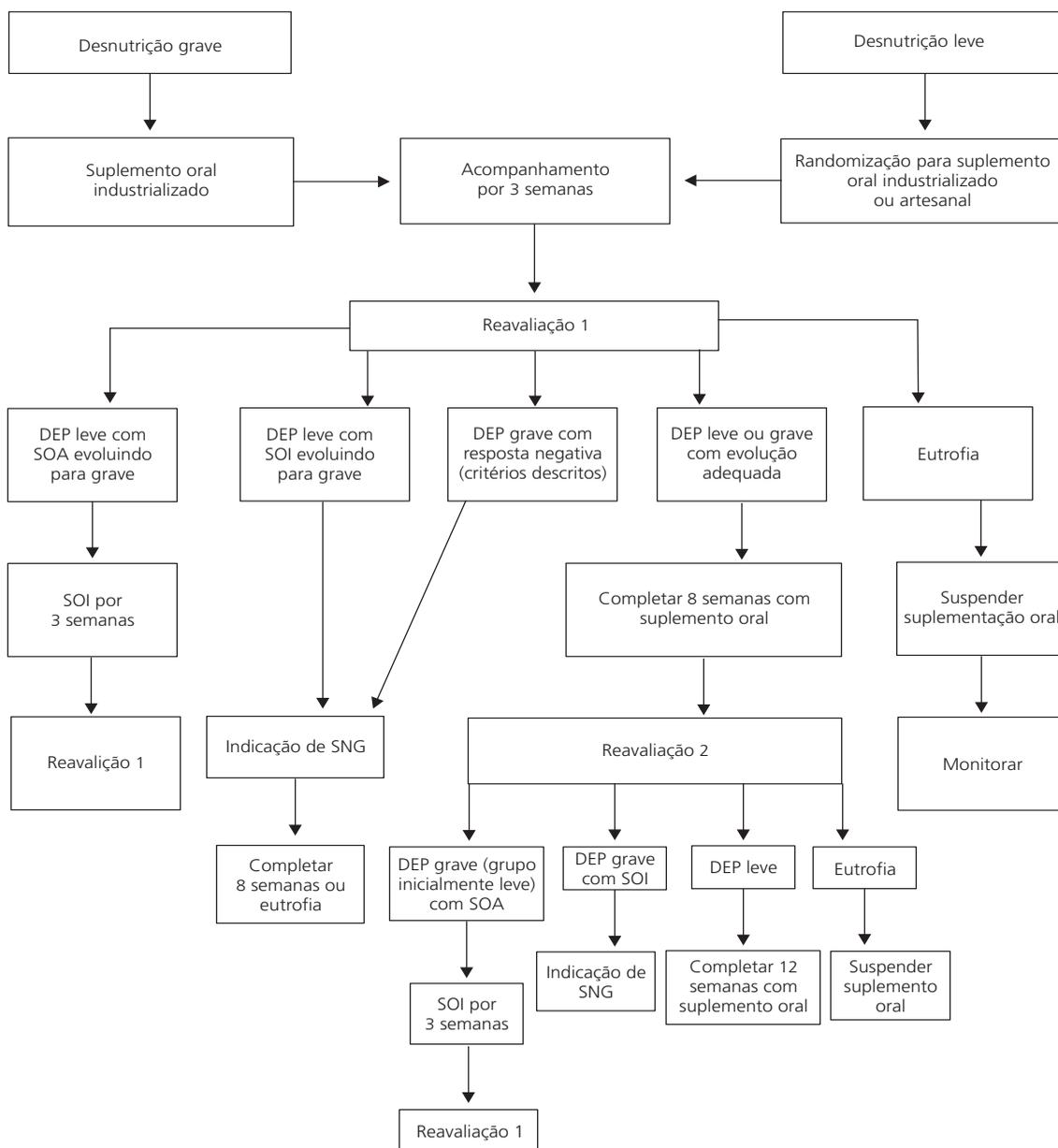


Figura 1. Algoritmo para decisão da terapia nutricional enteral.

Nota: SOI: suplemento oral industrializado; SOA: suplemento oral artesanal; DEP: desnutrição; SNG: sonda nasogástrica.

dificuldades econômicas da família, alguns ingredientes poderiam ser doados por meio do serviço social ou então eram substituídos por outros, similares em energia e macronutrientes. Orientação nutricional dietética balanceada padrão foi realizada, estimulando-se o consumo de alimentos da cultura e do hábito familiar. A quantidade inicial de suplemento oferecida por via oral foi baseada em um teste prévio; porém, os pacientes foram motivados a consumirem acima dessa quantidade, quando aceitavam. Assim, o suplemento oral foi oferecido para cobrir 45% no mínimo, estimulando-se alcançar 100%, dependendo da aceitação e tolerância do paciente, e o SIS para cobrir 100% da energia diária recomendada de acordo com as recomendações para pacientes oncológicos pediátricos¹³. O cálculo da necessidade total de energia diária recomendada (kcal/24 horas) foi ajustado semanalmente, considerando-se as mudanças no peso corporal.

A progressão do volume do SIS foi efetuada de acordo com o seguinte critério: iniciou-se com 50% da recomendação, aumentando-se para 75% em três dias consecutivos até alcançar 100% em cinco dias, dependendo da tolerância gastrointestinal. Entretanto, essa quantidade poderia ser aumentada, caso o estado nutricional não demonstrasse evoluir na semana seguinte, sem que houvesse qualquer outro fator associado (infusão inadequada de dieta, perda da sonda, toxicidade gastrointestinal etc.).

Inicialmente, náuseas e vômitos foram minimizados com uma padronização de regime antiemético usada para os pacientes oncológicos da instituição durante o tratamento anticâncer, dependendo do protocolo de quimioterapia aplicado. Entretanto, quando a toxicidade limitava ou prejudicava a evolução do volume da dieta, alterações nas medicações ou na sua dose foram realizadas. Nos casos em que algum paciente apresentasse vômitos intratáveis acima de determinado volume, o volume da sonda foi reduzido para um nível previamente tolerado e aumentado quando a tolerância apresentasse melhora.

O SIS foi administrado no domicílio e durante as admissões hospitalares por meio de uma

sonda do tipo duodenal de silicone e de pequeno calibre (6 a 12 F) (Fluocare; Support Nutrition). A sonda foi posicionada dentro do estômago e, após sua inserção, seu posicionamento era confirmado por Raios-X, inicialmente e semanalmente pela visualização da sonda marcada, junto à cavidade nasal. Quando havia suspeita de deslocamento da sonda, repetia-se a avaliação por Raios-X.

Durante as admissões no hospital, a dieta por sonda foi administrada por infusão contínua (24 horas) ou intermitente (oito vezes ao dia) em todos os pacientes, dependendo das condições clínicas. No domicílio, a rotina da sonda foi flexível e foi adaptada para as necessidades e possibilidades individuais dos pacientes. Alimentação noturna foi evitada devido à falta de disponibilidade de bombas de infusão no domicílio. Alimentação por via oral foi permitida *ad libitum*, mas não influenciou no volume da dieta orientado (SIS). Informações sobre o consumo da dieta oral bem como do suplemento por via oral ou sonda foram coletadas semanalmente durante as consultas com o nutricionista, por meio de um recordatório alimentar habitual. O consumo do suplemento foi investigado por meio da pesquisa do número de latas consumidas e do número de latas ainda em casa, abertas e fechadas.

Houve um grande empenho da equipe de nutrição com o intuito de alcançar a máxima adesão possível na administração do volume e horários prescritos. Os familiares foram orientados e encorajados semanalmente para oferecerem a suas crianças ou a seus adolescentes o volume e horários prescritos e lhes foi permitido telefonar ou procurar o hospital todas as vezes que alguma dúvida ou problema ocorresse. Com a finalidade de compensar a perda de dieta por interrupções decorrentes dos procedimentos médicos, a taxa de infusão poderia ser temporariamente aumentada bem como alguns horários poderiam ser ajustados, quando tolerados. Os pacientes foram orientados a retornarem ao hospital caso a sonda fosse inadvertidamente ou acidentalmente sacada no domicílio, com o intuito de repassá-la. Esse

procedimento foi realizado por enfermeiros treinados da equipe.

Avaliação nutricional

Foram realizadas medições de peso, estatura, PCT e CB por dois investigadores nutricionistas, treinados anteriormente para essa finalidade, seguindo os critérios de procedimentos descritos pela World Health Organization¹⁶ e Frisancho¹⁷. Dessas duas medições, calculou-se a circunferência muscular do braço, utilizando-se a seguinte equação: $CMB = CB - (PCT \times 0,314)$. Para a classificação do percentil, as variáveis foram interpretadas de acordo com as curvas de Frisancho¹⁷.

Para a interpretação dessas variáveis, utilizou-se o P/E e IMC como indicadores do estado nutricional em crianças e adolescentes respectivamente. Os padrões de referência para diagnóstico nutricional foram as curvas do NCHS e NHANES II, seguindo os critérios adotados pela WHO¹⁶.

A suplementação oral foi avaliada, levando-se em conta percentual mínimo da recomendação orientado (45%) e recomendado (100%). Para a avaliação do consumo de suplemento entre SOI e SIS, realizada no ensaio clínico não randomizado, foi efetuado o cálculo do Gasto Energético Total (GET), usando a seguinte equação: $Gasto\ Energético\ Basal\ (GEB) \times [fator\ recuperação, atividade\ (1,2), doença\ (1,3) e\ termogênese\ dos\ alimentos\ (1,1)]$. O GEB (kcal/24h), de acordo com idade, sexo e peso, foi determinado pelas equações da Organização Mundial de Saúde (OMS), para pacientes menores de 15 anos e Harris Benedict para os maiores^{18,19}. O fator recuperação usado para a correção da perda de peso foi determinado dividindo-se o peso ideal do paciente (P/E ou IMC) pelo atual^{20,21}.

O teste do qui-quadrado foi utilizado para comparar as características categorizadas dos grupos: sexo, faixa etária (crianças e adolescentes), categoria de tumor (tumores sólidos e hemato-

lógicos) e adesão dos pacientes às consultas nutricionais.

O teste T-pareado foi aplicado para comparar os resultados entre o período 1 (três semanas de SOI) e o período 2 (três semanas de SIS) no grupo sonda e comparar os indicadores nutricionais (mudanças percentuais na PCT, CB e CMB) da semana zero até a final de SIS. Quando a normalidade foi rejeitada, o teste de postos de *Wilcoxon* foi considerado.

O teste T para duas amostras foi aplicado com a finalidade de comparar os resultados entre os grupos SIS e SOI (controle que recusou a sonda e manteve SOI) no período 2. Quando a normalidade ou variâncias iguais foram rejeitadas, o teste de *Mann' Whitney* foi aplicado. Todos os testes estatísticos foram bicaudais.

Análise de regressão logística foi aplicada para determinar associação entre dados categóricos: uso de SOI e desfecho nutricional e aceitação do SOI maior ou menor que 80% e desfecho nutricional. Para essas análises, as variáveis de confundimento utilizadas foram idade, diagnóstico e escolaridade do cuidador principal. Outras variáveis de confundimento utilizadas foram grau de toxicidade gastrointestinal, episódio de hospitalização e tempo de hospitalização em dias.

Análise de regressão linear simples foi usada para estudar a associação das toxicidades gastrointestinais e desfechos nutricionais (mudanças no PCT, CB e CMB ideal) com o consumo do SIS da semana zero à última semana (final) de uso de sonda. A mesma análise foi realizada para avaliar a associação entre o uso de SIS (grupo sonda) ou por SOI (grupo-controle) e a intolerância gastrointestinal (vômitos e diarreia) no período 2.

Análise de regressão múltipla foi aplicada para o estudo da associação entre a porcentagem de suplemento alcançado pela sonda (SIS) e os indicadores nutricionais da semana zero à semana final (mudanças nas diferenças percentuais da PCT, CB e CMB ideal) no grupo sonda e para avaliar a associação entre a duração da sonda com esses indicadores. Nível de escolaridade do cuida-

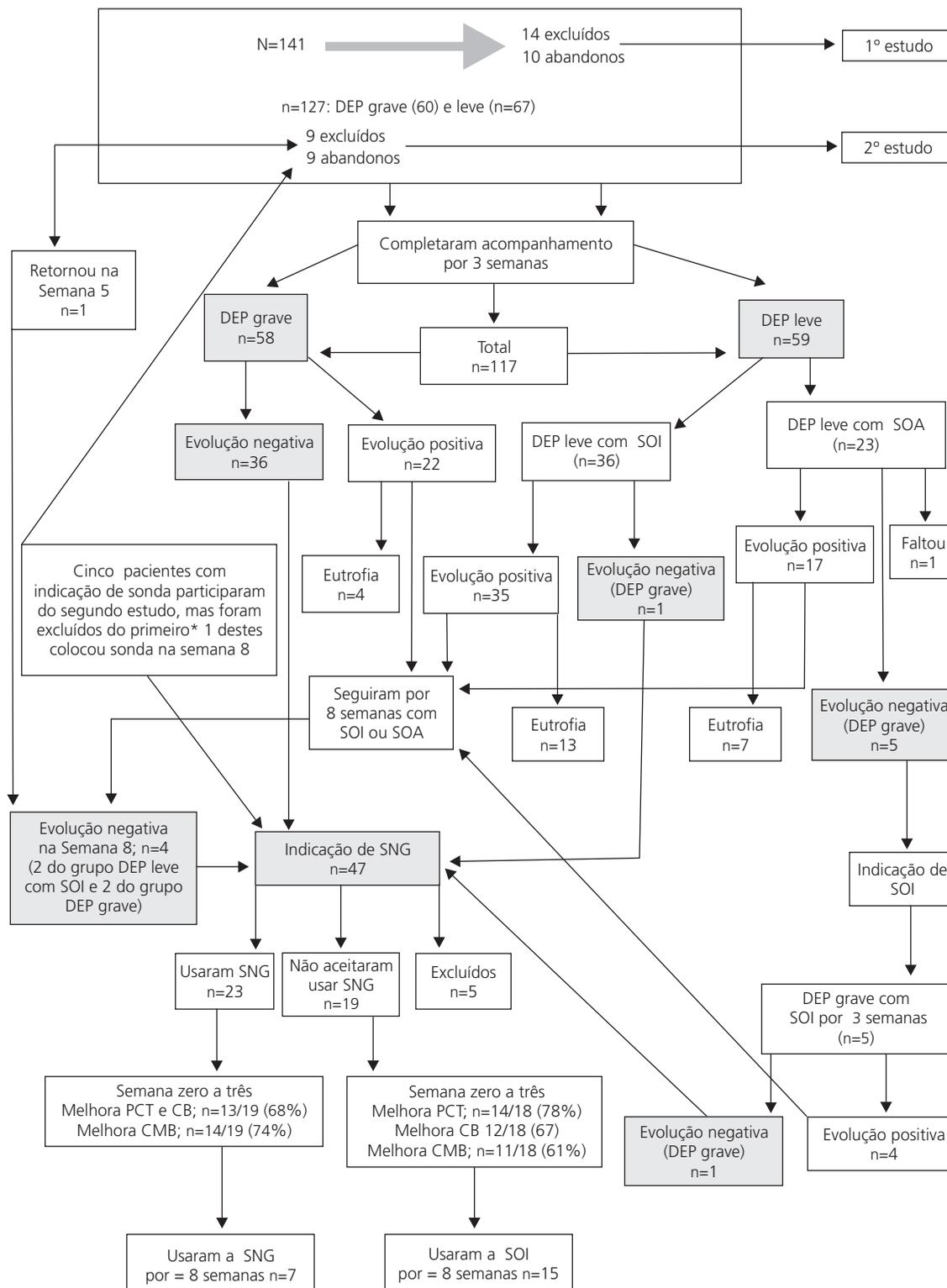


Figura 2. Resultados globais após a implantação do algoritmo.

Nota: *2 apresentaram peso superestimado pelo tumor, 2 colocaram sonda na semana zero e 1 necessitou de NPT exclusiva.

DEP: desnutrido; SOI: suplementação oral industrializada; SOA: suplementação oral artesanal; PCT: pregas cutâneas triptipal; CB: circunferência do braço; CMB: circunferência muscular do braço; SNG: sonda nasogástrica.

dor principal, diagnósticos específicos e idade categorizada (criança ou adolescente) foram investigados como variáveis potenciais de confundimento. As análises foram realizadas pelo programa estatístico NCSS/PASS, versão 2000²².

O estudo recebeu aprovação do Comitê de Ética Médica da Escola Paulista de Medicina - UNIFESP - protocolo número 1097/02 (17/03/2003). Todos os pacientes foram esclarecidos sobre os riscos e benefícios das técnicas e intervenções e receberam uma carta de informação e consentimento para autorização do protocolo.

RESULTADOS

Cento e 17 pacientes de 141 completaram três semanas de acompanhamento. A Figura 2 mostra os resultados globais quanto à distribuição dos pacientes no estudo.

Os resultados globais demonstraram que 92% dos pacientes aderiram ao protocolo, sem diferença estatisticamente significativa quando se comparou SOI e SOA (90% vs 85%), pacientes com DEP grave e leve (97% vs 86%) e crianças e adolescentes (90% vs 93%).

Ensaio clínico randomizado: SOI versus SOA

A comparação entre os pacientes DEP leve com SOI e SOA, de acordo com sexo, idade e grupo de tumor, não demonstrou diferenças estatisticamente significantes. As características demográficas dos pacientes com SOI são (n=36): 42,5% do sexo feminino e 57,5% do masculino; 65% crianças e 35% adolescentes; 80% portadores de tumores sólidos (17,5% tumores ósseos, 12,5% tumores de Wilms, 10% neuroblastomas, 7,5% rhabdomyosarcomas, 10% tumores do Sistema Nervoso Central (SNC), 7,5% Tumores de Células Germinativas (TCG) e 15% outros tumores menos frequentes) e 20% tumores hematológicos (10% leucemias e 10% linfomas). Os pacientes do SOA apresentaram a seguinte ca-

racterização (n = 23): 48% dos pacientes do sexo feminino e 52% masculino; 74% eram crianças e 26% adolescentes. Quanto aos diagnósticos, 67% eram portadores de tumores sólidos (22% tumores ósseos, 7,4% SNC, 7,4% neuroblastomas, 3,7% tumores de Wilms, 7,4% rhabdomyosarcomas, 7,4% TCG e 11% outros tumores menos frequentes) e 33% tumores hematológicos

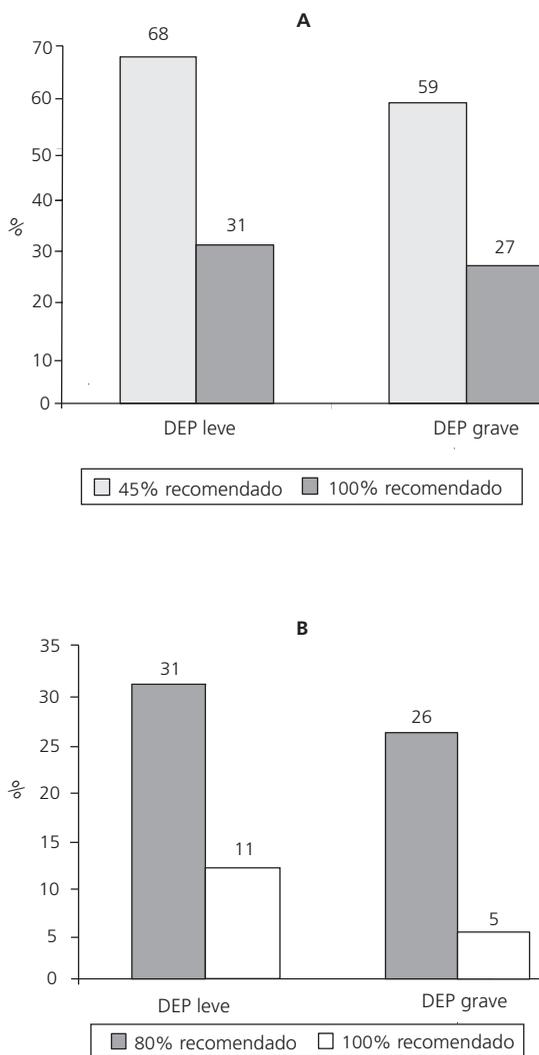


Figura 3. Resultados da aceitação do suplemento oral industrializado até a semana três. **A)** Porcentagem de aceitação sobre a orientação de 45% do recomendado e sobre 100% do recomendado (DEP leve; n=36 e DEP grave; n=57). **B)** Percentual de pacientes com aceitação igual ou superior a 80% e 100% do orientado até a semana três (DEP leve; n=36 e DEP grave; n=57).

(25,7% leucemias e 7,3% linfomas). As Figuras 3 e 4 mostram os resultados quanto à aceitação do SOI e a evolução do estado nutricional, respectivamente.

A análise de associação entre a resposta nutricional e a porcentagem de suplemento industrializado consumido não demonstrou associação entre os pacientes DEP leve com SOI.

Ensaio clínico não controlado com SOI

As características demográficas dos pacientes com DEP grave que receberam SOI foram ($n = 58$): 38% do sexo feminino e 62% masculino; 27% crianças e 73% adolescentes; 85% eram portadores de tumores sólidos (35% tumores ósseos, 10% tumores do SNC, 10% neuroblastomas, 7% rhabdomyosarcomas, 7% tumores de Wilms, 3,3% tumores de células germinativas (TCG) e 12% outros tumores menos frequentes) e 15% tumores hematológicos (5% leucemias e 10% linfomas). As Figuras 3b e 4b mostram os resultados da aceitação do SOI e a evolução do estado nutricional.

A análise de associação entre a resposta nutricional e a porcentagem de suplemento industrializado consumido demonstrou correlação significativa entre os pacientes DEP grave. A análise não ajustada demonstrou que os pacientes que consumiram SOI acima de 80% do prescrito tiveram menos necessidade de nova abordagem nutricional ($OR=0,16$; $95\% \text{ CI}=0,04-0,61$, $p=0,007$). No modelo ajustado, o consumo acima de 80% demonstrou uma tendência à significância na necessidade de nova abordagem nutricional ($OR=0,26$; $95\% \text{ CI}=0,05-1,13$; $p=0,07$). Além disso, quanto maior o consumo de suplemento, menor a frequência de indicação de sonda (nova abordagem nutricional) ($p=0,005$).

Ensaio clínico controlado não randomizado: grupo SIS versus SOI

Não houve diferenças estatisticamente significantes entre pacientes do SIS e pacientes

do grupo SOI de acordo com sexo, idade, nível de escolaridade e grupo de tumor. As características Demográficas dos Pacientes com Sonda (SIS) são ($n = 23$): 48,0% do sexo feminino e 52,0% masculino; 35,0% crianças e 65,0% adolescentes; 91,4% portadores de tumores sólidos (43,5% tumores ósseos, 13,0% neuroblastomas, 13,0% rhabdomyosarcomas, 4,3% tumores do

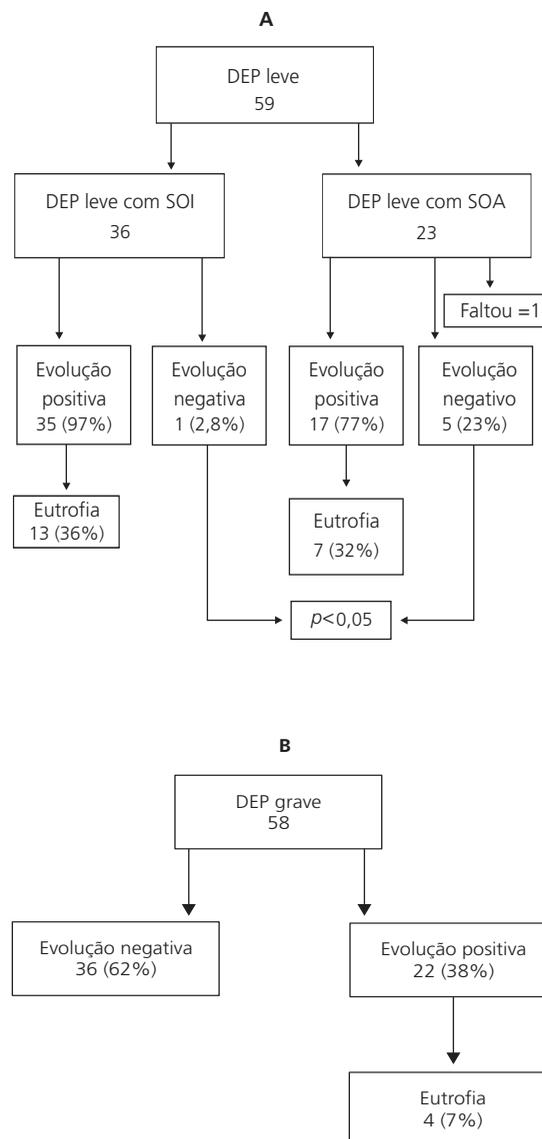


Figura 4. Porcentagem de pacientes de acordo com a evolução nutricional. **A)** DEP leve até a semana três. **B)** DEP grave até a semana três.

Nota: DEP: desnutrido; SOA: suplementação oral artesanal; SOI: suplementação oral industrializada.

SNC, 4,3% tumores de Wilms, 4,3% Tumores de Células Germinativas (TCG) e 9,0% outros tumores menos frequentes) e 8,6% tumores hematológicos (4,3% leucemias e 4,3% linfomas). Os pacientes do grupo com SOI apresentaram a seguinte caracterização (n=19): 47,0% pacientes do sexo feminino e 47,0% masculino; 10,0% eram crianças e 90,0% adolescentes. Quanto aos diagnósticos, 84% eram portadores de tumores sólidos (37,0% tumores ósseos, 16,0% SNC, 5,0%

tumores de Wilms, 5,0% rhabdomyosarcomas e 21,0% outros tumores menos frequentes) e 16,0% tumores hematológicos (10,0% leucemias e 5,3% linfomas).

Alguns indicadores demonstraram diferenças de acordo com o estado nutricional na semana de indicação de sonda entre o grupo SIS e o grupo SOI para CB (73,5% vs 76,9%; $p=0,06$) e CMB (77,9% vs 82,0%; $p=0,08$) e para IMC nos adolescentes (71,9% vs 77,3%; $p=0,02$).

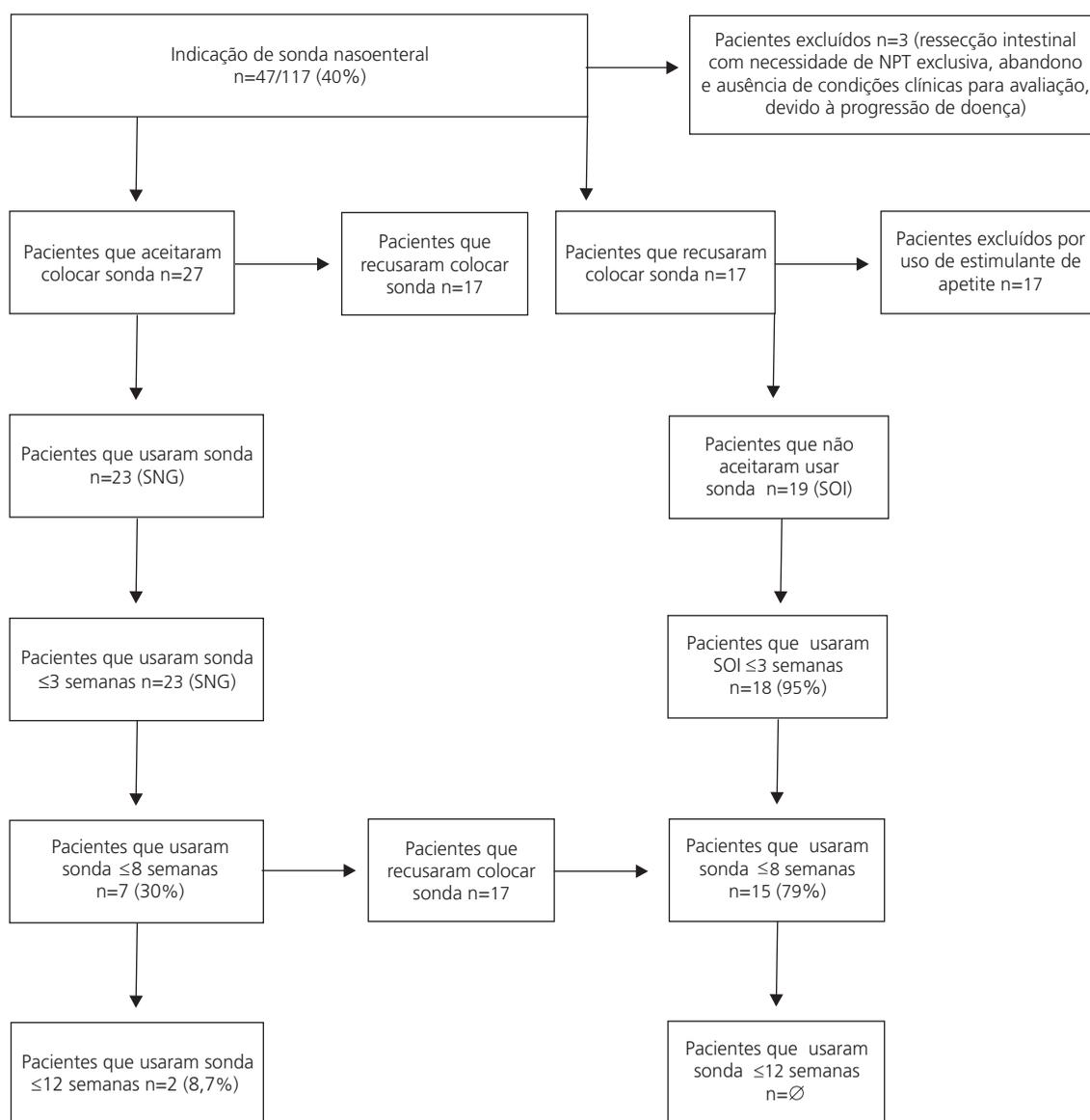


Figura 5. Resultados globais do uso de sonda.

Nota: SNG: sonda nasagástrica; DEP: desnutrido; SOI: suplementação oral industrializada; SOA: suplementação oral artesanal; NPT: nutrição parenteral total.

DISCUSSÃO

Quarenta pacientes foram analisados quanto à porcentagem de SOI consumido antes da indicação de sonda (período 1); dois pacientes estavam em uso de sonda desde a semana zero. Essa análise demonstrou média e mediana de 51% Desvio-Padrão (DP)=26 e 56% (0 - 100), respectivamente, da quantidade recomendada nesse período, sem diferença estatística entre os dois grupos: SIS vs SOI.

A média do consumo do suplemento durante o período 2 (após indicação da sonda) foi diferente entre o grupo SIS e o SOI ($p < 0,00002$; teste de *Mann' Whitney*).

Comparando o grupo SIS no período 1 (quando recebendo suplemento por via oral) com o período 2 (recebendo suplemento pela sonda), observou-se diferença estatisticamente significativa na quantidade consumida ($p = 0,000004$; teste T pareado).

Não houve associação entre a porcentagem de suplemento consumido por sonda e os indicadores nutricionais.

O uso de SIS demonstrou evolução nutricional positiva entre as semanas zero até a semana final de uso: PCT zero=50 (31 - 100) e PCT final=59 (29 - 114), $p = 0,001$; CB: zero=74 (58 - 87) e final=79 (65 - 99), $p = 0,0002$; CMB zero=77 (64 - 90) e final=82 (67 - 102), $p = 0,0004$ (Teste de *Wilcoxon*).

A Média (M) de uso de sonda no grupo SIS foi de 5,78 (DP=4,99) semanas (mediana =5) e o uso de suplemento oral no grupo SOI foi de 8,16 (DP=2,03) semanas (mediana =9).

Foi possível observar uma associação positiva significativa entre a duração do uso de sonda (SIS) e os indicadores do estado nutricional, demonstrando-se que quanto maior a duração do uso da sonda, maior aumento percentual dos indicadores nutricionais dos pacientes (semana zero e semana final): PCT ($R^2=0,55$; $r=2,52$; $p=0,0004$), CB ($R^2=0,80$; $r=1,38$; $p=0,000001$) e CMB ($R^2=0,73$; $r=1,01$; $p=0,00003$), ajustado para diagnóstico, idade e nível educacional.

Os resultados globais do uso de SIS vs SOI estão descritos na Figura 5.

Os resultados deste estudo demonstraram 92% de adesão global no grupo até a semana três de acompanhamento. Considerando que a falta de adesão ao tratamento oncológico é um problema apontado nos Estados Unidos em crianças e adolescentes²³, essa porcentagem de adesão pode ser considerada como um resultado favorável. Quando os resultados de adesão às consultas foram comparados entre os grupos SOI e SOA, apesar de não haver diferença estatística entre eles, o grupo que recebeu o suplemento industrializado apresentou maior porcentagem na adesão. Isso poderia estar associado ao fato de a doação do SOI ter aumentado o interesse dos pacientes ao retorno às consultas. Os mesmos resultados ocorreram entre os pacientes com DEP grave e leve, podendo se supor que a gravidade da DEP poderia ter aumentado a preocupação em receber terapia nutricional.

Existe pouca informação a respeito da prática do uso de suplementos e sonda nasoenteral em crianças e adolescentes com câncer no Brasil. Em geral, as equipes médicas que tratam pacientes oncológicos pediátricos ainda são resistentes a procedimentos mais invasivos, como o uso de sondas enterais, que demonstrou ter uma baixa adesão, já que 45% dos pacientes recusaram utilizá-la. É possível que a baixa conscientização da equipe clínica sobre a importância do estado nutricional no prognóstico tenha influenciado negativamente a decisão dos pacientes e seus cuidadores sobre a aceitação da terapia nutricional. Portanto, a conscientização geral da equipe com relação ao uso de sonda poderia ter facilitado a adesão dos pacientes. Provavelmente, essa dificuldade tenha ocorrido neste estudo por ser o primeiro protocolo com nutrição enteral por meio de sondas conduzido no IOP.

Um outro aspecto relacionado à adesão neste estudo foi o período de tempo que os pacientes permaneceram com sonda, que foi inferior ao período que o outro grupo se manteve com SOI. A toxicidade por quimioterapia foi, prova-

velmente, a principal causa de extubação neste estudo, devido aos vômitos intensos. Isso poderia estar relacionado aos protocolos antineoplásicos mais agressivos que incluem altas doses de drogas quimioterápicas como a cisplatina, um potente agente emetogênico.

Os resultados quanto à aceitação do suplemento em relação às três semanas iniciais demonstraram-se razoáveis, com médias de aproximadamente 60 a 70% do prescrito no protocolo (Figura 4a).

Neste estudo, a SOI nos indivíduos com DEP leve demonstrou uma resposta mais favorável do que a SOA, resgatando 97% do grupo, o que confirma sua importância na prevenção do agravo nutricional. Entretanto, a SOI em DEP grave não resgatou mais da metade do grupo, confirmando a necessidade de terapia nutricional mais especializada. Sabe-se que a DEP grave aumenta os riscos de complicações, o que leva ao maior risco de mortalidade para o paciente, bem como aumento dos custos hospitalares²⁴.

Assim, este estudo mostra evidências da necessidade de se usar a sonda nasoenteral em grande porcentagem de pacientes com DEP grave.

Recentemente, o Comitê de Nutrição do *Children's Oncology Group* (COG) discutiu a necessidade de estudos para demonstrar a viabilidade, tolerância e aceitação do uso de sondas em crianças com câncer²⁵. Bakish *et al.*²⁶ observaram que os indivíduos que receberam alimentação por sonda apresentaram melhores respostas na recuperação nutricional do que aqueles com orientação de dieta por via oral²⁶. Os resultados do presente estudo confirmam essa evidência, considerando os dados de evolução nutricional positiva, observados com o uso de sonda enteral. Tal melhoria foi maior do que aquela obtida nos períodos que os pacientes se mantiveram com suplementação oral.

Outros estudos também observaram resultados semelhantes, demonstrando adequação do estado nutricional atribuída ao uso de sonda^{13,27-30}.

Vários estudos têm sugerido um período de uso de sonda de três a seis meses^{27-29,31}. De fato, houve associação entre a duração da sonda e o estado nutricional neste estudo.

Em pacientes pediátricos com câncer, o uso de gastrostomia é preconizado quando há necessidade de terapia nutricional por sonda acima de três meses^{14,23}. Por isso, neste estudo o período proposto com a sonda foi de oito semanas, apesar de alguns indivíduos requererem-na por tempo superior.

A nutrição enteral por sonda tem sido extensivamente preconizada para alimentação de crianças desnutridas com câncer^{27,32}. Porém, interpretações dos estudos a esse respeito são difíceis, devido às limitações de delineamento: número de pacientes, ensaios não randomizados, diferentes diagnósticos, administração de nutrição parenteral concomitante e limitações dos métodos de avaliação nutricional. Além disso, tais estudos não apresentam informações a respeito da quantidade de suplemento consumido por sonda.

Considerações importantes para estudos futuros incluem aspectos como a necessidade de melhorar a oferta da energia total por meio do uso de bombas de infusão, principalmente durante o período noturno, administração protocolada de agentes anti-eméticos e pró-cinéticos e o uso de sondas nasoduodenais ou jejunais, bem como gastrostomias, quando necessário.

As principais limitações deste estudo foram: o número de pacientes, ausência de informação quanto à ingestão da dieta oral e a variabilidade da amostra quanto ao diagnóstico e idade. Outro aspecto foi a não randomização do grupo com indicação de sonda. Por outro lado, o presente estudo aplicou medidas nutricionais mais acuradas do que aquelas baseadas no peso.

Na literatura atual, poucos estudos com nutrição enteral realizaram um delineamento adequado. Vários são retrospectivos e todos apresentam grande variabilidade quanto ao diagnóstico e idade, e usaram o peso como único indicador nutricional. A maioria deles incluiu pequeno número de pacientes e não descreveu adequadamente aqueles que se recusaram a usar sonda e

o critério para iniciá-la²⁷⁻³⁷. Considerando que a nutrição enteral tem menos risco do que a parenteral em crianças em tratamento anticâncer, mais estudos deste tema deveriam ser conduzidos a fim de elucidar os benefícios prognósticos desse método.

Assim, um estudo multicêntrico seria indicado com a finalidade de acompanhar um maior número de pacientes, o que permitiria uma análise e interpretação mais precisas dos resultados. Talvez, protocolos com nutrição enteral devessem ser incluídos como parte dos protocolos de tratamento anticâncer.

CONCLUSÃO

Esses resultados sugerem que a adesão à nutrição enteral, quer por via oral, quer por sonda, deveria ser estimulada, principalmente por meio da equipe de oncologistas. Além disso, a nutrição enteral, principalmente por sonda, melhorou o estado nutricional sem demonstrar complicações gastrointestinais associadas a ela, enquanto a duração da terapia foi uma variável importante para o resultado nutricional.

AGRADECIMENTO

À Nestlé Nutrição Clínica pela parceria neste estudo.

COLABORADORES

A. GARÓFOLO escreveu o projeto, participou da coleta de dados, coordenou o desenvolvimento do estudo, discutiu e analisou os resultados e redigiu o texto do manuscrito. P.S. MAIA participou da coleta dos dados. A.S. PETRILLI e F.A. LOPES participaram da análise e discussão dos resultados

REFERÊNCIAS

- Rodrigues KM, Camargo. Diagnóstico precoce do câncer infantil: responsabilidade de todos. *Rev Assoc Med Bras*, 2003; 49(1):29-34.
- Brasil. Ministério da Saúde. Câncer Pediátrico. Situação do Câncer no Brasil. Disponível em: <www.inca.gov.br/sitacao>.
- Garófolo A, Caran EM, Silva NS, Lopez FA. Prevalência de desnutrição em crianças com tumores sólidos. *Braz J Nutr*. 2005;18(2):193-200.
- Ladas EJ, Sacks N, Meacham L, Henry D, Enriquez L, Lowry G, *et al*. A Multidisciplinary Review of Nutrition Considerations in the Pediatric Oncology Population: A Perspective From Children's Oncology Group. *Nutr Clin Pract*. 2005; 20(4):377-93.
- Segura A, Pardo J, Jara C, Zugazabeitia L, Carulla J, Penas R, *et al*. An epidemiological evaluation of the prevalence of malnutrition in Spanish patients with locally advanced or metastatic cancer. *Clin Nutr*. 2005 24(5):801-14.
- Rivadeneira DE, Evoy D, Fahey TJ, Lieberman MD, Daly JM. Nutritional support of the cancer patient. *Cancer J Clin*. 1998; 48(2):69-80.
- Moynihan T, Kelly DG, Fich M J. To feed or not to feed: is that the right question? *J Clin Oncol*. 2005; 23(25):6256-9.
- Garófolo A. Estado nutricional de crianças e adolescentes com câncer [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2000.
- Garófolo A, Lopez FA, Petrilli AS. High prevalence of malnutrition in solid non-hematological cancer patients by using skinfold and circumference measures. *São Paulo Med J*. 2005b; 123(6):277-81.
- Garófolo A, Lopez FA, Petrilli AS. Terapia nutricional em oncologia pediátrica. *Pediatr Mod*. 2001; 37(9): 413-27.
- Garófolo A, Lopez FA, Petrilli AS. Acompanhamento do estado nutricional de pacientes com osteossarcoma. *Acta Oncol Bras*. 2002; 22(1): 233-7.
- Garófolo A, Aragão KSM, Maia PS, Lopez FA, Petrilli AS. Suplementação oral e resposta do estado nutricional em crianças e adolescentes com câncer. *Braz J Clin Nutr*. 2002;17(1):1-8.
- Bowman LC, Williams R, Sanders M, Smith K, Baker D, Gajjar A. Algorithm for nutritional support: experience of the metabolic and infusion support service of St. Jude Children's Research Hospital. *Int J Cancer*. 1998; 11:76-80S.
- Children's Oncology Group Cancer Control - Nutrition Sub-Committee. Algorithm for nutrition intervention and categories of nutritional status in the pediatric oncology patient-references and resources. *In: Children's Oncology Group. Symposium*, 2004; Washington (DC).
- Sala A, Antillon F, Pencharz P, Barr R. Nutritional status in children with cancer: a report from the AHOPCA workshop held in Guatemala city, August

- 31-September 5, 2004. *Pediatric Blood Cancer*. 2005; 45:230-36.
16. World Health Organization. Management of severe malnutrition: a manual for physicians and other senior health workers: malnutrition in adolescents and adults. Geneva: World Health Organization; 1999.
 17. Frisancho AR. Antropometric standards for the assessment of the growth and nutritional status. Michigan: The University of Michigan Press; 1993.
 18. World Health Organization. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Geneva: World Health Organization; 1985. Technical Report Series 724.
 19. Harris JA, Benedict F. A biometric study of basal metabolism in man. Washington (DC): Carnegie Institute of Washington; 1919.
 20. St. Jude Children's Research Hospital. Clinical Nutrition Services. Clinical Practice Guidelines. Memphis (USA): St. Jude Children's Research Hospital; 2001. Section IV.
 21. ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2002; 26(1 Suppl):15A-138SA.
 22. Dawson B, Trapp RG. Epi info [computer program] Version NCSS/PASS 2000: statistical software Dawson edition. Rio de Janeiro: McGraw-Hill; 2003.
 23. Linnard-Palmer L, Kools S. Parents' refusal of medical treatment for cultural or religious beliefs: an ethnographic study of health care professionals' experiences. *J Pediatr Oncol Nurs*. 2005; 22(1):48-57.
 24. Kyle UG, Pirlich M, Schuetz T, Lochs H, Pichard C. Is nutritional depletion by nutritional risk index (NRI) associated with increased length of stay (LOS): a population study. *JPEN*. 2004; 28 (2): 99-104.
 25. Rogers PC, Melnick SJ, Ladas EJ, Halton J, Baillargeon J, Sacks N. Children's Oncology Group (COG) Nutrition Committee. *Pediatr Blood Cancer*. 2008; 50(Suppl 2):447-50.
 26. Bakish J, Hargrave D, Tariq N, Laperriere N, Rutka JT, Bouffet E. Evaluation of dietetic intervention in children with medulloblastoma or supratentorial primitive neuroectodermal tumors. *Cancer*. 2003; 98(5):1014-20.
 27. Papadopoulou A, Macdonald A, Williams MD, Darbyshike PJ, Booth IW. Enteral nutrition after bone marrow transplantation. *Arch Dis Child*. 1997; 77(2):131-6.
 28. Hastings Y, White M, Young J. Enteral nutrition and bone marrow transplantation. *J Pediatr Oncol Nurs*. 2006; 23:103-10.
 29. Langdana A, Tully N, Molloy E, Bourke B, O'Meia A. Intensive enteral nutrition support in pediatric bone marrow transplantation. *Bone Marrow Transplantation*. 2001; 27(7):741-6.
 30. Barron MA, Ducan DS, Green GJ, Modrusan D, Connolly B, Chait P, *et al.* Efficacy and Safety of Radiologically Placed Gastrostomy Tubes in Paediatric Haematology/Oncology Patients. *Med Pediatr Oncol*. 2000; 34:177-82.
 31. Aquino VM, Smyrl CB, Hagg R, McHard KM, Prestridge L, Sandler, ES. Enteral nutritional support by gastrostomy tube in children with cancer. *J Pediatr*. 1995; 127(1):58-62.
 32. den Broeder E, Lippens RJ, van't Hof MA, Tolboom JJ, Sengers RCA, van den Berg AMJ, *et al.* Nasogastric tube feeding in children with cancer: the effect of two different formulas on weight, body composition, and serum protein concentrations. *J Parent Ent Nutr*. 2000; 24(6):351-60.
 33. Pietsch JB, Ford C, Whitlock JA. Nasogastric tube feeding in children with high-risk cancer: a pilot study. *J Pediatr Hematol Oncol*. 1999; 21(2):111-4.
 34. den Broeder E, Lippens RJ, van't Hof MA, Tolboom JJ, van Staveren WA, Hofman Z, *et al.* Effects of naso-gastric tube feeding on the nutritional status of children with cancer. *Eur J Clin Nutr*. 1998; 52(7): 494-500
 35. Deswarte-Wallace J, Firouzbakhsh S, Finklestein JZ. Using research to change practice: enteral feedings for pediatric oncology patients. *J Pediatr Oncol Nurs*. 2001; 18(5):217-23.
 36. Pedersen AM, Kok K, Petersen G, Nielsen OH, Michaelsen KF, Schmiegelow K. Percutaneous endoscopic gastrostomy in children with cancer. *Acta Paediatr*. 1999; 88(8):849-52.
 37. Sefcick A, Anderton D, Byrne JL, Teahon K, Russell NH. Naso-jejunal feeding in allogeneic bone marrow transplant recipients: results of a pilot study. *Bone Marrow Transplantat*. 2001; 28(12): 1135-9.

Recebido em: 25/6/2007

Versão final reapresentada em: 4/5/2010

Aprovado em: 7/6/2010

Suplemento artesanal oral: uma proposta para recuperação nutricional de crianças e adolescentes com câncer¹

Homemade oral supplement: a proposal for the nutritional recovery of children and adolescents with cancer

Fernanda Rodrigues ALVES²
Adriana GARÓFOLO³
Priscila dos Santos MAIA⁴
Fernando José de NÓBREGA⁵
Antonio Sergio PETRILLI⁴

RESUMO

Objetivo

Avaliar o impacto do suplemento oral artesanal na recuperação do estado nutricional de pacientes com desnutrição leve, grave e com risco nutricional.

Métodos

Propuseram-se oito receitas de suplementos visando ofertar entre 30,0% e 35,0% do gasto energético total. Os pacientes com desnutrição grave (grupo B) receberam o suplemento oral por duas semanas, e os demais pacientes (grupo A), por quatro semanas. Para a comparação dos resultados obtidos com o emprego do suplemento oral artesanal, foram utilizados dados referentes a um protocolo anterior, com o mesmo desenho, entretanto, com a utilização de suplemento oral industrializado.

Resultados

O suplemento oral artesanal fica muito aquém no que diz respeito a alguns micronutrientes, entretanto é cinco vezes mais barato do que a preparação com o suplemento oral industrializado. Os pacientes do grupo A com suplemento oral artesanal apresentaram 88,0% de resposta positiva na semana de avaliação, enquanto os

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de FR. ALVES, intitulada “Suplemento artesanal oral: uma proposta para recuperação nutricional de crianças e adolescentes com câncer”. Universidade Federal de São Paulo; 2008.

² Hospital Samaritano de São Paulo. R. Conselheiro Brotero, 1486, Higienópolis, 01232-010, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: FR. ALVES. E-mail: <nanda.nutri@gmail.com>.

³ Instituto Adriana Garófolo. São Paulo, SP, Brasil.

⁴ Universidade Federal de São Paulo, Departamento de Pediatria, Instituto de Oncologia Pediátrica. São Paulo, SP, Brasil.

⁵ Universidade Federal de São Paulo, Departamento de Pediatria. São Paulo, SP, Brasil.

com suplemento oral industrializado tiveram 84,0%. No grupo B, foram recuperados 22,0% dos pacientes com suplemento oral artesanal e 25,0% do grupo com suplemento oral industrializado, não apresentando, portanto, diferença significativa. Comparando o impacto do industrializado com o do artesanal na prega cutânea tricéptica e circunferência do braço, verificou-se que o suplemento oral industrializado no grupo A apresentou melhores resultados que o suplemento oral artesanal, e no grupo B, esse efeito observado na prega cutânea não foi significativo ($p=0,16$). Os consumos de energia e de proteína, assim como a evolução nutricional, foram semelhantes entre suplemento oral industrializado e suplemento oral artesanal. Apenas a composição corpórea no grupo A com suplemento oral industrializado apresentou melhores resultados.

Conclusão

Os resultados apresentados neste estudo sugerem que o emprego da terapia com suplemento artesanal seja uma opção capaz de auxiliar na recuperação nutricional de pacientes oncológicos e uma opção para populações financeiramente desfavorecidas.

Termos de indexação: Adolescentes. Neoplasias. Criança. Desnutrição. Suporte nutricional.

ABSTRACT

Objective

The aim of this study was to evaluate the impact of homemade oral supplements on the nutritional recovery of patients with mild or severe malnutrition or at nutritional risk.

Methods

Eight recipes of homemade oral supplements containing 30% to 35% of the total energy expenditure were proposed. The patients with severe malnutrition (group B) received the oral supplement for 2 weeks and the others for 4 weeks (group A). Oral supplementation with homemade supplements was compared with oral supplementation with store-bought supplements, investigated earlier with a protocol with the same design.

Results

Homemade oral supplements contain much lower amounts of certain micronutrients but are five times cheaper than store-bought supplements. In group A, 88% of the patients taking homemade oral supplements and 84% of the patients taking store-bought supplements responded positively to supplementation. In group B, 22% of the patients taking homemade oral supplements and 25% of the patients taking store-bought supplements recovered. The difference was not significant. The impact of store-bought supplementation on the triceps skinfold thicknesses and arm circumferences of the patients in group A was greater than that obtained with homemade supplements. In group B, the effect on triceps skinfold thickness was not significant ($p=0,16$). Patients taking homemade or store-bought oral supplements presented similar protein and energy intakes and improvements in nutritional status. Only the body composition of patients in group A taking store-bought oral supplements was better.

Conclusion

The results obtained by this study suggest that the therapeutic use of homemade oral supplements is an alternative capable of promoting the nutritional recovery of cancer patients, especially those who cannot afford store-bought supplements.

Indexing terms: Adolescents. Neoplasms. Child. Malnutrition. Nutritional support.

INTRODUÇÃO

O câncer da criança e do adolescente compreende 3,0% de todas as neoplasias malignas humanas¹. Estima-se que o câncer em pacientes com idade inferior a 20 anos seja de 16 casos por 100 mil habitantes². As neoplasias na infância mais incidentes são as leucemias, segui-

das dos tumores do sistema nervoso central e linfomas¹.

A desnutrição é a principal complicação nutricional nos pacientes com câncer e tem sido apontada por vários autores³⁻⁷. O grau de comprometimento nutricional está associado com o tipo de tumor, com o estágio da doença e com os

órgãos acometidos⁸. Os estudos indicam grande variabilidade na prevalência da desnutrição, chegando até 50,0% em pacientes pediátricos oncológicos^{3-5,7}.

A quimioterapia e a radioterapia provocam alterações gastrointestinais importantes, tais como náusea, vômito, mucosite, diarreia, alteração no paladar, xerostomia, e alteração na absorção e metabolização dos nutrientes. Isso pode levar à redução da ingestão alimentar, além de instalação de aversões a alimentos específicos⁸⁻¹². Os pacientes desnutridos apresentam maiores taxas de morbi-mortalidade, independentemente da base associada, especialmente quando o grupo desnutrido é composto por crianças^{4,13-17}. Sawaya apresentou dados de prevalência de infecção: 90,0% dos pacientes com desnutrição grave tiveram pelo menos um episódio infeccioso no período de um mês¹⁸. Além de favorecer o prognóstico, a melhora do estado nutricional também parece estar associada com a melhora da qualidade de vida. Os dados da literatura sugerem que o estado nutricional adequado está associado com maior sobrevida, menos tempo de hospitalização e maior tolerância ao tratamento oncológico proposto^{5,18,19}.

A introdução de suplementos orais pode melhorar a ingestão dietética, que geralmente está comprometida e conferindo menor oferta de energia e nutrientes. Os suplementos ofertam energia, proteína e outros nutrientes, sendo um bom meio para suprir as necessidades nutricionais comprometidas^{9,12}. Em um estudo-piloto com pacientes adultos com câncer, foi verificado que após oito semanas de intervenção nutricional, com suplemento industrializado por via oral, 80% dos pacientes desnutridos foram recuperados¹⁸. A terapia nutricional com suplemento industrializado apresenta alto custo e, portanto, não é uma realidade sustentável por populações menos favorecidas e, até mesmo, por alguns centros de tratamento. Os indicadores sociais do Brasil demonstram alta prevalência de pobreza²⁰. Os suplementos artesanais são obtidos a partir da modulação de ingredientes dietéticos e constituem-se

uma opção menos onerosa e de aplicação mais ampla para populações de menor renda. Por isso, o objetivo deste estudo foi avaliar o impacto do Suplemento Oral Artesanal (SOA) na recuperação do estado nutricional de pacientes com desnutrição leve, grave e com risco nutricional. Para tal objetivo serão verificadas as seguintes variáveis: adesão ao protocolo de tratamento, frequência de internação hospitalar, presença de toxicidade gastrointestinal, bem como ingestão alimentar, consumo do suplemento, evolução do escore de capacidade funcional e evolução das pregas e circunferências. Esses resultados foram comparados com os dados de um protocolo anterior que utilizou Suplemento Oral Industrializado (SOI).

MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido com crianças e adolescentes com comprometimento nutricional e com câncer em tratamento no Instituto de Oncologia Pediátrica do Departamento de Pediatria da Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo. O acompanhamento foi realizado no período de maio de 2006 a outubro de 2007, quando foi feita a coleta de dados do SOA. Os dados do SOI foram coletados anteriormente, nos anos de 2004 e 2005. Foram incluídos pacientes com neoplasia maligna em tratamento oncológico e com déficit nutricional caracterizado pelos seguintes cortes: a) desnutrição leve (DEP leve): Índice de Massa Corporal (IMC) menor que o percentil quinze e maior que o cinco para adolescentes. A classificação de desnutrição leve para crianças define-se pelo escore-Z de Peso para Estatura (P/E) $< -1,0$ e $\geq -2,0$ desvios-padrão; b) risco nutricional: pacientes eutróficos com perda de peso igual ou superior a 5% em um período de até seis meses; c) desnutrição grave (DEP grave): IMC abaixo do quinto percentil para adolescentes e escore-Z de P/E $< -2,0$ desvios-padrão para crianças.

Em pacientes com peso superestimado por massa tumoral abdominal, o estado nutricional foi diagnosticado por meio da Prega Cutânea

Tricipital (PCT) e Circunferência do Braço (CB). Os pacientes foram considerados desnutridos graves quando apresentaram esses indicadores abaixo do quinto percentil. Na metodologia, o indicador de Circunferência Muscular do Braço (CMB) não foi utilizado como valor de corte, pois o CMB é uma estimativa obtida por meio de cálculo realizado com os valores de PCT e CB, sendo utilizados apenas esses indicadores para a análise de dados antropométricos.

Os pacientes foram divididos em dois grupos: o grupo A contemplou os pacientes com diagnóstico nutricional de desnutrição leve e os considerados de risco nutricional, e o grupo B incluiu os pacientes com diagnóstico de desnutrição grave e aqueles com peso superestimado por massa tumoral e com PCT e CB abaixo do quinto percentil.

Crítérios de exclusão: pacientes que, por condições clínicas, não podiam receber algum ingrediente da receita ou das orientações dietéticas padronizadas; pacientes em uso de corticosteróides; limitações físicas para ingestão alimentar adequada.

Tratou-se de um ensaio clínico prospectivo não controlado, no qual os pacientes eram incluídos em série durante todo o período do protocolo. Os pacientes foram acompanhados semanalmente no ambulatório de nutrição e nas unidades de internação quando eram eventualmente internados. A resposta nutricional (desfecho) foi verificada na semana dois para os pacientes do grupo B e na quatro para os do grupo A. O desfecho positivo foi verificado por meio dos resultados favoráveis à terapia nutricional oral, não havendo necessidade de indicação de sonda. Os pacientes do grupo A deveriam estar eutróficos ou com desnutrição leve e não deveriam evoluir para DEP grave. Para os pacientes do grupo B, o objetivo era o aumento do escore-Z em $\geq 0,3$ desvios-padrão do peso para a estatura em crianças e aumento de $\geq 3,0\%$ de adequação do IMC para os adolescentes. No caso dos pacientes com peso superestimado por massa tumoral, o critério para considerar desfecho positivo foi o aumento nos valores de PCT e CB acima do quinto percentil.

A orientação dietética foi individualizada e também realizou-se orientação de suplementação lipídica - adição de uma colher de sopa de óleo, azeite, margarina ou maionese sobre a comida no almoço e jantar do paciente - e proteica - com o consumo de um a dois ovos por dia. Para o suplemento oral artesanal foram desenvolvidas oito receitas com base em quatro ingredientes alimentares (leite, ovo, açúcar e óleo); a finalidade foi aumentar a oferta de energia e melhorar a oferta proteica. A orientação do consumo do suplemento visou oferecer entre 30 e 35% do gasto energético total. Depois de calculadas para verificação da composição nutricional, as receitas foram previamente testadas para verificação da palatabilidade. O valor nutricional de proteína e de energia foi comparado às recomendações para pacientes pediátricos com câncer^{21,22}, para os micronutrientes, foram utilizadas as *Dietary Recommended Intakes* (DRI)^{23,24}. Para a avaliação da composição nutricional dos suplementos artesanais foram estimados os volumes de suplemento ingeridos por faixa etária e sexo.

Para a comparação dos resultados obtidos com o emprego do suplemento artesanal, foram utilizados dados referentes a um protocolo anterior, desenvolvido prospectivamente e avaliado de forma histórica neste estudo. O desenho desse protocolo foi o mesmo, mas utilizou-se suplemento industrializado no lugar do artesanal. Os suplementos utilizados foram o nutren 1.0 (para adolescentes) e nutren jr. (para crianças), ambos na forma de pó, diluídos em leite e com acréscimo de outros ingredientes para dar sabor, como fruta ou achocolatado. Esses suplementos foram doados aos pacientes.

As toxicidades gastrointestinais foram avaliadas semanalmente, sendo verificada a frequência ocorrida de náusea/vômito, diarreia e muco-site.

Foi avaliada a capacidade funcional por meio das escalas de Lansky *et al.*²⁵ para pacientes com idade inferior ou igual a dezesseis anos, e de Karnofsky & Burchenal²⁶ para pacientes com idade superior a dezesseis anos. Para todo o grupo foi

aplicada a escala de *European Cooperative Oncology Group* (ECOG)²⁷.

A situação social foi verificada com o objetivo de demonstrar a necessidade de uma proposta menos onerosa para as famílias. Para isso, coletamos o grau de instrução dos cuidadores (pais ou responsáveis) em ambos os protocolos.

A ingestão alimentar foi coletada por meio de recordatório alimentar realizado semanalmente, no qual a nutricionista verificava a ingestão alimentar habitual²⁸. Os dados coletados foram calculados para avaliação da ingestão de energia e de proteína.

A dor foi mensurada semanalmente nos pacientes do protocolo de suplemento artesanal. A medida utilizada foi a escala numérica que varia entre 0 e 10, sendo 10 referente à dor de maior intensidade que o paciente já sentiu²⁹⁻³¹.

Análise estatística

Para avaliar a evolução entre a semana inicial e a do desfecho, foi aplicado o teste T para amostras pareadas quando os dados estiveram distribuídos em uma curva normal. Quando a normalidade foi rejeitada, foi utilizado o teste de postos de Wilcoxon. Para comparar a evolução entre os dois grupos - artesanal e industrializado -, aplicou-se o teste T para amostras não pareadas no caso de normalidade e Mann' Whitney caso a distribuição dos dados não fosse normal. Aplicou-se o teste de Qui-quadrado para dados categóricos a fim de verificar se os pacientes dos grupos SOI e SOA foram diferentes quanto à escolaridade dos cuidadores, diagnósticos, sexo e faixa etária. A análise de regressão múltipla foi aplicada para as análises de associação, sendo utilizadas como variáveis potenciais de confundimento de sexo, idade, escolaridade, diagnóstico e nível econômico. Para as análises de regressão, o número de variáveis não foi superior a 15% do número de indivíduos do estudo. Todos os testes foram bicaudais com o valor de $p < 0,05$ considerado como significativo³².

Aspectos éticos

O estudo recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Paulista de Medicina - Unifesp em 26 de maio de 2006 sob o número de protocolo 0163/06. Todos os pacientes foram esclarecidos sobre os riscos e os benefícios das técnicas e intervenções e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para autorização.

RESULTADOS

Foram admitidos 115 pacientes com média de idade de 12 anos, sendo 40,0% crianças e 60,0% adolescentes. Sessenta e um por cento dos pacientes eram do sexo masculino e 39,0%, do feminino. Foram excluídos cinco pacientes por necessidade de dieta via sonda na semana zero do protocolo. Com relação ao diagnóstico, 15,5% (17/110) dos pacientes tinham doenças hematológicas malignas, e 84,5% (93/110), tumores sólidos não hematológicos. Foram avaliados 110 pacientes, sendo 50,0% (55/110) do grupo A e 50,0% (55/110) do grupo B (Tabela 1). Cinquenta pacientes receberam suplemento industrializado; desses, um foi excluído por necessidade de dieta via sonda na semana zero. Foram avaliados 49 pacientes: 51,0% (25/49) do grupo B e 49,0% (24/49) do grupo A, sendo a média de idade de 12 anos. Os grupos SOI e SOA não são diferentes quanto ao sexo, idade e diagnóstico dos pacientes.

Oitenta e um por cento dos cuidadores do grupo com SOI e 71,0% dos com SOA tinham grau de instrução entre analfabeto e ensino fundamental completo. Dos 110 pacientes do grupo SOA, cinco foram excluídos da análise do desfecho, sendo dois por óbito e três por abandono antes da semana de avaliação, totalizando um grupo de 105. No grupo que recebeu SOI, dos 49 pacientes admitidos, seis não completaram o protocolo, sendo avaliados 43 pacientes.

A quantidade de energia por mililitro de suplemento artesanal variou de 1,35 a 2,17kcal,

ofertando em média 1,76kcal/mL. A distribuição de macronutrientes foi da ordem de 39,0% a 59,0% de carboidrato, 11,0% a 13,0% de proteína e 30,0% a 49,0% de lipídeo. A proteína e 11 dos 23 micronutrientes dos suplementos artesanais atingiram em média 70,0% ou mais das recomendações. A vitamina C, vitamina K, ácido fólico e manganês apresentaram média de adequação criticamente baixa, ou seja, inferior a 15,0% da recomendação. Entretanto, tiamina,

riboflavina, vitamina B₁₂, vitamina B₆ e biotina apresentam médias percentuais de adequação acima da recomendação. A comparação com o suplemento industrializado mostrou que as vitaminas C e K, ácido fólico, biotina, cobre, manganês, magnésio e ferro estão em menor quantidade no suplemento artesanal, com menos de 25,0% dos valores encontrados no industrializado. O percentual de energia do suplemento industrializado - 54,0% - ultrapassa o suplemento

Tabela 1. Características demográficas dos pacientes nos grupos SOI e SOA, separados por estado nutricional.

Características	Grupo A		Grupo B		
	n	Percentual	n	Percentual	
Idade	SOA	55	100,0	55	100,0
	Crianças	24	40,0	22	40,0
	Adolescentes	31	60,0	37	60,0
	SOI	24	100,0	25	100,0
	Crianças	10	32,5	7	32,5
	Adolescentes	14	67,5	18	67,5
Sexo	SOA	55	100,0	55	100,0
	Masculino	31	61,0	38	61,0
	Feminino	24	39,0	21	39,0
	SOI	24	100,0	25	100,0
	Masculino	15	63,0	16	63,0
	Feminino	9	37,0	9	37,0
	SOA	55	100,0	55	100,0
	Leucemias	5	9,0	3	5,5
	Linfomas	2	3,5	7	12,5
	Tumores ósseos	16	29,0	16	29,0
	Tumores do sistema nervoso central	13	24,0	3	5,5
	Neuroblastoma	6	11,0	7	13,0
	Tumores renais	4	7,5	9	16,5
	Sarcomas de partes moles	3	5,5	2	3,5
	Tumores de células germinativas	2	3,5	5	9,0
	Retinoblastoma	2	3,5	0	0
	Carcinoma	0	0	1	2,0
	Outros	2	3,5	2	3,5
Diagnósticos	SOI	24	100,0	25	100,0
	Leucemias	4	16,5	4	16,0
	Linfomas	2	8,0	2	8,0
	Tumores ósseos	5	21,0	7	28,0
	Tumores do sistema nervoso central	5	21,0	1	4,0
	Neuroblastoma	1	4,0	1	4,0
	Tumores renais	3	12,5	1	4,0
	Sarcomas de partes moles	2	8,5	3	12,0
	Tumores de células germinativas	1	4,0	0	0
	Retinoblastoma	0	0,0	0	0
	Carcinoma	1	4,0	4	16,0
	Outros	0	0	2	8,0

*Não há diferenças estatisticamente significantes entre os grupos SOI e SOA (teste de Qui-quadrado com dados categorizados).
SOA: suplementação oral artesanal; SOI: suplementação oral industrializada.

artesanal - 43,0% - em 11,0%. Assim também ocorre com a oferta proteica total: 91,0% no industrializado e 77,0% no artesanal.

Em relação ao custo dos suplementos, o industrializado custa cinco vezes mais do que o artesanal. O valor de aproximadamente 500mL consumidos diariamente por uma semana é de R\$62,25 para o industrializado e de R\$13,11 para o artesanal (dados referentes ao mês de agosto de 2007).

Os pacientes do grupo A com SOA apresentaram 88,0% de resposta positiva (desfecho) na semana de avaliação, enquanto os com SOI apresentaram 84,0%. No grupo B foram recuperados 22,0% dos pacientes com SOA para 25,0% do grupo com SOI. Ambas as avaliações não apresentaram diferença significativa (Figura 1). A análise de associação (regressão múltipla) entre a ingestão do suplemento industrializado e a evolução do estado nutricional verificou associação positiva: quanto maior foi o consumo do suplemento, melhor foi a evolução nutricional ($r=1,24$; IC -6,36 a -0,54 e $p=0,008$).

Avaliando-se a adequação da PCT, CB e CMB, observou-se melhora na evolução da CB e CMB do grupo A, tanto para os que receberam SOI quanto para os que receberam SOA, entretanto com impacto menos importante do SOA e valores estatisticamente significantes apenas nos pacientes com SOI (CB: $p=0,014$ e CMB: $p=0,0041$). A comparação da evolução da PCT do grupo SOI e do SOA não demonstrou diferença. A evolução da CB e CMB dos pacientes do grupo B não apresentou diferença, entretanto a evolução da PCT foi melhor nos pacientes desse grupo que receberam SOI ($p=0,04$) (Tabela 2).

Comparando o impacto do SOI e do SOA nesses indicadores, verificou-se que o SOI no grupo A apresentou melhores resultados que o SOA, sendo estatisticamente significativa (PCT: $p=0,024$, CB: $p=0,011$ e CMB: $p=0,01$). No grupo B, esse efeito foi observado na PCT, porém sem significância estatística ($p=0,16$). Dentre as análises de associação realizadas com esses indicadores, verificamos associação positiva entre CB e

ingestão do suplemento industrializado (grupo A e B) ($r=3,14$; IC 7,97 a 6,19 e $p=0,04$). Contudo, quando as variáveis de confundimento foram incluídas, não houve diferença estatisticamente significativa.

A avaliação da ingestão alimentar - dieta e suplemento - demonstrou que houve consumo de 107,0% da necessidade de energia (Figura 2). A ingestão do suplemento oral foi verificada pelo percentual de suplemento consumido sobre o orientado. O consumo de suplemento artesanal foi de Média (M)=21, Desvio-Padrão (DP)=36% no grupo B e M=32,5, DP=43% no grupo A, contribuindo com M=9, DP=15% no grupo B e M=21, DP=35% no grupo A da energia total ingerida. Com relação ao suplemento industrializado, o consumo foi de M=50,5, DP=39% no grupo B e M=64, DP=32% no grupo A. A quantidade média de suplemento consumida contribuiu com a energia total ingerida em M=26,5, DP=16% no grupo B e Média - M=32,5, DP=16% no grupo A. O volume consumido de SOI foi maior do que o do SOA, sendo a diferença estatisticamente significativa entre o grupo B ($p=0,0018$) e o grupo A ($p=0,00077$). A contribuição de energia proveniente dos suplementos também foi maior no SOI, tanto no grupo B quanto no grupo A, sendo a diferença significativa ($p=0,000012$ e $p=0,00021$, respectivamente). Entretanto, a ingestão energética total e a de proteína de alto valor biológico não apresentaram diferenças significantes entre os grupos (Figura 2).

Nos pacientes com SOA, foi analisada a influência da dor na ingestão alimentar por meio de análise de associação, incluindo idade, sexo, nível socioeconômico e diagnóstico. Verificou-se associação inversa entre elas: quanto maior a intensidade da dor, menor foi a ingestão alimentar ($r=-7,74$; IC -15,25 a -0,24 e $p=0,043$).

Durante o acompanhamento com SOA, 27,5% (14/51) dos pacientes do grupo A necessitaram de internação e 39,0% (21/54) do grupo B. A média de internação foi de 2,1 dias no grupo A e 3,1 dias no grupo B. Dos pacientes que receberam SOI, 33,5% (8/24) do grupo A e 20,0%

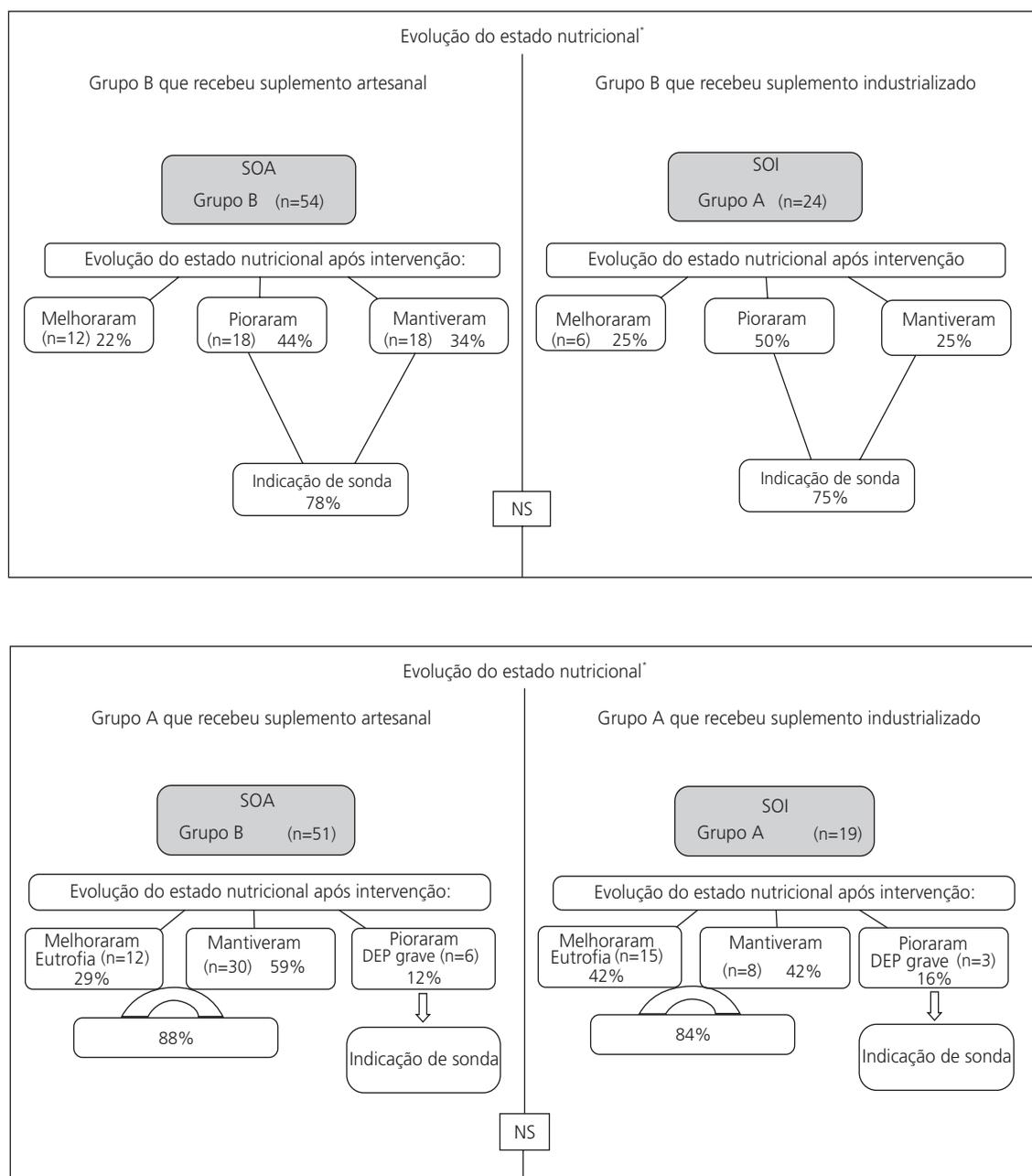


Figura 1. Evolução do estado nutricional nos grupos.

Nota: * O estado nutricional foi avaliado por meio do IMC para adolescentes e escore-Z de peso para estatura para crianças, com os seguintes diagnósticos nutricionais: risco nutricional, desnutrição leve e desnutrição grave.

NS: não significante; SOA: suplementação oral artesanal; SOI: suplementação oral industrializada.

(5/25) do grupo B necessitaram de internação, com média de 2,3 dias de internação no grupo A e 4,6 dias no grupo B. Em ambos os grupos, o principal motivo de internação foi devido às complicações orgânicas ou infecciosas; nos pacientes

com SOA, houve 57,0% (12/21) e 64,0% (9/14) no grupo B e A, respectivamente. Nos pacientes com SOI, houve 60,0% (6/5) no grupo B e 87,5% (7/8) no grupo A. Internações por complicações da doença ocorreram somente nos pacientes do

grupo B com SOA: 19,0% (4/21). Também houve internações para procedimentos de tratamento, sendo 24,0% (5/21) no grupo B com SOA, 36,0% (5/14) no grupo A com SOA; 40,0% (2/5) no grupo B com SOI e 12,5% (1/8) no grupo A com SOI.

A capacidade funcional dos pacientes mensurada apresentou resultados significantes no grupo A que recebeu SOI, tanto para os escores de ECOG ($p=0,02$), quanto para os de Karnofsky ou Lansky ($p=0,04$). Não houve diferença estatística.

Tabela 2. Evolução do percentual de adequação das pregas e circunferências nos grupos SOI e SOA, separados por estado nutricional.

		Semana inicial		Semana de avaliação		Probabilidade estatística
		M	DP	M	DP	
SOA	PCT	61,2	21,95	61,02	21,74	$p=0,27$
Grupo A n=51	CB	86,53	7,26	87,2	7,18	$p=0,07$
	CMB	92,83	8,69	93,33	7,73	$p=0,07$
SOI	PCT	46,12	20,04	58,64	19,22	$p=0,10$
Grupo A n=16	CB	84,74	7,75	87,61	7,86	$p=0,014^*$
	CMB	90,98	5,93	94,49	6,00	$p=0,0041^*$
SOA	PCT	42,74	15,33	42,97	20,52	$p=0,90$
Grupo B n=54	CB	76,3	6,37	76,93	7,04	$p=0,21$
	CMB	83,72	7,17	83,34	9,48	$p=0,29$
SOI	PCT	47,55	14,13	50,98	18,62	$p=0,04^*$
Grupo B n=23	CB	76,79	6,25	76,72	6,04	$p=0,45$
	CMB	83,59	7,55	83,34	7,92	$p=0,48$

*diferença estatística.

PCT: prega cutânea triplicital; CB: circunferência do braço; CMB: circunferência muscular do braço; SOA: suplementação oral artesanal; SOI: suplementação oral industrializada; M: média; DP: desvio-padrão.

Grupo A (SOI versus SOA): PCT ($p=0,024$), CB ($p=0,011$) e CMB ($p=0,01$); Grupo B (SOI versus SOA): PCT ($p=0,16$).

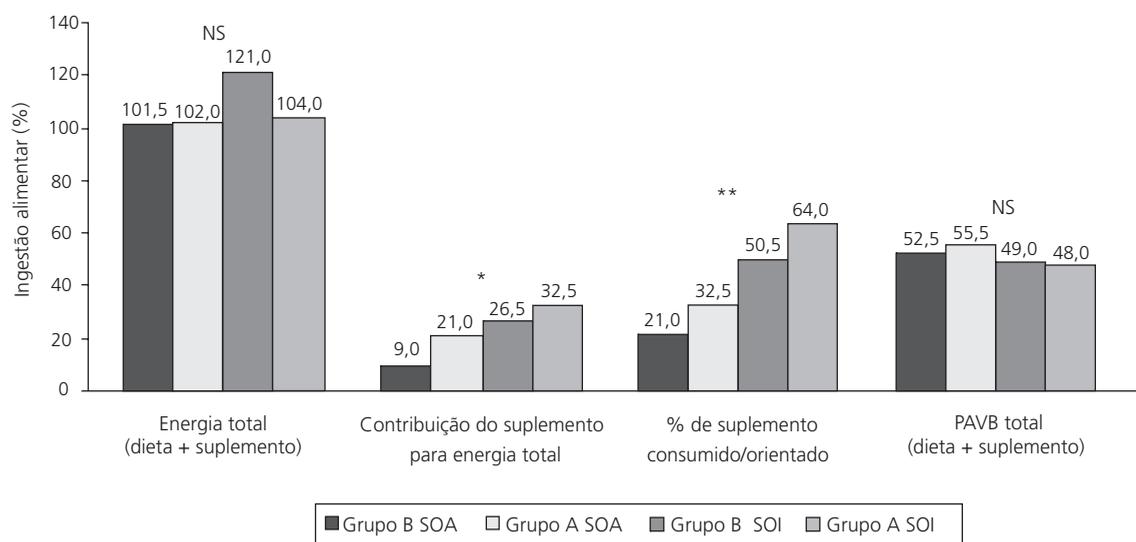


Figura 2. Ingestão alimentar dos pacientes nos grupos SOI e SOA, separados por grupos

Nota: * Grupo B SOA versus SOI ($p=0,000012$) e Grupo A SOA versus SOI ($p=0,00021$); ** Grupo B SOA versus SOI ($p=0,0018$) e grupo A SOA versus SOI ($p=0,000077$); NS: não significante; PAVB: proteína de alto valor biológico; SOA: suplementação oral artesanal; SOI: suplementação oral industrializada.

Tabela 3. Evolução do escore de capacidade funcional dos pacientes nos grupos SOI e SOA, separados por grupos.

				Semana inicial		Semana de avaliação		Probabilidade estatística
				M	DP	M	DP	
Lansky ou Karnofsky	SOA	Grupo A	n=49	83,06	12,62	85,10	14,45	$p=0,13$
		Grupo B	n=44	78,41	16,70	76,82	16,67	$p=0,76$
	SOI	Grupo A	n=8	83,75	15,06	90,00	14,14	$p=0,02^*$
		Grupo B	n=4	80,00	11,55	77,50	22,17	$p=0,58$
ECOG	SOA	Grupo A	n=49	1,37	1,01	1,20	1,15	$p=0,16$
		Grupo B	n=44	1,75	1,08	1,73	1,04	$p=0,45$
	SOI	Grupo A	n=8	1,13	0,99	0,75	1,04	$p=0,04^*$
		Grupo B	n=4	1,5	1,29	2,25	1,5	$p=0,23$

* diferença estatisticamente significante; SOA: suplementação oral artesanal; SOI: suplementação oral industrializada; M: média; DP: desvio-padrão.

Não houve diferença estatística entre a evolução dos escores de capacidade funcional dos pacientes que receberam SOA e dos que receberam SOI.

ticamente significante entre a evolução dos pacientes que receberam SOI e os que receberam SOA (Tabela 3).

As toxicidades gastrintestinais foram verificadas semanalmente. Foram realizadas 142 avaliações no grupo B que recebeu suplemento artesanal, tendo sido observados 9,0% (13/142) de mucosite, 20,0% (28/142) de náusea e vômitos e 6,5% (9/142) de diarreia. No grupo A com suplemento artesanal, foram realizadas 168 avaliações e foram observados 14% (23/168) de mucosite, 28,5% (48/168) de náusea e vômito e 10% (17/168) de diarreia. Foram realizadas 68 avaliações no grupo B com suplemento industrializado e observaram-se 19% (13/68) de mucosite, 31% (21/68) de náusea e vômito e 12% (8/68) de diarreia. No grupo A também com suplemento industrializado foram realizadas 88 avaliações e observaram-se 8% (7/88) de mucosite, 18% (16/88) de náusea e vômito e 4,5% (4/88) de diarreia. As diferenças percentuais não foram muito expressivas entre os grupos e não houve diferença estatística das toxicidades entre os grupos.

Os pacientes com SOA aderiram mais ao protocolo proposto do que os com SOI (96,5% para 87,5%), embora a diferença não tenha sido significante ($p=0,051$). Comparando SOI e SOA nos pacientes do grupo B, verificou-se que a média de presença não apresentou diferença significante entre esses grupos. A análise de associação entre a indicação de sonda e a frequência nas consultas,

incluindo idade, sexo, diagnóstico e escolaridade como variáveis de confundimento, demonstrou relação positiva no grupo SOA: quanto maior a frequência nas consultas, mais indicações de sonda ($r=4,9$; IC 1,25 a 8,85 e $p=0,0089$).

DISCUSSÃO

A escolaridade pode ser entendida como um indicador indireto do nível social. Quanto menor a escolaridade das famílias, menor é a sua perspectiva econômica²⁰. A baixa escolaridade dos cuidadores de ambos os grupos reflete o quão carente é a população deste estudo. Essa realidade justifica a necessidade da terapia nutricional de baixo custo e com composição capaz de recuperar o estado nutricional desses pacientes. Este estudo objetivou testar um suplemento oral aplicável para famílias de baixa renda. Portanto, deve ser ressaltada a importância do atendimento nutricional adequado, investigando se as famílias têm todos os ingredientes e os utensílios para a execução das receitas. Em alguns casos houve a necessidade de adaptar as receitas para algumas realidades específicas, com a preocupação em não alterar a composição idealizada do SOA. Ocorreram, todavia, situações em que alguns ingredientes precisaram ser excluídos ou incluídos, visando melhor aceitação dos pacientes. As modificações das receitas foram realizadas de maneira criteriosa pela equipe de nutrição. Porém, even-

tualmente, ocorreram alterações realizadas pelos pacientes sem nosso prévio conhecimento. Dos que consumiram o suplemento proposto, 55,0% não modificaram a receita orientada (44,0% grupo B e 66,0% grupo A). De acordo com o cálculo das dietas, essas alterações não implicaram prejuízos na oferta de macronutrientes. Esses dados são importantes, pois refletem a adesão às receitas dos suplementos desenvolvidos para essa população.

O suplemento artesanal apresenta 11,0% menos energia quando comparado à preparação do industrializado, representando 80,0% da energia existente no SOI. Contudo, a comparação dos suplementos mostrou que alguns micronutrientes estão em desvantagem quantitativa no suplemento artesanal. O SOA fornece apenas 9% da vitamina C ofertada no SOI, 21,0% da vitamina K, 38,0% da niacina, 49,0% da vitamina B₆, 8,0% do ácido fólico, 15,0% da biotina, 21,0% do ferro, 23,0% magnésio e 51,0% do zinco. A baixa oferta de vitamina antioxidante e de alguns oligoelementos confere desvantagens ao suplemento proposto. Embora haja diferenças na composição dos suplementos, acreditamos que isso não traga efeitos negativos para a terapia proposta. Apesar das vantagens conhecidas do SOI, é importante ressaltar que o SOA possui maior variabilidade de sabor do que o industrializado em questão, pois mesmo que o SOI seja diluído em leite e que seja adicionado algum ingrediente para dar sabor, o odor e o sabor base do suplemento ainda se mantêm presentes. A proposta de oito receitas objetivou diminuir a monotonia dos suplementos orais, conferindo um efeito positivo para a qualidade de vida desses pacientes e com impacto sobre o estado nutricional próximo ao dos suplementos industrializados.

Os pacientes do grupo SOI consumiram mais suplemento do que os pacientes do grupo SOA, ocorrendo, portanto, maior contribuição de energia no primeiro grupo. Entretanto, não houve impacto direto na energia total ingerida (dieta mais suplemento), bem como no consumo de proteínas de alto valor biológico (Figura 2).

Apesar de globalmente não ter sido verificada diferença significativa na ingestão alimentar, a análise de associação demonstrou que a existência da dor refletiu diretamente na ingestão alimentar dos pacientes. A dor é frequente em pacientes com câncer. Segundo Pimenta, a dor crônica acomete cerca de 50% dos pacientes, e 70,0% nos estágios mais avançados da doença³³, e parece intervir diretamente na qualidade de vida desses pacientes³⁴. Os resultados deste estudo demonstram que a dor também interfere na ingestão alimentar e, portanto, deve ser um aspecto considerado durante a avaliação e acompanhamento nutricional de todos os pacientes com câncer.

O baixo consumo do SOA pode ter ocorrido devido ao trabalho necessário para a execução da receita. Os pacientes oncológicos possuem uma série de rotinas de tratamento e durante o acompanhamento essa foi a principal dificuldade relatada por alguns cuidadores.

Alguns autores não acreditam que suplementos administrados por via oral possam ser capazes de recuperar o estado nutricional de crianças e adolescentes com câncer. Existem algumas evidências de que os benefícios possam ser maiores nos adultos^{35,36}, entretanto um estudo realizado anteriormente a este serviço evidenciou 34,0% de melhora do estado nutricional de pacientes desnutridos que receberam suplemento oral industrializado⁵. Assim, como nesse serviço, a contribuição dos suplementos orais para o estado nutricional já foi descrita por outros autores e a resposta positiva também foi evidenciada neste estudo⁴. Todavia, os pacientes com maior gravidade nutricional apresentam maior dificuldade para serem recuperados com o emprego de suplementos via oral. Os pacientes do grupo A evoluíram melhor com a terapia oral; observou-se, em média, 86,0% de resultados positivos. O impacto do SOA e do SOI sobre o diagnóstico nutricional desse grupo não foi diferente, conferindo benefícios semelhantes para o fim proposto (Figura 1).

Um trabalho realizado no serviço verificou que as pregas e as circunferências são bons indicadores do estado nutricional de pacientes oncológicos; por essa razão, também avaliamos tais indicadores⁵. Estes resultados demonstram, de forma geral, que os efeitos benéficos foram mais importantes nos pacientes do grupo A com SOI; no grupo B não foi possível verificar esse mesmo resultado. Como o grupo A foi composto por pacientes com menor gravidade nutricional, a manutenção do estado nutricional pode ser considerada como resultado positivo. Assim, o suplemento nutricional, provavelmente, tenha sido o fator mais relacionado com a melhora dos pacientes do grupo A.

As toxicidades no trato gastrointestinal são efeitos colaterais do tratamento antineoplásico. Mucosite, náusea, vômito e diarreia são alterações que afetam negativamente o estado nutricional dos pacientes, podendo prejudicar a ingestão alimentar e a absorção de nutrientes^{9,10,12}. Alguns trabalhos sugerem que pacientes desnutridos apresentam mais toxicidades ao tratamento, evoluindo com pior prognóstico^{3,5}. Os resultados encontrados foram condizentes com os da literatura. A frequência das toxicidades foi maior nos pacientes do grupo B, que apresentavam um pior estado nutricional, tanto no SOI como no SOA, contudo não se observou diferença estatística entre os grupos de estudo.

A adesão à terapia proposta e a frequência às consultas são pontos importantes para a obtenção de resultados positivos. Nem todos os pacientes aderiram ao protocolo proposto e houve menor número de abandonos no grupo com SOA do que no grupo com SOI. Embora os pacientes do grupo com SOA tenham maior número de faltas, a análise estatística não demonstrou diferença significativa. Entretanto, para os pacientes do grupo B, a probabilidade estatística foi próxima à significância. Acreditamos que a doação do suplemento industrializado pode ter sido o principal fator da maior presença nas consultas. Esse estímulo não existe com o suplemento artesanal; talvez por esse motivo o número de faltas seja maior.

A evolução do escore de capacidade funcional mostrou diferença positiva no grupo A que recebeu SOI. Acreditamos que o período de avaliação foi pequeno para mostrar impacto importante na capacidade de desempenho dos pacientes. Apesar da melhora significativa encontrada no grupo A com SOI, a análise entre SOI e SOA não mostrou diferença da evolução dos escores entre os grupos. A média dos escores de Lansky ou Karnofsky atingiu 80,0%, provavelmente em função da doença de base que resulta em algumas limitações, como cansaço ao esforço e sinais/sintomas específicos da doença. O escore de 80,0% foi bastante positivo, considerando que a terapia foi proposta para ser realizada em nível ambulatorial. Outro resultado que reforça essa proposta é o número de internações dos pacientes: mais de 50,0% deles foram acompanhados, exclusivamente, em ambulatório e receberam os suplementos preparados por seus cuidadores.

Os suplementos industrializados apresentam facilidade de preparo, baixo risco de contaminação e adequada composição nutricional. Apesar das vantagens do SOI, existe a desvantagem financeira, principalmente para a aquisição em alguns países, como é o caso do Brasil, onde o SOI custa cinco vezes mais do que o SOA.

A terapia nutricional com SOA demonstrou desempenho que a coloca dentre as opções para pacientes oncológicos em tratamento; acreditamos, assim, que o emprego da terapia com SOA possa auxiliar a recuperação nutricional desses pacientes, sendo uma opção para populações financeiramente desfavorecidas. A variabilidade de sabores associada ao baixo custo faz dele um suplemento que também poderá ser utilizado por outras populações.

COLABORADORES

F.R. ALVES participou do desenvolvimento das receitas, da coleta e da análise dos dados, da discussão, dos resultados e da elaboração do artigo. A. GARÓFOLO participou da idealização do projeto com desenvolvimento das receitas, análise dos dados, discussão

dos resultados e finalização do manuscrito. P.S. MAIA participou do desenvolvimento das receitas e da coleta dos dados. F.J. NÓBREGA participou da discussão dos resultados e da finalização do manuscrito. A.S. PETRILLI participou da discussão dos resultados e da finalização do manuscrito.

REFERÊNCIAS

- Instituto Nacional do Câncer [Internet]. [acesso 2007 mar. 8]. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br>>.
- National Cancer Institute. Surveillance epidemiology and end results. [cited 2007 Aug. 5]. Available form: <<http://seer.cancer.gov/>>.
- Jain V, Dubey AP, Gupta SK. Nutrition parameters in children with malignancy. *Indian Pediatr.* 2003; 40(10):976-84.
- Garófalo A, Lopez FA, Petrilli AS. Acompanhamento do estado nutricional de pacientes com osteossarcoma. *Acta Oncol Bras.* 2002; 22(1):233-7.
- Garófalo A, Loez FA, Petrilli AS. High prevalence of malnutrition among patients with solid non-hematological tumors as found by using skinfold and circumference measurements. *São Paulo Med J.* 2005; 123(6):277-81.
- Garófalo A, Caran EM, Silva NS, Lopez FA. Prevalência de desnutrição em crianças com tumores sólidos. *Rev Nutr.* 2005; 18(2):193-200. doi: 10.1590/S1415-52732005000200003.
- von Meyenfheldt M. Cancer-associated malnutrition: an introduction. *Eur J Oncol Nur.* 2005; 9(1002): S35-38.
- Fluentes M, Sanchez C, Granados MA, Boscan A, Rojas N. Evaluación del estado nutricional en niños con cáncer. *Rev Venez Oncol.* 2007; 19(3):204-9.
- Garófalo A, Petrilli AS. Balanço entre ácido graxo omega-3 e 6 na resposta inflamatória em pacientes com câncer e caquexia. *Rev Nutr.* 2006; 19(5):611-21. doi: 10.1590/S1415-52732006000500009.
- Ravasco P. Aspects of taste and compliance in patients with cancer. *Eur J Onc Nurs.* 2005; 9:S84-91.
- Luisi FAV, Petrilli AS, Tanaka C, Caran EMM. Contribution to the treatment of nausea and emesis induced by chemotherapy in children and adolescents with osteossarcoma. *São Paulo Med J.* 2006; 124(2):61-5.
- Garófalo A, Boin SG, Modesto PC, Petrilli AS. A avaliação da eficiência da nutrição parenteral quanto à oferta de energia em pacientes oncológicos pediátricos. *Rev Nutr.* 2007; 20(2):181-90. doi: 10.1590/S1415-52732007000200007.
- Jackson AA, Ashworth A, Khanum S. Improving child survival: malnutrition task force and the paediatrician's responsibility. *Arch Dis Child.* 2006; 91(8):706-10.
- Maitland K, Berkley JA, Shebbe M, Peshu N, English M. Children with severe malnutrition: can those at highest risk of death be identified with the WHO protocol? *PLoS Med.* 2006; 3(12):2431-9.
- Sarni ROS, Souza FIS, Catherino P, Kochi C, Oliveira FLC, Nobrega FJ. Tratamento de criança com desnutrição grave utilizando o protocolo da OMS: experiência de um centro de referência, São Paulo/Brasil. *Arch Latinoam Nutr.* 2005; 55(4):336-44.
- Deen JL, Funk M, Guevara VC, Saloojee H, Doe JY, Palmer A, *et al.* Implementation of WHO guidelines on management of severe malnutrition in hospitals in Africa. *Bull World Health Organ.* 2003; 81(4): 237-43.
- Sarni RO, Souza FIS, Catherino P, Kochi C, Oliveira FLC, Nobrega FJ. Tratamento da desnutrição em crianças hospitalizadas em São Paulo. *Rev Assoc Med Bras.* 2005; 51(2):106-12.
- Sawaya AL. Desnutrição: consequências em longo prazo e efeitos da recuperação nutricional. *Estud Av.* 2006; 20(58):147-58.
- Odelli C, Burgess D, Bateman L, Hughes A, Ackland S, Gilliest J, *et al.* Nutrition support improves patient outcomes, treatment tolerance and admission characteristics in oesophageal cancer. *Clin Oncol.* 2005; 17(8):639-45.
- FGVDADOS Fundação Getúlio Vargas [Internet]. [acesso 2007 maio 5]. Disponível em: <<http://www.fgvdados.fgv.br>>.
- Institute of Medicine. Dietary reference intakes: applications in dietary assessment. Washington (DC): National Academy Press; 2000.
- National Research Council. Recommended dietary allowances. 10th ed. Washington (DC): National Academy Press; 1989.
- Children's Oncology Group Cancer Control. Nutrition Sub-Committee. Algorithm for nutrition intervention and categories of nutritional status in the pediatric oncology patient-references and resources. Washington (DC); 2004.
- Sacks N, Meek RS. Nutritional support. In: Arthur RA. Supportive care of children with cancer. Current therapy and guidelines from the children's Cancer Group. 2nd ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press; 1997. p.193.
- Lansky SB, List MA, Lansky LL, Ritter-Sterr C, Miller DR. The measurement of performance in childhood cancer patients. *Câncer.* 1987; 60(7):1651-6.

26. Karnofsky DA, Burchenal JH. The clinical evaluation of chemotherapeutic agents in cancer. *In*: MacLeod CM (Ed). Evaluation of Chemotherapeutic Agents. New York: Columbia Univ Press; 1949.
27. Oken MM, Creech RH, Tormey DC, Horton J, Davis TE, McFadden ET, *et al.* Dairs TE. Toxicity and response criteria of the Eastern Cooperative Oncology Group. *Am J Clin Oncol.* 1982; 5(6):649-55.
28. Thompson FE, Byers T. Dietary assessment resource manual. *J Nutri Suppl.* 1994; 124(11 Suppl): S2245-317.
29. McGrath PJ. Acute pains. *In*. McGrath PJ, editor. Pain in children. New York: Guilford Press; 1990. 208-50.
30. Claro MT. Escala de faces para avaliação da dor em crianças: etapa preliminar [tese]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo; 1993.
31. Beyer JÉ. Knapp TR. Methodological issues in the measurement of children'pain. *Child Health Care.* 1986; 14(4):233-41.
32. Dawson B, Trapp RG. NCSS [computer program]. Version NCSS/PASS 2000: statistical software Dawson edition. Rio de Janeiro: McGraw-Hill; 2003.
33. Pimenta CAM, Koizumi MS, Teixeira MJ. Dor no doente com câncer: características e controle. *Rev Bras Cancerol.* 1997; 43(1):21-44.
34. Silva LMH, Zago MMF. O cuidado do paciente oncológico com dor crônica na ótica do enfermeiro. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2001; 9(4):1-8.
35. Pencharz PB. Aggressive oral, enteral or parenteral nutrition: prescriptive decisions in children with cancer. *Int J Cancer.* 1998; 78(S11):735-755.
36. Richard JA, Chwals WJ. Nutritional support of the pediatric oncology patient. *Nutrition.* 1998; 14(1): 124-9

Recebido em: 9/1/2009
Versão final reapresentada em: 3/12/2009
Aprovado em: 11/5/2010

Can nutritional status influence the quality of life of cancer patients?¹

O estado nutricional pode influenciar a qualidade de vida de pacientes com câncer?

Lúcia Rota BORGES²

Silvana Iturriet PAIVA²

Denise Halpern SILVEIRA³

Maria Cecília Formoso ASSUNÇÃO⁴

Maria Cristina GONZALEZ⁴

ABSTRACT

Objective

This study aimed to evaluate the influence of nutritional status on the quality of life of a cohort of cancer patients submitted to chemotherapy.

Methods

Patients receiving chemotherapy for the first time in a University Hospital in *Pelotas* (RS), Brazil, were evaluated prospectively. Their nutritional risk was determined by the Patient-Generated Subjective Global Assessment scores and their quality of life by the World Health Organization's quality of life questionnaire, administered at the beginning and end of the study.

Results

One hundred and forty-three patients were studied, 76.2% being females. The prevalence of malnutrition at baseline was 14.0%. The present study found that malnourished patients had a poor quality of life. The nutritional risk of 41.6% of the patients increased after chemotherapy. A significant association was found between the presence of symptoms and increased nutritional risk ($p < 0.001$). Additionally, there was a significant negative correlation between physical domain and nutritional risk scores, showing that quality of life increases as nutritional risk decreases.

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de L.R. BORGES, intitulada "Fatores determinantes da qualidade de vida em uma coorte de pacientes submetidos à quimioterapia". Universidade Católica de Pelotas; 2008.

² Universidade Católica de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Saúde e Comportamento. R. Almirante Barroso, 1202, Sala G, 109, 96010-208, Pelotas, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: L.R. BORGES. E-mail: <luciarotaborges@yahoo.com.br>.

³ Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Pelotas, RS, Brasil.

⁴ Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia. Pelotas, RS, Brasil.

Conclusion

Nutritional risk is inversely associated with quality of life in cancer patients after chemotherapy. Early nutritional interventions could minimize the side effects of treatment with a positive impact on quality of life.

Indexing terms: Nutritional status. Neoplasm. Quality of life. Drug therapy.

RESUMO

Objetivo

Avaliar a influência do estado nutricional sobre a qualidade de vida em uma coorte de pacientes submetidos à quimioterapia.

Métodos

Avaliaram-se prospectivamente pacientes em quimioterapia de um hospital universitário de Pelotas (RS), Brasil. O estado nutricional foi avaliado por meio dos escores obtidos pela Avaliação Subjetiva Global Produzida Pelo Paciente e a qualidade de vida foi avaliada a partir da versão abreviada do questionário de qualidade de vida da Organização Mundial da Saúde. A Avaliação Subjetiva Global Produzida Pelo Paciente e o questionário de qualidade de vida foram aplicados no início e no final do estudo.

Resultados

Foram avaliados 143 pacientes, dos quais 76,2% eram mulheres. A prevalência de desnutrição na avaliação inicial foi de 14,0%. Observou-se que, tanto no início quanto no final do estudo, os pacientes desnutridos apresentaram pior qualidade de vida. Houve aumento do risco nutricional em 41,6% dos pacientes. Foi encontrada associação significativa entre a presença de sintomas e o aumento do risco nutricional ($p < 0,001$). Além disso, houve correlação negativa estatisticamente significativa entre a variação dos escores do domínio físico e risco nutricional, evidenciando que conforme o risco nutricional diminui, melhora a qualidade de vida.

Conclusão

Conclui-se que as modificações no risco nutricional estão associadas a mudanças na qualidade de vida em pacientes com câncer. Sugere-se que o acompanhamento multidisciplinar desses pacientes poderia minimizar os efeitos colaterais do tratamento, diminuindo o risco de desnutrição, com repercussões positivas na qualidade de vida.

Termos de indexação: Estado nutricional. Neoplasia. Qualidade de vida. Quimioterapia.

INTRODUCTION

Malnutrition in cancer patients is frequently reported in the literature and found in almost 75% of the patients at diagnosis. It is also significantly associated with increased morbidity and mortality, reduced response and tolerance to treatment, higher costs, diminished chances of survival and worse Quality Of Life (QOL)¹⁻³. Malnutrition is caused by several factors and may vary according to the type of tumor, its stage and treatment used^{2,4,5}.

Chemotherapy (CT) is a common cancer treatment and can affect the nutritional status of cancer patients. This effect may be due to the toxicity of the treatment, since traditional

chemotherapeutic drugs are nonspecific, attacking healthy cells in addition to diseased cells, and setting off adverse effects that impact nutritional status, such as nausea, vomiting, constipation, diarrhea and others^{2,4-7}.

Cancer, like other serious illnesses, may cause many changes in a person's life and the possible confrontation with imminent death may induce metabolic and lifestyle changes which may have a huge impact on QOL⁸⁻¹⁰.

The term "quality of life" has been defined by the World Health Organization (WHO) as the way an individual perceives his or her position in life, the cultural context and system of values he or she experiences in relation to his or her goals, expectations, standards and concerns¹⁰.

Nutritional status and cancer treatment interact in a complex way and have a significant impact on QOL^{8,9}. Although nutritional status during CT is one of most importance, few studies have addressed its impact on the QOL of cancer patients¹¹.

Hence, the aim of this study is to evaluate the influence of nutritional status on QOL in a cohort of patients undergoing CT.

METHODS

This study is a partial analysis of a longitudinal study done at the University Hospital of the Federal University of Pelotas (RS), Brazil which prospectively evaluated all patients aged 18 years or older undergoing CT for the first time between March 2004 and July 2005.

Gender, age, race, marital status, socioeconomic and anthropometric data were collected. The socioeconomic level was classified according to the Brazilian Association of Research Organizations (ABEP) criteria¹² which investigates the ownership of appliances and other durable goods, presence of maids and education level of the head of the household. The resulting socioeconomic level varies from class A (richest) to class E (poorest).

Data on the diagnosis, type of CT and disease stage were obtained from the hospital's database. Staging allows one to estimate the probability of survival and plan the treatment¹³.

Nutritional status was assessed by the Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA), through the administration of a questionnaire modified by Ottery¹⁴. This assessment tool is an adaptation of the Subjective Global Assessment (SGA) developed by Detsky¹⁵. Its main purpose is to provide a numerical score for nutritional risk - higher score means greater risk - indicating the level of nutritional intervention required. It is also possible to use the PG-SGA to classify nutritional status into three categories: A (well nourished), B (moderately or possibly malnourished) and C (severely malnourished)¹⁴.

The patients were weighted with a Filizola digital scale model PL 150 (150kg capacity, 100g precision) and measured with a 200 cm height rod (1mm precision) attached to the scale.

Quality of life was determined by the WHOQOL-BREF questionnaire. This is a short Portuguese version of the WHOQOL-100. It contains 26 questions grouped into four major domains (physical, psychological, social relations and environmental) and two general questions on overall QOL and general health status. The answers were given using a five-point Likert-type scale and were then converted into scores ranging from 0 to 100. Higher scores indicate better QOL^{16,17}.

The QOL questionnaire was administered and nutritional status assessed on two different occasions: before the first CT cycle and before the last CT cycle.

Statistical analysis was done by the Stata 9.2 statistics package (StataCorp, Texas, USA). The Shapiro-Wilk test was used to verify the normality of the variables. Descriptive analysis was used to determine the means and respective standard deviations of the variables with normal distribution. A paired Student's *t*-test was used to compare the means of each section of the WHOQOL obtained at the start and end of CT, and analysis of variance was used to compare the difference in QOL scores for the different nutritional status categories. The Spearman's correlation coefficient was used to evaluate the correlations between the continuous variables with normal distributions. The χ^2 test was used to test the association between symptoms and nutritional status. The predictive power of the sample was calculated retrospectively once the mean and standard deviations of the variables of interest had been established. The level of significance for all tests was set at 5%.

This study was approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Pelotas School of Medicine. The patients signed the free and informed consent form on the first day of CT.

RESULTS

One hundred forty-three patients participated in this study. Their mean age was $M=56.6$ $SD=12.8$ years. Most of them were females (76.2%) and almost half were from the D/E socioeconomic levels (46.7%). According to the PG-SGA administered at baseline, 86.0% were well nourished and 14.0% were moderately or severely malnourished.

The most prevalent diagnoses were breast and gynecological cancers (58.7%) (Table 1). Most of the patients had stage II cancers (46.5%) and 77.6% ($n=111$) received adjuvant or neoadjuvant CT (Table 1). Seventy-four patients (51.8%) had undergone surgery before CT.

The clinical course of the patients during the study varied substantially secondary to their nutritional status. Only 4.4% of the well nourished patients died or discontinued their treatment. Among the moderately or possibly malnourished patients, 43.8% died during the treatment and 14.6% could not finish the treatment. None of the severely malnourished patients could be reevaluated at the end of the treatment since 75.0% of them had died and 25% had discontinued the treatment because of a deteriorating health status.

The initial and final PG-SGA scores were compared to determine if the nutritional risk of the patients changed over the studied period. The results showed that the scores of 41.6% ($n=57$) of the patients increased (i.e. greater nutritional risk), 13.9% ($n=19$) remained the same, and 44.5% ($n=61$) decreased (i.e. smaller nutritional risk).

Fifty-nine patients (41.3%) experienced CT-related side effects. Table 2 shows the incidence of symptoms according to the PG-SGA.

The present study also investigated a possible association between side effects and nutritional status. The results showed that the nutritional status of 83% of the patients who experienced side effects got worse, in contrast with 15.5% of the patients who did not experience side effects ($p<0.001$).

Table 1. Characteristics of the sample related to the disease. Pelotas (RS) Brazil, 2004-2005.

Characteristics	n	%
<i>Site of primary tumor</i>		
Breast/gynecology	84	58.7
Head neck/gastrointestinal	34	23.8
Lung	11	7.7
Others sites ¹	14	9.8
<i>Tumor stage²</i>		
I	6	4.2
II	66	46.5
III	50	35.2
IV	20	14.1
<i>Type of chemotherapy</i>		
Neo-adjuvant/adjuvant	111	77.6
Palliative	22	15.4
Curative	10	7.0

¹ Others sites: 8 hematological; 2 unknown primary site; 1 bladder; 1 multiple myeloma; 2 testicle. ²One patient had an unknown tumor stage.

Table 2. Presence of symptoms related by patients at the end of the study. Pelotas (RS) Brazil, 2004-2005.

Symptoms	n ¹	%
Dry mouth	34	23.8
Lack of appetite	26	18.2
Early satiation	26	18.2
Nausea	25	17.5
Food smells are unpleasant	21	14.7
Constipated	15	10.5
Mouth ulcers	13	9.1
Pain	12	8.4
Food tastes strange	12	8.4
Vomiting	8	5.6
Problems of swallowing	5	3.5

¹ Values overcome 100% because patients could have more than one symptom.

Table 3. Mean scores for quality of life (physical, psychological, social relationships, environment domains and overall quality of life and general health) before and after chemotherapy. Pelotas (RS) Brazil, 2004-2005.

Domains of WHOQOL	Before CT ¹		After CT		p^2
	M	SD	M	SD	
<i>Domains</i>					
Physical	60.1	17.0	62.1	18.2	0.20
Psychological	67.9	15.1	67.9	13.3	1.00
Social relationships	75.9	15.5	72.8	16.1	0.06
Environment	62.1	12.6	62.4	13.0	0.80
<i>Questions</i>					
Overall quality of life	71.4	17.4	72.9	15.4	0.30
General Health	58.4	23.2	62.9	22.5	0.01

M: mean; SD: standard deviation; ¹CT, chemotherapy; ²Paired Student's t test, $p<0.05$ level.

Table 3 shows the mean QOL scores before and after CT. Only general health increased significantly ($p=0.01$).

Analysis of variance was performed to detect variations in the different QOL domains, according to the nutritional status categories obtained at the beginning and end of the study. The results are shown in Figures 1 and 2. Malnourished patients had lower baseline QOL scores in all domains, but only their physical scores were significantly lower than those of well-nourished individuals. At the end of the study, malnourished patients had significantly lower QOL scores in most domains, except for the social relations and environmental domains.

The present study also investigated the existence of a correlation between nutritional risk

and QOL scores after treatment. A small, yet statistically significant negative correlation ($r=-0.18$) was found ($p=0.03$) for the physical domain, showing that QOL increases as nutritional risk decreases. There were no significant correlations for the other domains.

DISCUSSION

Many factors contribute to worsen nutritional status, which in turn is associated with a worse prognosis and has a direct but not very well documented impact on the QOL of cancer patients. Some studies have demonstrated that the scores of malnourished patients in QOL assessments were worse than those of well-nourished patients^{10,18,19}. This study aimed to show

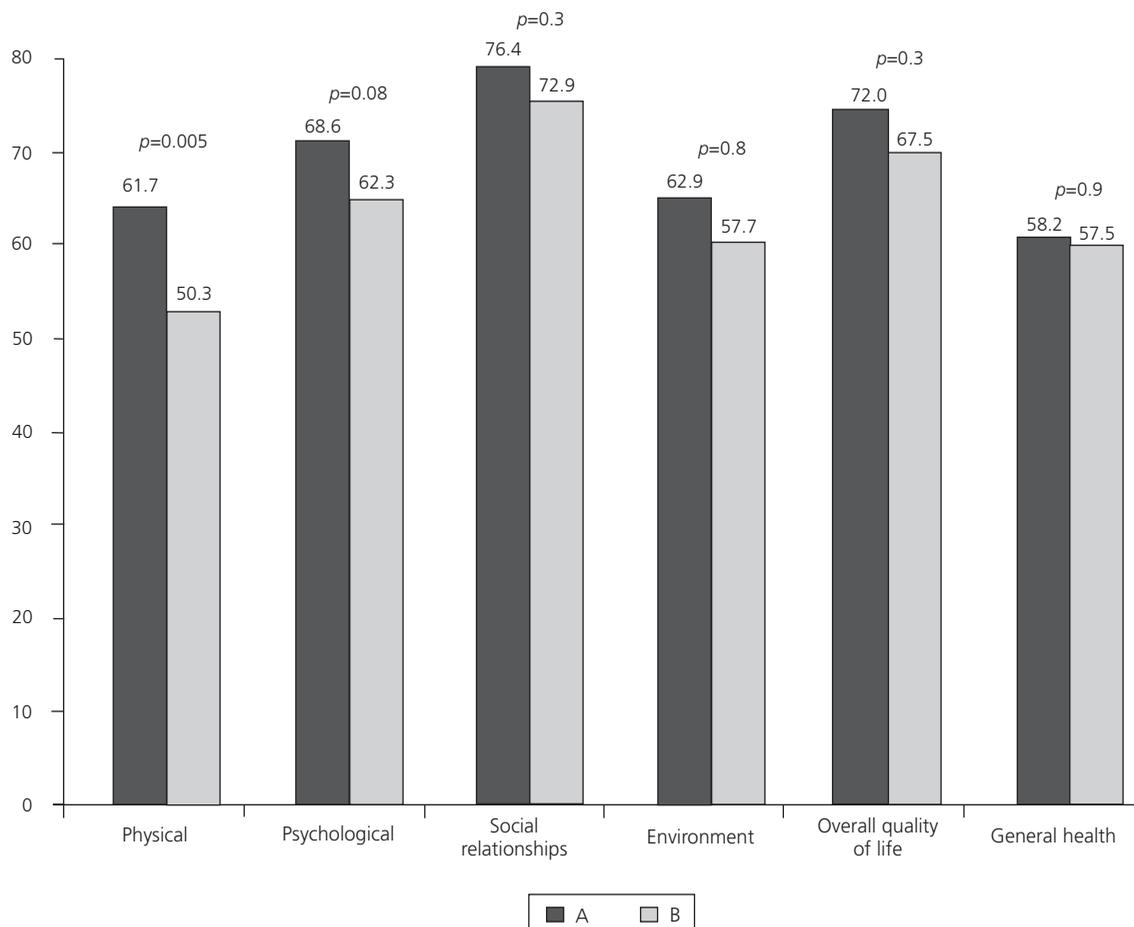


Figure 1. Quality of life scores by domain according to baseline nutritional status. Pelotas (RS) Brazil, 2004-2005.

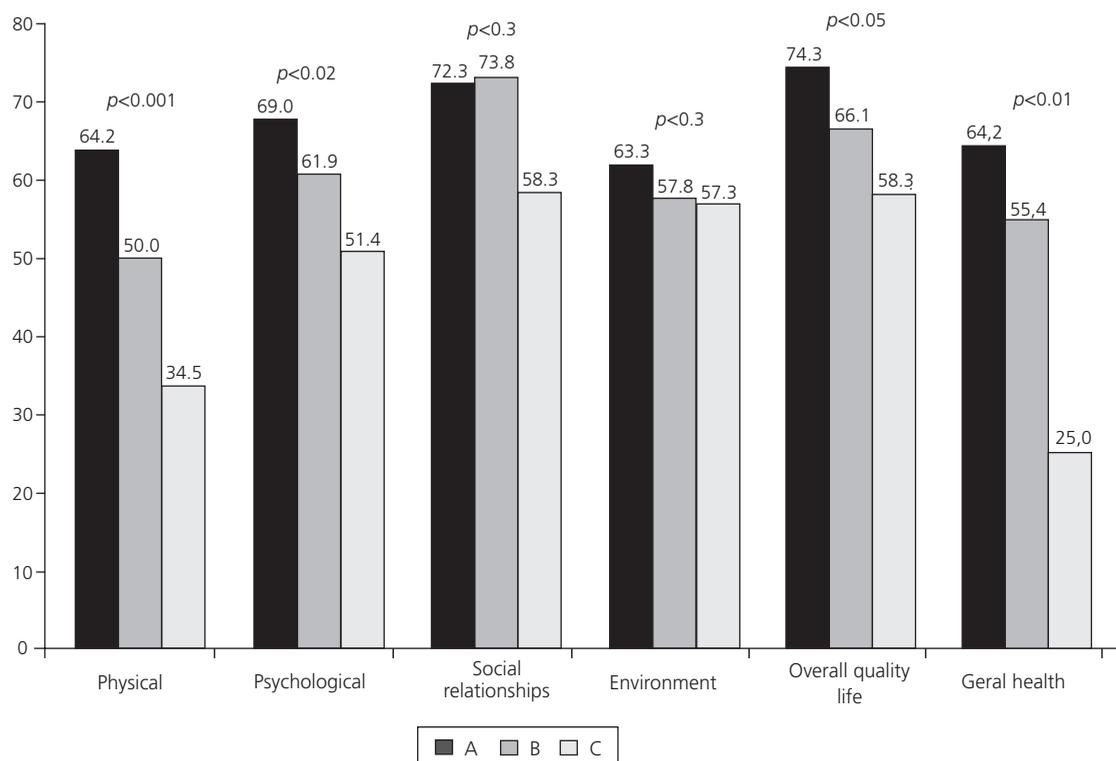


Figure 2. Quality of life scores by domain according to nutritional status at the end of the study. Pelotas (RS) Brazil, 2004-2005.

the influence of nutritional status on the QOL of a cohort of cancer patients.

Most of the participants of this study were female or older than sixty years. This is due to the types of cancer presented by the cohort: breast and cervical cancers (most common cancers in females), followed by cancers of the head and neck and gastrointestinal tract (more common in older patients).

This study found that only 14.0% of the patients had some degree of malnutrition at the time of diagnosis. This may be explained by the high prevalence of breast cancer in this sample (58.7%), a type of cancer that is usually not associated with cachexia. The study also found that all patients who were severely malnourished at baseline either died or discontinued the treatment, which explains why they did not undergo the second assessment and were excluded from this sample. CT treatment was discontinued when the patient's health declined

rapidly. This demonstrates the importance of nutritional status for the prognosis of cancer patients submitted to CT.

PG-SGA seems to be a more sensitive nutritional assessment method suitable for longitudinal studies since it enables the early detection of small changes in nutritional status over short periods²⁰. This was evidenced by this study, since the risk of malnutrition increased for 41.6% of the patients, that is, their final PG-SGA score was greater than their baseline score.

The early identification of CT-related side effects and their appropriate management may help to reduce their impact on the patient's nutritional status. In this study, 41.3% of patients reported some type of side effect at the end of the studied period, with dry mouth being the most common, followed by lack of appetite, early satiety and nausea. A Spanish study of cancer patients showed that the most common complaints were loss of appetite (42.2%) and

early satiety (21.5%)²¹. Since the PG-SGA enabled early detection of side effects, the institution of appropriate nutritional and pharmacological measures prevented further deterioration of nutritional status.

QOL assessment has been used as an important tool for studying the impact of disease, drawing up indicators of disease severity and course and predicting treatment efficiency²². In oncology, the patient's general health status directly impacts QOL, which, in turn, is influenced by a broad range of nutritional factors²³. Furthermore, some authors have shown that poor nutritional status is indicative of worse QOL^{19, 24}. A recent study has shown that a weight loss in excess of 10% of the body weight is significantly associated with all the main QOL domains and with symptoms such as fatigue, nausea, pain, loss of appetite and changes in bowel habits²⁵.

Analysis of the different QOL domains suggests that the physical domain and general health improve after CT. However, only general health scores increased significantly. Contrary to our findings, an analysis of the QOL of 40 patients with colorectal cancer showed that the physical and psychological scores after CT decreased significantly²⁶. Boery²⁷ also used the WHOQOL-BREF questionnaire to assess the QOL of patients with lung neoplasms before and after CT and found that psychological scores decreased significantly. According to this author, the diagnosis and stress caused by the disease are already enough to promote changes, especially psychological changes. Social relations tended to worsen after CT, but the decrease was not statistically significant.

Assessment of QOL scores against nutritional status showed that malnourished patients had lower QOL scores before and after CT, mainly in the physical and psychological domains, as well as worst overall QOL and general health scores. Gupta *et al.*¹⁹ also investigated the association between nutritional status and QOL in 58 patients with colorectal cancer with the QLQ-C30 questionnaire and found that well-

nourished patients have a better QOL, that is, better scores in the general health and physical domains. According to these authors, malnutrition is directly associated with lower QOL. Another study with 152 gastrointestinal cancer patients found that the malnourished patients had lower QOL scores, responded more poorly to CT and had a shorter life expectancy²⁸. On the other hand, Hammerlid *et al.*²⁹ found that the QOL scores of well-nourished patients with head and neck cancers did not differ from those of malnourished patients. These results may be explained by the small sample size (48 patients) of that study.

The significant negative correlation found between the PG-SGA and physical domain scores suggests that QOL improves as the risk of malnutrition decreases. Another study found significant correlations between changes in nutritional status and QOL, suggesting that improvements in nutritional status may also lead to improvements in QOL¹⁸.

One great difficulty in determining how cancer patients respond to nutritional interventions is that the metabolic changes induced by the disease make it difficult to value weight gain or improvement in the physical condition of these patients. However, the results of this study show that QOL assessment may constitute an alternative and more sensitive tool for assessing the benefits of such interventions. A number of studies have assessed how nutritional interventions influence QOL. One study involving 125 radiotherapy patients concluded that nutritional counseling had a positive impact on various QOL aspects in cancer patients³⁰. Peltz *et al.*³¹ studied how dietary supplementation affected QOL and found that QOL scores increased in the supplemented group, showing that improved nutritional status had a positive influence on QOL.

It would be interesting to determine which types of tumor and CT impact QOL most. The low statistical power of the present study limited subgroup analysis. Another limitation may have been the type of questionnaire used for QOL

assessment. A generic questionnaire validated for the Brazilian population was used because back then there were no other validated questionnaires in Portuguese, specific for cancer patients (EORTC QLQ C-30). Nevertheless, other studies have shown congruent results, regardless of the type of QOL questionnaire used, and the impact of nutritional status on cancer patients should be assessed³⁰.

CONCLUSION

Cancer patients receiving CT require multidisciplinary care, especially with regard to nutrition. Nutritional support could minimize treatment side effects and reduce the risk of malnutrition. This preventive measure would also have a positive impact on QOL. Therapeutic and nutrition guidelines based on a better understanding of the relationship between nutritional status and QOL should be included in the treatment protocol of cancer patients. Furthermore, improved QOL should be considered an important outcome for these patients after any nutritional intervention.

COLLABORATORS

L.R. BORGES coordinated the study. L.R. BORGES and M.C. GONZALEZ conceived the study, performed the statistical analyses and wrote the manuscript. S.I. PAIVA and D.H. SILVEIRA collected the data. M.C.F. ASSUNÇÃO helped to conceive the study and reviewed the final manuscript.

REFERENCES

- Gómez-Candela C, Luengo LM, Cos AI, Martínez-Roque V, Iglesias C, Zamora P, *et al.* Valoración global subjetiva en el paciente neoplásico. *Nutr Hosp*. 2003;18(6):353-7.
- Jatoi A, Loprinzi CL. An update: cancer-associated anorexia as a treatment target. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2001; 4(3):179-82.
- Bauer J, Capra S, Ferguson M. Use of the scored Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) as a nutrition assessment tool in patients with cancer. *Eur J Clin Nutr*. 2002; 56(8):779-85.
- Wojtaszek CA, Kochis LM, Cunningham RS. Nutrition impact symptoms in the oncology patient. *Oncol Issues*. 2002; 17(2):15-7.
- Stratton RJ, Green CJ, Elia M. Disease-related Malnutrition: an evidence-based approach to treatment. Wallingford: CABI Publishing; 2003.
- Malzyner A, Caponero R. Conseqüências nutricionais do tratamento quimioterápico. *In: Waitzberg DL, editor. Dieta, nutrição e câncer*. 2ª ed. São Paulo: Atheneu; 2006. v.1.
- Paiva SMM. Avaliação da qualidade de vida de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico adjuvante [mestrado]. Ribeirão Preto: Universidade Federal de São Paulo; 2006.
- Michelone APC, Santos VLCG. Qualidade de vida de adultos com câncer colorretal com e sem ostomia. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2004; 12(6): 875-83.
- Ferrel BR, Dow KH, Grant M. Measurement of quality of life in cancer survivors. *Qual Life Res*. 1995; 4(6):523-31.
- Nucci NAG. Qualidade de vida e câncer: um estudo compreensivo [tese]. Ribeirão Preto: Universidade Federal de São Paulo; 2003.
- Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Vidal PM, Camilo ME. Qualidade de vida em doentes com cancro gastrointestinal: Qual o impacto da nutrição? *Acta Médica Portuguesa*. 2006; 19(3):189-96.
- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. 2008. Disponível em: <<http://www.abep.org>>.
- American Joint Committee on Cancer. American College of Surgeons. 2007. Available from: <<http://www.cancerstaging.org.Chicago>>.
- Ottery FD. Definition of standardized nutritional assessment and interventional pathways in oncology. *Nutrition*. 1996; 12(1 Suppl):S15-9.
- Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, *et al.* What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN*. 1987; 11(1): 8-13.
- The WHOQOL-Group. Versão em português dos instrumentos de avaliação de qualidade de vida (WHOQOL). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 1998. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/psiq>>.
- The WHOQOL Group. Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. *Psychol Med*. 1998; 28(3):551-8.
- Isenring E, Bauer J, Capra S. The scored Patient-generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) and its association with quality of life in ambulatory

- patients receiving radiotherapy. *Eur J Clin Nutr.* 2003; 57(2):305-9.
19. Gupta D, Lis CG, Granick J, Grutsch JF, Vashi PG, Lammersfeld CA. Malnutrition was associated with poor quality of life in colorectal cancer: a retrospective analysis. *J Clin Epidemiol.* 2006; 59(7): 704-9.
 20. Barbosa-Silva MC, Barros AJ. Indications and limitations of the use of subjective global assessment in clinical practice: an update. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2006; 9(3):263-9.
 21. Segura A, Pardo J, Jara C, Zugazabeitia L, Carulla J, De Las Penas R, *et al.* An epidemiological evaluation of the prevalence of malnutrition in Spanish patients with locally advanced or metastatic cancer. *Clin Nutr.* 2005; 24(5):801-14.
 22. Makluf ASD, Dias RC, Barra AA. Avaliação da qualidade de vida em mulheres com câncer de mama. *Rev Bras Cancerol.* 2006; 52(1):49-58.
 23. Caro MM, Laviano A, Pichard C. Impact of nutrition on quality of life during cancer. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2007; 10(4):480-7.
 24. Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Vidal PM, Camilo ME. Cancer: disease and nutrition are key determinants of patients' quality of life. *Support Care Cancer.* 2004; 12(4):246-52.
 25. Nourissat A, Vasson MP, Merrouche Y, Bouteloup C, Goutte M, Mille D, *et al.* Relationship between nutritional status and quality of life in patients with cancer. *Eur J Cancer.* 2008; 44(9):1238-42.
 26. Roque VM, Forones NM. Avaliação da qualidade de vida e toxicidade em pacientes com câncer colorretal tratados com quimioterapia adjuvante baseada em fluoropirimidinas. *Arq Gastroenterol.* 2006; 43(2): 94-101.
 27. Boery EM. Qualidade de vida de pacientes adultos com câncer de pulmão submetidos a quimioterapia ambulatorial [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2003.
 28. Persson C, Glimelius B. The relevance of weight loss for survival and quality of life in patients with advanced gastrointestinal cancer treated with palliative chemotherapy. *Anticancer Res.* 2002; 22(6B):3661-8.
 29. Hammerlid E, Wirblad B, Sandin C, Mercke C, Edström S, Kaasa S, *et al.* Malnutrition and food intake in relation to quality of life in head and neck cancer patients. *Head Neck.* 1998; 20(6): 540-8.
 30. Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Camilo ME. Does nutrition influence quality of life in cancer patients undergoing radiotherapy? *Radiother Oncol.* 2003; 67(2):213-20.
 31. Peltz G. Nutritional support in cancer patients: a brief review and suggestion for standard indications criteria. *Nutr J.* 2002; 1:1.

Received on: 20/10/2008

Final version resubmitted on: 27/7/2009

Approved on: 4/5/2010

Associação entre comportamento alimentar, consumo de cigarro, drogas e episódios depressivos em adolescentes

Association between eating behavior and smoking, use of illicit drugs and depressive episodes in adolescents

Juliany Piazzon GOMES¹

Elto LEGNANI²

Rosimeide Francisco dos Santos LEGNANI³

Nicolly Patrícia GREGÓRIO⁴

Raphael Klein de SOUZA²

RESUMO

Objetivo

Identificar a prevalência de sintomas de transtornos alimentares em estudantes do sexo feminino matriculadas no ensino fundamental da rede estadual do município de Toledo (PR), bem como relacionar esses sintomas com o hábito de fumar, o uso de drogas e episódios depressivos.

Métodos

Foram utilizados os instrumentos Teste de Investigação Bulímica de Edimburgo, com escala de sintoma e gravidade, e o *Eating Attitudes Test-26*, acrescido de perguntas sobre tabagismo, uso de drogas e episódios depressivos. A amostra constituiu-se de cerca de 300 estudantes do sexo feminino, na faixa etária entre 10 e 15 anos.

Resultados

Os resultados demonstraram que as estudantes apresentaram prevalências de sintomas de transtornos alimentares na ordem de 4,2% para a escala Teste de Investigação Bulímica de Edimburgo e 3,6% para o *Eating Attitudes Test-26*. A prevalência de consumo de cigarro foi de 4,2%, do uso de drogas, 4,9% e de episódios depressivos, 10,7%. Observaram-se associações significativas entre episódios depressivos e os seguintes

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campus Londrina, Av. dos Pioneiros, 3131, 86036-370, Londrina, PR, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: J. PIAZZON-GOMES. E-mail: <jugomes@utfpr.edu.br>.

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Toledo, PR, Brasil.

³ Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Física e Esporte. Londrina, PR, Brasil.

⁴ Universidade Paranaense, Curso de Nutrição. Paraná, PR, Brasil.

parâmetros: Teste de Investigação Bulímica de Edimburgo - escala de sintomas ($p=0,04$) e Teste de Investigação Bulímica de Edimburgo - escala de gravidade ($p=0,02$). Os hábitos de fumar ($p=0,01$) e de usar drogas ($p=0,04$) também apresentaram associação com Teste de Investigação Bulímica de Edimburgo - escala de sintomas.

Conclusão

Verificou-se nas estudantes deste estudo elevada probabilidade de desenvolver comportamentos de risco, tais como transtornos alimentares e episódios depressivos.

Termos de indexação: Adolescente. Anorexia nervosa. Bulimia nervosa. Transtornos alimentares.

ABSTRACT

Objective

The goal of this study was to identify the prevalence of symptoms of eating disorders in female students enrolled in state elementary schools and investigate a possible association between these eating disorders and smoking, illicit drug use and depressive episodes.

Methods

The Bulimic Investigatory Test of Edinburgh with symptom and severity scales and the Eating Attitudes Test - 26 with additional questions on smoking, illicit drug use and depressive episodes were used. The sample consisted of roughly 300 female students aged 10 to 15 years.

Results

The results showed that 4.2% and 3.6% of the students presented symptoms of eating disorders according to the Bulimic Investigatory Test of Edinburgh and Eating Attitudes Test - 26, respectively. The rates of smoking, illicit drug use and depressive episodes were 4.2%, 4.9% and 10.7%, respectively. Depressive episodes were significantly associated with the following parameters: Bulimic Investigatory Test of Edinburgh - symptom scale ($p=0.04$) and Bulimic Investigatory Test of Edinburgh - severity scale ($p=0.02$). Smoking ($p=0.01$) and illicit drug use ($p=0.04$) were also associated with the Bulimic Investigatory Test of Edinburgh - symptom scale.

Conclusion

This study found that these students were at high risk of developing risky behaviors, such as eating disorders and depressive episodes.

Indexing terms: Adolescent. Anorexia nervosa. Bulimia nervosa. Eating disorders.

INTRODUÇÃO

Os adolescentes têm como característica comportamental a contestação, que os torna vulneráveis, volúveis, seguidores de líderes, grupos e modas, desenvolvendo preocupações ligadas ao corpo e à aparência¹. Meninas que apresentam ou estão em risco de apresentar desordens alimentares exibem problemas específicos, como insatisfação com a imagem corporal e atitudes inadequadas em relação à comida: restrição a alimentos ou seu consumo excessivo em episódios delimitados (*binge eating*) e comportamentos compensatórios por comer em excesso².

O medo obsessivo da obesidade faz com que cada vez mais mulheres controlem o peso

corporal com o uso de dietas milagrosas, exercícios exagerados, laxantes, diuréticos e drogas anorexígenas. O gênero feminino, geralmente, é o mais vulnerável às pressões sociais, econômicas e culturais associadas aos padrões estéticos e, por isso, é mais suscetível aos transtornos alimentares, representando 95% dos casos. As formas mais descritas na literatura são: anorexia nervosa, bulimia nervosa e transtorno de compulsão alimentar periódica³.

O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-IV-TR) 307.51⁴ e a Classificação Internacional de Doenças (CID-10) F50.2⁵ (Quadro 1) classificam a bulimia nervosa e a anorexia nervosa separadamente, apesar de os transtornos estarem relacionados intimamente e

apresentarem como psicopatologia a ideia prevalente relacionada a uma preocupação excessiva com o peso e a forma corporal, que lança o sujeito a procurar dietas restritivas ou procurar métodos inapropriados para alcançarem o “corpo perfeito”. Esses indivíduos tendem a julgar a si mesmo com base em sua aparência física, e normalmente a percepção da própria aparência física não lhes agrada. Concretamente, o DSM-IV⁴ assinala a prevalência da anorexia nervosa na população adolescente e juvenil feminina entre 0,5 e 1%, e a da bulimia nervosa entre 1% e 3%⁴.

A anorexia nervosa e a bulimia nervosa, sendo transtornos de origem multifatorial, necessitam de avaliações e abordagens que contemplem os vários aspectos envolvidos em sua gênese e manutenção. Assim, a aplicação de instrumentos que avaliem as comorbidades (especialmente sintomas depressivos e ansiosos), a imagem corporal, a qualidade de vida e adequação social, além daqueles utilizados para o rastreamento ou diagnóstico do transtorno em si, será de grande utilidade para uma melhor compreensão do quadro clínico e para a elaboração de estratégias de tratamento mais adequadas, que poderão melhorar os indicadores de sucesso terapêutico⁶.

O *Eating Attitudes Test* (EAT) é utilizado para o rastreamento de indivíduos suscetíveis ao desenvolvimento de anorexia. O teste indica a presença de padrões alimentares anormais, mas não revela a possível psicopatologia subjacente⁷. O *Bulimic Investigatory Test Edinburgh* (BITE) foi desenvolvido para o rastreamento e a avaliação da gravidade da bulimia e apresentou propriedades psicométricas adequadas no estudo original⁷.

Esta investigação tem como objetivo estimar a prevalência de comportamentos sugestivos de anorexia e bulimia nervosa segundo o EAT-26 e o BITE e relacionar esses transtornos alimentares com o hábito de fumar, usar drogas e episódios depressivos nas estudantes do ensino fundamental do município de Toledo (PR).

MÉTODOS

Por meio do método de seleção amostral por conglomerados, selecionou-se uma amostra representativa de cerca de 300 adolescentes do sexo feminino, com idades de 10 a 15 anos, matriculadas no ensino fundamental e frequentes em escolas da rede estadual de ensino da cidade de Toledo (PR).

Quadro 1. Comportamento alimentar e depressão. Toledo (PR), 2007.

F50.2 - Anorexia nervosa
(a) Há uma preocupação persistente com o comer e um desejo irresistível de comida; o paciente sucumbe a episódios de hiperfagia, nos quais grandes quantidades de alimento são consumidas em curtos períodos de tempo.
(b) O paciente tenta neutralizar os efeitos “de engordar” dos alimentos através de um ou mais do que se segue: vômitos autoinduzidos; abuso de purgantes; períodos alternados de inanição; uso de anorexígenos, preparados tireoidianos ou diuréticos. Quando a bulimia ocorre em pacientes diabéticos, eles podem escolher negligenciar seu tratamento insulínico.
(c) A psicopatologia consiste de um pavor mórbido de engordar e o paciente coloca para si mesmo um limiar de peso nitidamente definido, bem abaixo de seu peso pré-mórbido, que constitui o peso ótimo ou saudável na opinião do médico. Há frequentemente, mas não sempre, uma história de um episódio prévio de anorexia nervosa, o intervalo entre os dois transtornos variando de poucos meses a vários anos. Esse episódio prévio pode ter sido completamente expressado ou pode ter assumido uma forma ‘disfarçada’ menor, com uma perda de peso moderada e/ou uma fase transitória de amenorreia.
307.51 - Bulimia nervosa
(a) Crises bulímicas recorrentes.
(b) Comportamento compensatório inadequado e recorrente, com o fim de prevenir o aumento de peso, como indução de vômitos e outros.
(c) A crise bulímica e os comportamentos compensatórios inadequados ocorrem, em média, pelo menos duas vezes por semana, por 3 meses.
(d) A auto-imagem é indevidamente influenciada pela forma e pelo peso do corpo.
(e) O distúrbio não ocorre exclusivamente durante episódios de anorexia nervosa.

A coleta de dados ocorreu durante os meses de março e maio de 2007. Um dia antes da aplicação do questionário, foram distribuídos os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para que os pais das alunas autorizassem a coleta de dados. No dia seguinte, os pesquisadores apresentaram-se ao professor presente na sala de aula sorteada. Após breve explicação sobre o trabalho, a participante respondeu ao questionário individualmente, não necessitando de identificação pessoal. O tempo médio de preenchimento foi de 30 minutos.

Os questionários para investigar comportamentos bulímicos BITE e de anorexia nervosa (EAT-26) baseiam-se em perguntas pertencentes às escalas validadas mais utilizadas nos estudos sobre transtornos alimentares, em suas respectivas versões em língua portuguesa, sendo elas:

a) Teste de Investigação Bulímica de Edimburgo (BITE)⁸ - tradução de Cordás & Hochgraf⁹, que permite identificar comedores compulsivos e obter dados sobre aspectos cognitivos e comportamentais da bulimia nervosa.

b) Teste de Atitudes Alimentares resumido (EAT-26)¹⁰ - tradução de Nunes *et al.*¹¹, que avalia os riscos de se desenvolverem comportamento e atitudes típicos de pacientes com anorexia nervosa.

Além de tais escalas, foram aplicadas, anexas ao questionário, perguntas sobre tabagismo, uso de drogas (álcool e outras) e episódios depressivos. O objetivo da aplicação de tais perguntas foi conseguir uma melhor caracterização da amostra por meio dos dados adicionais a fim de relacioná-los com a prevalência de comportamento alimentar sugestivo de anorexia e bulimia nervosa na amostra.

O resultado do BITE foi obtido pela escala de sintomas (BITE - escala de sintomas) e pela escala de gravidade (BITE - escala de gravidade), que mede a gravidade do comportamento compulsivo pela frequência. A classificação das alunas, segundo o BITE, foi realizada de acordo com os seguintes critérios:

Escala de sintomas: 1) Escore maior ou igual a 20: presença de comportamento alimentar compulsivo com grande possibilidade de preencher critérios diagnósticos para bulimia pelo DSM-III-R (4), 2) Escore entre 10 e 19: sugestivo de padrão alimentar não usual. Em geral, não estão presentes todos os critérios para bulimia. Deve ser seguido de entrevista clínica. Escores de 15 a 19 devem ser obrigatoriamente seguidos de entrevista. Podem representar um grupo subclínico de indivíduos com alimentação compulsiva, bulímicos em estágio inicial ou bulímicos em recuperação, 3) Escore abaixo de 10: normalidade.

Escala de gravidade: 1) Escore maior ou igual a 10: indica alto grau de gravidade, 2) Escore maior que 5: indica estado clínico comprometido.

Escore clinicamente significativos devem ser seguidos de entrevista diagnóstica.

A classificação das alunas segundo o EAT-26 foi: 1) Escore maior ou igual a 20: alto risco, 2) Escore de 10 a 19: baixo risco, 3) Escore de 0 a 9: fora de risco. Foi atribuído valor positivo (EAT+) para EAT >20 e valor negativo (EAT-) para EAT <20.

Os dados foram digitados no programa epidata 2.0¹², realizando-se uma conferência manual de 10% dos questionários digitados para a verificação de possíveis erros de digitação. Em seguida, foram transportados para o pacote estatístico SPSS versão 15.0 *for Windows*¹². As variáveis qualitativas foram analisadas pelo teste do qui-quadrado (χ^2) e as quantitativas por meio da estatística descritiva (média, desvio-padrão e percentil). Estabeleceu-se um nível de confiança de 95%. Nos casos em que o resultado apresentado não atinge 100%, a diferença é explicada pelas respostas em branco. O projeto de pesquisa recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Paranaense por meio do Parecer N° 1013/2007.

RESULTADOS

Com base nos critérios sugeridos pela Organização Mundial da Saúde¹³, as adolescentes

foram classificadas de acordo com seu estado nutricional: baixo peso (<p5), eutróficas ou peso normal (p5 ≥ e <p85), sobrepeso (p85 ≥ - ≤p95) ou obesidade (>p95). Cerca de 5,4% (14) das adolescentes foram classificadas com baixo peso, 82,3% (235), como eutróficas, 10,8% (n=31), com sobrepeso e 5,6% (n=12), com obesidade. As maiores prevalências de baixo peso (7,7%) e obesidade (7,7%) foram observadas na idade de 15 anos; com relação ao sobrepeso (14,4%), as maiores prevalências foram observadas na idade de 14 anos.

Com relação às questões relacionadas ao comportamento alimentar compulsivo do questionário BITE - escala de sintomas, 36,2% (n=109) das adolescentes investigadas relataram comportamento alimentar não usual, e 4,2% comportamento alimentar compulsivo. No entanto, quando avaliadas pelas questões relacionadas à escala de gravidade, BITE - escala de gravidade, 34,2% (n=105) das adolescentes relataram compor-

tamento alimentar comprometido, e 4,2% (n=11), comportamento alimentar de alta gravidade.

Os resultados relacionados à prevalência de comportamentos sugestivos de anorexia (EAT) demonstraram que 34,2% (n=103) das adolescentes foram classificadas como baixo risco, e 3,6% (n=11) apresentaram alto risco para sintomas de anorexia. A prevalência do consumo de fumo por parte das adolescentes foi de 4,2% (n=12) e de drogas, de 4,9% (n=15); já para os episódios depressivos, a prevalência de ocorrência desse sintoma foi de 10,7% (n=32) entre as adolescentes.

Para verificar as possíveis associações entre o consumo de fumo, drogas e episódios depressivos com comportamentos sugestivos de anorexia (EAT) e bulimia (BITE - escala de sintomas e BITE - escala de gravidade), optou-se por dicotomizar os dados das variáveis (Tabela 1).

Não foi observada associação significativa do EAT com nenhuma das variáveis analisadas.

Tabela 1. Associação entre comportamento alimentar inadequado (bulimia e anorexia) e consumo de cigarro, drogas e episódios depressivos. Toledo (PR), 2007.

Eating attitudes test		Normal		Risco		χ^2	p
		%	n	%	n		
Fumo	s	69,2	9	30,8	4	0,688	0,40
	n	78,9	228	21,1	61		
Drogas	s	73,3	11	26,7	4	0,255	0,61
	n	78,8	227	21,2	61		
Episódios depressivos	s	72,7	24	27,3	9	0,722	0,39
	n	79,2	198	20,8	52		
<i>Bite sintomas</i>							
Fumo	s	76,9	10	23,1	3	25,856	0,01
	n	98,6	285	1,4	5		
Drogas	s	86,7	13	13,3	2	8,497	0,04
	n	98,3	283	1,7	5		
Episódios depressivos	s	93,9	31	6,1	2	3,968	0,04
	n	98,8	247	1,2	3		
<i>Bite gravidade</i>							
Fumo	s	84,6	11	15,4	2	2,153	0,14
	n	94,5	273	5,5	16		
Drogas	s	86,7	13	13,3	2	1,544	0,21
	n	94,4	272	5,6	16		
Episódios depressivos	s	84,8	28	15,2	5	4,847	0,02
	n	94,8	237	5,2	13		

Porém, para o BITE - escala de sintomas, observou-se associação significativa com todas as variáveis analisadas: fumo ($\chi^2=25,856$ e $p<0,01$), drogas ($\chi^2=8,497$ e $p<0,04$) e depressão ($\chi^2=3,968$ e $p<0,04$). Para o BITE - escala de gravidade, observou-se associação significativa apenas para a variável episódio depressivo ($\chi^2=4,847$ e $p<0,02$).

DISCUSSÃO

A prevalência de alunas com comportamento alimentar compulsivo com grande possibilidade de preencher critérios diagnósticos para bulimia (4,2%), segundo BITE - escala de sintomas, é semelhante à descrita por Katzman *et al.*¹⁴ e Drewnowski *et al.*¹⁵. Para o BITE gravidade, apenas 3,6% das alunas foram classificadas com gravidade significativa/intensa.

Segundo Oliveira¹⁶, “esses hábitos podem representar o desenvolvimento de síndromes parciais de transtornos do comportamento alimentar, sendo caracterizados como comportamentos alimentares e de risco francamente anormais”. O tema tem sido predominantemente tratado em assuntos da adolescência porque se estima que 50% dos casos de bulimia nervosa ocorram antes dos 18 anos, porém, como o diagnóstico não tem sido fácil nessa faixa etária, tem-se a impressão de sua incidência ser maior acima dessa idade. A média de idade do início da bulimia nervosa foi de 16,3 anos, variando de 13 a 19 anos¹⁷.

A prevalência de alunas com alto risco de desenvolver anorexia nervosa nesta amostra - 3,6% - foi menor do que as obtidas por Souza *et al.*¹⁸ - 5,5% - e Vilela *et al.*³ 13,3% - em estudos com alunas de escolas públicas. Prevalências de sintomas de anorexia nervosa na ordem de 8,8% ou inferiores são consideradas abaixo da média, indicando uma característica positiva da população estudada em relação aos transtornos alimentares (18,3).

As prevalências de consumo de fumo (4,2%) e de drogas (4,9%) nesta amostra foram inferiores às prevalências de tabagismo (12,1%)

encontradas em adolescentes por Malcon, *et al.*¹⁹. Um estudo feito por Tavares *et al.*²⁰ mostrou que as substâncias mais consumidas foram álcool (86,8%), tabaco (41,0%), maconha (13,9%), solventes (11,6%), ansiolíticos (8,0%), anfetamínicos (4,3%) e cocaína (3,2%). Estudos realizados entre escolares de primeiro e segundo grau e entre estudantes universitários mostram, consistentemente, nas diversas regiões do País, que o álcool é a droga mais utilizada, seguido pelo tabaco²⁰.

Os solventes se mantêm como os mais comuns no terceiro mundo, após álcool e tabaco, enquanto nos países desenvolvidos a maconha ocupa o terceiro lugar. Deve-se ressaltar que os dados do presente estudo referem-se à amostra estudada de adolescentes escolares e não podem ser extrapolados para a população geral de adolescentes. Contudo, tendo em vista que quase toda a população passa pela escola em idade e circunstância bastante favoráveis à assimilação de novos hábitos e conhecimentos, essa instituição torna-se um espaço privilegiado para o desenvolvimento de programas preventivos, sendo recomendável o estabelecimento de políticas nesse sentido²⁰.

O aparecimento de episódios depressivos foi relatado por 10,7% da amostra. Em pacientes portadores de bulimia nervosa, a incidência de depressão pode variar de 38 a 63%. Quando se considera a presença de transtornos depressivos em geral, a incidência pode chegar a 83%, dependendo do estudo²¹. A frequência elevada desses transtornos em pacientes bulímicos levou os pesquisadores a investigarem a relação entre os dois transtornos. Apoiando a relação entre bulimia e depressão, estudos mostraram altas taxas de depressão em parentes de primeiro grau de pacientes bulímicas. Assim como na anorexia, a diminuição do apetite, os hábitos alimentares caóticos e as alterações metabólicas (por exemplo, a depleção de triptofano) são os candidatos mais prováveis para justificar a frequente associação entre bulimia nervosa e depressão²¹.

Nesse sentido, os resultados desse estudo corroboram as evidências da literatura, pois o

hábito de fumar e consumir drogas apresentou associação significativa com distúrbios alimentares sugestivos de bulimia, tanto para a escala de sintomas ($p < 0,04$) quanto para a escala de gravidade ($p < 0,02$). Porém, os resultados relacionados ao BITE - escala de sintomas apresentaram associação significativa com o consumo de fumo (0,01) e drogas (0,04),

CONCLUSÃO

De modo geral, as prevalências de prováveis comportamentos alimentares compulsivos (bulimia e anorexia) estão de acordo com os relatos da literatura. Em relação ao consumo de fumo e drogas, pode-se considerar que as prevalências foram baixas, no entanto, em relação à proporção de jovens que relataram episódios depressivos, a prevalência pode ser considerada elevada, uma vez que foram observadas associações significativas entre episódios depressivos e o BITE, para a escala de sintomas e a escala de gravidade.

Dessa forma, pode-se concluir que a amostra de adolescentes investigada no município de Toledo desenvolveu comportamento de risco relacionado à bulimia nervosa e apresenta índices de sintomas do transtorno, como aqueles observados em outras regiões brasileiras. Os resultados alertam para a necessidade de investimentos em programas de educação nutricional no ambiente escolar com o objetivo de promover mudanças nos conceitos de imagem corporal, conscientizar sobre os prejuízos para a saúde dos comportamentos para redução de peso, além de orientar para escolhas alimentares mais saudáveis.

Esses programas precisam ser dinâmicos, com uma abordagem diferenciada para cada grupo e devem inserir tanto os adolescentes como as crianças em idade escolar, além dos pais, professores e demais profissionais envolvidos com o ambiente escolar.

COLABORADORES

J. PIAZZON-GOMES e E. LEGNANI contribuíram para o planejamento, concepção do projeto de pes-

quisa e do artigo, análise e interpretação dos dados, redação e revisão crítica. R.F.S. LEGNANI contribuiu para o planejamento do artigo, na análise dos dados bem como na organização metodológica do mesmo. N.P. GREGÓRIO contribuiu para o planejamento do artigo, na aplicação dos questionários. R.K. SOUZA contribuiu para o planejamento do artigo, no levantamento bibliográfico e revisão da literatura.

REFERÊNCIAS

1. Branco LM, Hilário MOE, Cintra IP. Percepção e satisfação corporal em adolescentes e a relação com seu estado nutricional. *Rev Psiq Clin*. 2006; 33(6): 292-6.
2. Galindo EMC, Carvalho AMP. Tradução, adaptação e avaliação da consistência interna do *Eating Behaviours and Body Image Test* para uso com crianças do sexo feminino. *Rev Nutr*. 2007; 20(1): 47-54. doi: 10.1590/S1415-52732007000100005.
3. Vilela JEM, Lamounier JA, Filho MAD, Barros Neto JR, Horta G.M. Transtornos alimentares em escolares. *J Pediatr*. 2004; 80(1):49-54.
4. American Psychiatric Association. DSM-IV-TR: manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2002. p.555-65.
5. World Health Organization. CID-10: classificação de transtornos mentais e de comportamento da CID-10. Descrições clínicas e diretrizes diagnósticas. Porto Alegre: Artmed; 1993 p.173-8.
6. Fiates GMR, Salles RK. Fatores de risco para o desenvolvimento de distúrbios alimentares: um estudo em universitárias. *Rev Nutr*. 2001; 14(3):3-6. doi: 10.1590/S1415-52732001000400001.
7. Eisler I, Szmulker GI. Social class as a confounding variable in the eating attitudes test. *J Psychiatr Res*. 1985; 19(2):171-6.
8. Henderson M, Freeman CPL. A self-rate scale for bulimia: the BRITE. *Br J Psychiatr*. 1987; 150(1): 18-24.
9. Cordás TA, Hochgraf PB. O BITE: instrumento para avaliação de bulimia nervosa - versão para o português. *J Bras Psiq*. 1993; 42(3):141-4.
10. Gross J, Rosen JC, Leitenberg H, Willmuth ME. Validity of the eating attitudes test and the eating disorders inventory in bulimia nervosa. *J Consult Clin Psychol*. 1986; 54(1):875-6.
11. Nunes MA, Bagatini LF, Abuchaim AL, Kung A, Ramos D, Silva JA, et al. Distúrbios da conduta alimentar: considerações sobre o teste de atitudes alimentares (EAT). *Rev ABP-APAL*. 1994; 16:7-11.

12. Epidata [acesso 2008 jun]. Disponível em: <<http://www.epidata.dk/>>.
13. Organização Mundial de Saúde. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO; 1995. Technical Report Series n. 854.
14. Katzman M, Wolchik S, Braver T. The Prevalence of frequent binge eating and bulimia in a non-clinical college sample. *Int J Eating Disord.* 1984; 3(1):53-62.
15. Drenowski A, Yee DK, Krahn DD. Bulimia in college women. *Am J Psychiatry.* 1988; 145(6): 753-5.
16. Oliveira EA, Santos MA. Perfil psicológico de pacientes com anorexia e bulimia nervosas: a ótica do psicodiagnóstico. *Medicina (Ribeirão Preto).* 2006; 39(3):353-60.
17. Jones JM, Bennett S, Olmsted MP, Lawson ML, Rodin G. Disordered eating attitudes and behaviours in teenaged girls: a schoolbased study. *CMAJ.* 2001; 165(5):547-52.
18. Souza FGM, Martins MCR, Monteiro FCC, Menezes Neto GC, Ribeiro IB. Anorexia e bulimia nervosa em alunas da faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará- UFC. *Rev Psiquiatr Clín.* 2002; 29(4):172-80, 2002.
19. Malcon MC, Menezes AMB, Chatkin M. Prevalência e fatores de risco para tabagismo em adolescentes. *Rev Saúde Pública.* 2003; 37(1):1-7.
20. Tavares BF, Beria JU, Lima MS. Prevalência do uso de drogas e desempenho escolar entre adolescentes. *Rev Saúde Pública.* 2001; 35(2).
21. Alves E, Vasconcelos FAG, Calvo MCM, Neves J. Prevalência de sintomas de anorexia nervosa e insatisfação com a imagem corporal em adolescentes do sexo feminino do Município de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2008; 24(3).

Recebido em: 17/9/2008
Versão final reapresentada em: 23/7/2009
Aprovado em: 4/5/2010

Pirâmide alimentar para gestantes eutróficas de 19 a 30 anos

A food guide pyramid for well-nourished pregnant women aged 19 to 30 years

Franklin DEMÉTRIO¹

RESUMO

Objetivo

O objetivo deste estudo foi desenvolver uma pirâmide alimentar adaptada para as gestantes eutróficas na faixa etária de 19 a 30 anos, fundamentada nas diretrizes do guia alimentar para a população brasileira.

Métodos

A construção da pirâmide alimentar foi baseada em dois planos alimentares (2 188kcal referentes ao primeiro trimestre gestacional e 2 502kcal para o segundo e terceiro trimestres gestacionais) calculados segundo recomendações para esse grupo.

Resultados

A distribuição percentual dos macronutrientes no plano alimentar proposto para o primeiro trimestre é de: 12% de proteínas, 62% de carboidratos e 26% de lipídeos. No segundo e terceiro trimestres gestacionais os percentuais obtidos são de: 11% para proteínas, 60% para carboidratos e 29% para lipídeos. As porções e os equivalentes foram estabelecidos a partir de adaptações do total energético de cada alimento obtido por Philippi *et al.* e disponível no guia alimentar para a população brasileira. Os alimentos estão organizados em oito grupos na pirâmide alimentar, independentemente do período gestacional, variando apenas a quantidade de porções recomendada.

Conclusão

Espera-se que a pirâmide alimentar desenvolvida seja útil aos profissionais de saúde na atenção pré-natal, favoreça a orientação alimentar e nutricional e contribua para promover a adequação do estado de nutrição e saúde da gestante eutrófica, além de contribuir também para reduzir a ocorrência de baixo peso ao nascer, prematuridade e macrossomia.

Termos de indexação: Gestantes. Guias alimentares. Necessidades nutricionais. Nutrição pré-natal.

¹ Universidade Federal da Bahia, Escola de Nutrição. Av. Araújo Pinho, 32, Canela, 40110-150, Salvador, BA, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: F. DEMÉTRIO. E-mails: <franklindemetrio@ufba.br>; <franklindemetrio@yahoo.com.br>.

ABSTRACT

Objective

This study aimed at developing a food guide pyramid for well-nourished pregnant women aged 19 to 30 years based on the food guide for the Brazilian population.

Methods

This food guide pyramid was constructed around two food plans: 2,188kcal for the first trimester of pregnancy and 2,502kcal for the second and third trimesters, calculated according to the recommendations for this population.

Results

The percentage distributions of macronutrients proposed for the first trimester are: 12% proteins, 62% carbohydrates and 26% lipids. The percentages proposed for the second and third trimesters are: 11% proteins, 60% carbohydrates and 29% lipids. The servings and their equivalents were established by adapting the total energetic content of each food item obtained by Philippi et al., available in the food guide for the Brazilian population. The foods were arranged into eight groups in the food guide pyramid, regardless of trimester of pregnancy; only the recommended number of servings vary.

Conclusion

Hopefully, this food guide pyramid will be useful for prenatal care providers, promote food and nutrition education, maintain the correct nutritional and health status of well-nourished pregnant women and contribute to reduce the rates of low birth weight, prematurity and macrosomia.

Indexing terms: *Pregnant women. Food guide. Nutritional requirements. Prenatal nutrition.*

INTRODUÇÃO

A gestação é uma fase de importância fisiológica na vida da mulher e demanda cuidados essenciais, principalmente sob a óptica da assistência à saúde e à nutrição. Do ponto de vista nutricional, ocorrem mudanças no metabolismo de todos os nutrientes, que requerem ajustes fisiológicos continuados¹. A competência para a realização desses ajustes compatíveis com o estado de saúde e nutrição materno-fetal depende de fatores relacionados ao estado nutricional pré-gestacional materno, de fatores genéticos, estilo de vida e comportamento materno¹. O êxito desses ajustes resulta no adequado desenvolvimento e crescimento fetal. Nesse sentido, os níveis de nutrientes nos tecidos e líquidos corpóreos estão alterados para atender às mudanças fisiológicas, que se expressam na expansão do volume sanguíneo, nas alterações cardiovasculares, nas mudanças funcionais do sistema gastrointestinal, respiratório e na função renal^{2,1}.

No contexto das alterações bioquímicas, podem ser registradas as modificações nos níveis

das proteínas totais e dos lipídeos plasmáticos¹. No que diz respeito aos micronutrientes, registram-se concentrações séricas diminuídas de ferro³, ácido ascórbico⁴ e ácido fólico⁵.

Assim, na gestação, o atendimento das demandas nutricionais maternas tem influência no adequado ganho ponderal gestacional e no resultado obstétrico que se expressa no peso ao nascimento e na idade gestacional ao nascer⁶.

Vários estudos desenvolvidos nas últimas duas décadas em diversos países, inclusive no Brasil, indicam que o peso pré-gestacional e ganho ponderal durante a gestação correlacionam-se positivamente com o crescimento fetal^{3,7}.

O ganho inadequado de peso durante a gestação pode comprometer o crescimento do feto, o peso adequado ao nascer, além de aumentar o risco de prematuridade^{8,9}. Na mesma linha, tem sido levantada a hipótese de que tanto o retardo no crescimento intrauterino quanto a macrosomia podem contribuir para o desenvolvimento de obesidade, hipertensão arterial, resistência insulínica, síndrome metabólica e morbimortalidade cardiovascular na vida adulta¹⁰.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS)¹¹, mulheres que iniciam a gravidez com Índice de Massa Corporal (IMC) na faixa de normalidade (18,5 - 24,9kg/m²) e têm ingestão energética que supra as necessidades nutricionais requisitadas durante a fase gestacional, garantem o ganho de peso ideal e o desenvolvimento e crescimento adequados do concepto.

Por outro lado, as mulheres que iniciam a gravidez com baixo peso (IMC <18,5kg/m²) assim como aquelas com sobrepeso (IMC no intervalo de 25,0 - 29,9kg/m²) e/ou obesidade (IMC ≥30kg/m²) podem incorrer em gestação com resultado insatisfatório¹¹. As evidências indicam também que gestantes com estatura abaixo de 150cm, idade nos extremos do ciclo reprodutivo, isto é, menor que 19 anos ou superior a 30 anos e gravidez gemelar ou com morbidades associadas requerem acompanhamento específico e frequente dos profissionais de saúde no âmbito dos programas de atenção à gestante, com o objetivo de evitar o desfecho inadequado da gravidez^{2,12-15}. Entende-se também que as gestantes na faixa etária de 19 a 30 anos com diagnóstico antropométrico pré-gravídico de eutrofia também merecem atenção especial dos programas de atenção pré-natal. Apesar de seu estado nutricional inicial não oferecer riscos para o desenvolvimento fetal, faz-se necessário manter o seu estado de saúde e nutrição adequado no transcorrer da gravidez para garantir o desenvolvimento e crescimento fetal satisfatórios.

Nesse sentido, alimentação e estilo de vida saudáveis são estratégias que inspiram as ações governamentais voltadas à política de segurança alimentar e nutricional e à prevenção de agravos à saúde da população brasileira, incluindo a população materno-infantil, a fim de prevenir os agravos advindos da alimentação inadequada nesse ciclo de vida¹⁶.

Recentemente, o Ministério da Saúde¹⁶, utilizando-se das evidências acumuladas nos últimos 50 anos, documentou, em forma de guia alimentar, as primeiras diretrizes alimentares oficiais para a população brasileira. No entanto, até

o presente momento não consta na literatura consultada um guia alimentar específico para gestantes, estratégia que pode se mostrar eficaz na assistência alimentar e nutricional desse grupo. Por isso, apresenta-se um modelo no formato de pirâmide alimentar para educação alimentar e nutricional nesse ciclo da vida, tomando como parâmetro aquele apresentado por Philippi *et al.*¹⁷. Esse modelo tem sido catalogado como experiência bem-sucedida no que se refere à orientação e promoção de práticas alimentares saudáveis^{17,18}.

Mediante as razões apontadas, torna-se relevante o desenvolvimento de uma pirâmide alimentar adaptada às gestantes eutróficas de 19 a 30 anos, baseada nas diretrizes para a promoção de sistemas alimentares saudáveis¹⁶, podendo complementar as informações já disponíveis no guia alimentar para a população brasileira.

MÉTODOS

O desenvolvimento da pirâmide alimentar adaptada para gestantes eutróficas se baseou, inicialmente, no levantamento bibliográfico em bases de dados eletrônicos e não eletrônicos com a finalidade de identificar estudos nacionais e internacionais, publicados no período de 1992 a 2006, que abordassem o desenvolvimento de guia alimentar para gestantes. As bases eletrônicas consultadas foram: *Scientific Electronic Library On-line* (SciELO), *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (Lilacs) e *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MedLine) da *National Library of Medicine*, utilizando-se dos termos em português: gestantes, nutrição pré-natal, guias alimentares, pirâmide alimentar, necessidades nutricionais e seus correspondentes em inglês: *pregnant women, prenatal nutrition, food guide, food guide pyramid, nutritional requirements*. Consultas em livros, manuais técnicos, dissertações e revistas científicas compuseram a base de dados não eletrônicos.

O segundo passo metodológico se constituiu no cálculo das necessidades nutricionais. Para

tanto, assumiu-se o padrão da “mulher-tipo” segundo Martins¹⁹, como base para o cálculo da taxa metabólica basal da gestante eutrófica. Para esse fim, utilizou-se o peso pré-gestacional da mulher-referência¹⁹ de modo a realizar o cálculo da necessidade calórica e proteica, conforme recomendações¹¹.

A “mulher-tipo” ou mulher-referência, segundo Martins¹⁹, tem de 20 a 39 anos de idade, mede 156cm de altura e pesa 55kg. É eutrófica (IMC=22,63kg/m²) e se ocupa 8 horas por dia em atividades do lar ou qualquer outra atividade leve.

A estimativa do Gasto Energético (GE) da “mulher-tipo” foi realizada com base na equação proposta pela FAO/OMS/UNU¹¹, a qual leva em conta o sexo, a idade e o peso do indivíduo para cálculo da Taxa Metabólica Basal (TMB) e determina que essa taxa seja multiplicada por um fator de atividade física (*fa*). Neste trabalho, considerou-se o fator atividade de 1,56 como indicativo de atividade leve para a “mulher-tipo”^{11,2,19}.

Utilizou-se o método da FAO/OMS¹¹ para cálculo do gasto energético da “mulher-tipo” em virtude de ser um dos mais empregados para se estimar as necessidades energéticas de indivíduos ou de coletividades, apesar do relatório da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) apontar para a dificuldade de se utilizarem os valores referentes às recomendações baseando-se em população para expressar a real necessidade de indivíduos²⁰.

Baseada na conformação da “mulher-tipo” e a partir da equação usada para cálculo da TMB proposta pela FAO/OMS¹¹ para indivíduos do sexo feminino com idade entre 18 e 30 anos, obteve-se: TMB = 14,7 (constante fixada com base em calorimetria indireta realizada em indivíduos saudáveis do sexo feminino) x P (peso em kg) + 496 (constante fixada com base em calorimetria indireta realizada em indivíduos saudáveis do sexo feminino), logo:

$$\text{TMB} = 14,7 \times \text{P (peso da mulher-referência em kg)} + 496$$

$$\text{TMB} = 14,7 \times 55 + 496$$

$$\text{TMB} = 1\ 305\text{kcal}$$

A partir do valor da TMB encontrado para a “mulher-tipo”, calculou-se o seu gasto energético conforme preconizado pela FAO/OMS¹¹. Assim, tem-se que:

$$\text{GE} = \text{TMB} \times \text{fa (fator atividade)}$$

$$\text{GE} = 1\ 305 \times 1,56$$

$$\text{GE} = 2\ 035\text{kcal}$$

Dessa maneira, encontrou-se um gasto energético pré-gestacional diário de 2 035kcal para a “mulher-tipo”. Entretanto, pelo fato de as exigências energéticas da mulher estarem aumentadas na gestação devido principalmente à elevação do metabolismo basal em consequência da síntese acelerada de tecidos (fetal, placentário, uterino, mamário e de reserva materna), do aumento da massa de tecido metabolicamente ativo e do trabalho cardiorrespiratório^{2,11}, foi necessário incrementar ao seu GE (2 035kcal) uma suplementação diária de caloria e proteína com intuito de promover o ganho ponderal materno-fetal preconizado para cada trimestre gestacional⁸.

Com base no custo energético gestacional de 80 000kcal estimado pela FAO/OMS¹¹, associado a um ganho de peso gestacional total preconizado em 12,5kg e no peso do recém-nascido de 3,3kg e com menores índices de complicações na gravidez e no parto², avaliou-se que para atingir esses parâmetros são gastos 80 000kcal durante todo o período gestacional¹¹. Adotou-se, ainda, que para cada 1kg de peso a ser ganho durante o período gestacional, é requerido o adicional energético de 6 400kcal^{11,2}.

Para o cálculo do adicional energético diário referente a cada trimestre gestacional tomou-se como base as necessidades pré-gestacionais da mulher referência e considerou-se uma gestação a termo (39 semanas), não gemelar e com ganho médio total de peso de 13,75kg no final da gestação, baseado no intervalo de ganho ponderal (11,5kg a 16,0kg) preconizado pelo *Institute of Medicine* (IOM)⁸ para gestantes com diagnóstico antropométrico pré-gestacional de eutrofia (IMC entre 18,5kg/m² a 24,9kg/m²)¹¹.

O custo calórico gestacional total para a gestante eutrófica tomada como referência foi estimado em 88 000kcal a partir do ganho ponderal gestacional total programado de 13,75kg^{11,2}.

Para o processamento do cálculo das necessidades nutricionais por trimestre de gestação, foram adotados os procedimentos descritos a seguir:

a) O cálculo do adicional energético diário referente ao primeiro trimestre gestacional (até a 13ª semana de gestação) foi realizado com base no ganho ponderal de 1,6kg (0,123kg/semana) recomendado para esse período para gestantes com diagnóstico antropométrico pré-gravídico de eutrofia⁸. Assim, se para cada 1kg de peso a ser ganho pela gestante, o adicional energético requerido é de 6 400kcal¹¹, logo 1,6kg equivaleu a um custo energético gestacional requerido para treze semanas (primeiro trimestre) de 10 240kcal. Posteriormente, esse valor foi fracionado por noventa e um dias (número de dias correspondente ao primeiro trimestre gestacional), resultando em um adicional energético diário de 112,52kcal, o qual foi somado juntamente às 40kcal originárias do adicional proteico diário de 6g (corrigidos para 10g, considerando dieta mista brasileira à base de carnes e cereais), preconizado pela FAO/OMS¹¹, com o GE pré-gestacional de 2 035kcal, já anteriormente calculado, resultando em um Valor Energético Total (VET) diário de 2 188kcal para esse trimestre gestacional.

b) Para o cálculo do adicional energético do segundo e terceiro trimestres gestacionais, seguiu-se também a recomendação de ganho ponderal estabelecida pelo IOM⁸, que é de 0,4kg/semana a partir do segundo trimestre de gravidez, não devendo, no entanto, o ganho ponderal semanal ultrapassar 0,5kg²¹. Dessa maneira, como o ganho de peso total médio proposto para a gestante referência foi de 13,75kg, os 12,15kg complementares aos 1,6kg (programados para serem ganhos no primeiro trimestre) devem ser obtidos no segundo e terceiro trimestres de gravidez. Portanto, a partir do segundo trimestre, que tem início na 14ª semana gestacional, a gestante

deve expressar um ganho ponderal de 0,46kg/semana, que corresponderá a 12,15kg ao término das vinte e seis semanas (182 dias) gestacionais restantes.

O cálculo da suplementação energética diária referente ao segundo e terceiro trimestres baseou-se nos mesmos critérios metodológicos usados na determinação do adicional energético para o primeiro trimestre. O ganho de peso referente ao segundo e terceiro trimestres gestacionais (12,15kg) correspondeu a um custo calórico total de 77 760kcal. A divisão desse valor por 182 dias (total de dias referente ao segundo e terceiro trimestres gestacionais) gerou um adicional energético diário de 427kcal, o qual foi somado juntamente às 40kcal originárias do adicional proteico diário corrigido de 10g preconizado pela FAO/OMS¹¹, com o GE pré-gestacional de 2 035kcal, totalizando em um VET de 2 502kcal para o segundo e terceiro trimestres gestacionais.

O terceiro passo consistiu na elaboração dos planos alimentares, que foram dispostos em seis refeições (desjejum, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar e lanche da noite), detalhando-se os aspectos referentes aos grupos alimentares, tamanho das porções, peso em gramas e medidas caseiras segundo os níveis propostos na pirâmide, conforme Philippi *et al.*^{17,18}.

Para a distribuição percentual dos macronutrientes em relação aos planos alimentares de 2 188kcal e 2 502kcal estabelecidos para o primeiro e os demais trimestres gestacionais, respectivamente, seguiu-se a recomendação de 1g de proteína/kg de peso corporal pré-gestacional/dia (para indivíduos adultos) da FAO/OMS/UNU¹¹ com acréscimo do adicional proteico corrigido de 10g¹¹. A distribuição percentual de carboidratos e lipídeos baseou-se também nas recomendações da FAO/OMS¹⁰. Assim, adotaram-se as distribuições percentuais, a saber: carboidratos (55% a 75%) e lipídios (15% a 30%)¹⁰, tendo esse último obedecido à classificação preconizada pela Organização Mundial de Saúde¹⁰ quanto à quantidade de colesterol (<300mg/dia) e à qualidade dos ácidos graxos saturados (<10%), poliinsa-

turados (até 10%), monoinsaturados (10% a 15%) e *trans* (<1%). Em relação aos carboidratos, considerou-se ainda a recomendação de até 10% para sacarose e de 25g/dia para as fibras¹⁰. Para a distribuição percentual do VET por refeições, utilizou-se a recomendação proposta por Fausto²².

O cálculo dos planos alimentares foi realizado utilizando-se o *software* "Virtual Nutri", desenvolvido pelo Departamento de Nutrição da Universidade de São Paulo²³, conforme metodologia de Philippi *et al.*^{17,18}. Esses planos alimentares foram elaborados tendo como base alimentos típicos do hábito alimentar dos brasileiros.

O desenho de pirâmide alimentar proposto para gestantes eutróficas entre 19 e 30 anos de idade foi elaborado com base nos planos alimentares padrões calculados para essa faixa etária. Seguindo as diretrizes preconizadas no Guia Alimentar para a População Brasileira do Ministério da Saúde¹⁶, o desenho contém os alimentos mais consumidos pela população brasileira²⁴ e foi inspirado no modelo da pirâmide alimentar proposto por Philippi *et al.*¹⁷. As porções recomendadas no corpo do modelo da pirâmide foram estabelecidas em função dos grupos alimentares, a saber: cereais, hortaliças, frutas, leite, carnes e ovos, leguminosas, açúcares e gorduras. Assim, com base nas necessidades nutricionais e recomendações, optou-se por desenvolver o modelo intitulado: *Pirâmide alimentar para gestantes eutróficas de 19 a 30 anos*.

Optou-se pelo modelo da pirâmide alimentar, considerando-se o êxito experimentado na sua utilização e indicação para orientação nutricional de outros ciclos de vida^{17,18,25}. Esse modelo é destinado às gestantes eutróficas de

19 a 30 anos de idade e tem foco na gestação a termo. O modelo apresenta o primeiro trimestre da gravidez isoladamente e o segundo e o terceiro trimestres, conjuntamente.

Para a determinação do tamanho das porções, seguiu-se os parâmetros estabelecidos por Philippi *et al.*¹⁷ e disponíveis no anexo C do guia alimentar para a população brasileira¹⁶. Já para a obtenção do número de porções/dia de cada grupo de alimentos, levou-se em consideração a necessidades nutricionais demandadas em cada trimestre de gestação^{2,11}.

Assim, o número de porções colocado na pirâmide alimentar da gestante eutrófica referente aos trimestres gestacionais foi encontrado em obediência aos valores energéticos dos planos alimentares relativos ao primeiro, segundo e terceiro trimestres gestacionais e em acordo com o valor calórico de cada grupo de alimentos disponível nos anexos B e C do guia alimentar para a população brasileira¹⁶.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta o valor energético por trimestre e a distribuição percentual dos macronutrientes. Nessa distribuição, todos os macronutrientes estão dentro dos intervalos preconizados¹⁰.

Os planos alimentares padrões elaborados conforme necessidades energéticas estimadas para o primeiro trimestre e para o segundo e terceiros trimestres gestacionais são representados nas tabelas 2 e 3, respectivamente. No Anexo apresenta-se uma lista de alimentos substitutos por porção segundo os grupos de alimentos para ambos os planos alimentares.

Tabela 1. Valor energético (kcal) e distribuição percentual (%) dos macronutrientes dos planos alimentares de acordo com os trimestres gestacionais.

Plano alimentar (kcal)	Trimestre de gestação (TG)	% de macronutrientes		
		Proteínas	Carboidratos	Lipídeos
2 188	1º	12,0	62,0	26,0
2 502	2º e 3º	11,0	60,0	29,0

Em relação à qualidade dos lipídeos, o percentual de ácidos graxos para o plano alimentar referente ao primeiro trimestre é de 8,0% de poliinsaturados, 11,0% de monoinsaturados e 7,0% de saturados. Já para o plano alimentar do 2º e 3º trimestres, o percentual é de 5,0%

Tabela 2. Plano alimentar padrão (2 188kcal) para gestantes eutróficas no 1º trimestre de gravidez, com respectivos alimentos, grupos, porções, peso (gramas) e medidas caseiras.

Alimento	Grupo	Porção	Peso (g)	Medida caseira
<i>Desjejum</i>				
Banana prata	Frutas	½	43,0	1 unidade média
Café com leite			200,0	1 xícara de chá cheia
- Café solúvel	-	-	1,5	1 colher de chá
- Leite em pó	Leite/derivados	1	30,0	2 colheres de sopa
- Açúcar cristal	Açúcares/doces	½	15,0	1 colher de sopa
- Água	-	-	165,0	1 copo americano pequeno
Pão francês	Cereais/raízes/tubérculos	1	50,0	2 unidades médias
Manteiga	Óleos/gorduras	½	5,0	2 pontas de faca
<i>Lanche da manhã</i>				
Suco de laranja	Frutas	1	165,0	1 copo americano pequeno
Bolo branco simples	Cereais/raízes/tubérculos	1	50,0	1 fatia média
<i>Almoço</i>				
Salada de verduras	-	-	190,0	2 escumadeiras médias
- Alface picado	Legumes/verduras	½	60,0	3 pires cheios
- Tomate	Legumes/verduras	1	80,0	3 fatias grandes
- Pepino picado	Legumes/verduras	½	50,0	3 colheres de sopa
- Azeite de oliva	Óleos/gorduras	½	5,0	1 colher de sobremesa
- Limão (suco)	Frutas	-	5,0	1 colher de sobremesa
Carne assada	Carnes/ovos	1	100,0	1 bife médio
Beterraba cozida picada	Legumes/verduras	1	43,0	2 colheres de sopa
Arroz branco cozido	Cereais/raízes/tubérculos	1	125,0	1 concha média
Feijão cozido (grãos)	Leguminosas	1	62,5	1 concha pequena
Manga espada	Frutas	1	107,7	1 unidade média
<i>Lanche da tarde</i>				
Mamão formosa	Frutas	2	340,0	2 fatias médias
Aveia em flocos	Cereais/raízes/tubérculos	½	20,0	1 colher de sopa cheia
<i>Jantar</i>				
Sopa de legumes*	-	-	260,0	2 conchas médias
- Cenoura cozida picada	Legumes/verduras	1	34,0	2 colheres de sopa
- Chuchu cozido picado	Legumes/verduras	1	57,0	1 ½ colher de sopa
- Óleo de soja	Óleos/gorduras	1	10,0	1 colher de sopa
Café com leite			200,0	1 xícara de chá cheia
- Café solúvel	-	-	1,5	1 colher de chá
- Leite em pó	Leite e derivados	1	30,0	2 colheres de sopa
- Açúcar cristal	Açúcares/doces	½	15,0	1 colher de sopa
- Água	-	-	165,0	1 copo americano pequeno
Aipim cozido	Cereais/raízes/tubérculos	½	62,5	1 pedaço pequeno
Ovo pochê	Carnes/ovos	½	50,0	1 unidade
Biscoito <i>cream cracker</i>	Cereais/raízes/tubérculos	½	24,8	4 unidades
<i>Lanche da noite</i>				
iogurte de frutas	Leite/derivados	1	120,0	1 unidade pequena
Aveia em flocos	Cereais/raízes/tubérculos	½	20,0	1 colher de sopa cheia

Energia total = 2 194kcal. Dados obtidos do *software* "Virtual Nutri"; * temperar a gosto.

A quantidade de óleo/gordura usada já está incluída nas preparações, estimada em 10g óleo/dia.

para os poliinsaturados, 10,0% de monoinsaturados e 6,5% de saturados. A quantidade de colesterol é de 293mg para ambos os planos alimentares.

No que se refere à qualidade dos carboidratos, o plano alimentar do 1º trimestre e do 2º e 3º trimestres apresentam 9,0% e 8,0% de sacarose, respectivamente. As fibras perfazem um

Tabela 3. Plano alimentar padrão (2 502kcal) para gestantes eutróficas no 2º e 3º trimestres de gravidez, com respectivos alimentos, grupos, porções, peso (gramas) e medidas caseiras.

Alimento	Grupo	Porção	Peso (g)	Medida caseira
<i>Desjejum</i>				
Banana prata	Frutas	½	43,0	1 unidade média
Café com leite			200,0	1 xícara de chá cheia
- Café solúvel	-	-	1,5	1 colher de chá
- Leite em pó	Leite/derivados	1	30,0	2 colheres de sopa
- Açúcar cristal	Açúcares/doces	½	15,0	1 colher de sopa
- Água	-	-	165,0	1 copo americano pequeno
Pão francês	Cereais/raízes/tubérculos	1	50,0	2 unidades médias
Biscoito <i>cream cracker</i>	Cereais/raízes/tubérculos	½	24,8	4 unidades
Manteiga	Óleos/gorduras	½	5,0	2 pontas de faca
<i>Lanche da manhã</i>				
Suco de laranja	Frutas	1	165,0	1 copo americano pequeno
Bolo branco simples	Cereais/raízes/tubérculos	1	50,0	1 fatia média
<i>Almoço</i>				
Salada de verduras	-	-	190,0	2 escumadeiras médias
- Alface picado	Legumes/verduras	½	60,0	3 pires cheios
- Tomate	Legumes/verduras	1	80,0	3 fatias grandes
- Pepino picado	Legumes/verduras	½	50,0	3 colheres de sopa
- Azeite de oliva	Óleos/gorduras	1	10,0	1 colher de sopa
- Limão (suco)	Frutas	-	5,0	1 colher de sobremesa
Carne assada	Carnes/ovos	1	100,0	1 bife médio
Beterraba cozida picada	Legumes/verduras	1	43,0	2 colheres de sopa
Arroz branco cozido	Cereais/raízes/tubérculos	1	125,0	1 concha média
Feijão cozido (grãos)	Leguminosas	1	62,5	1 concha pequena
Manga espada	Frutas	1	107,7	1 unidade média
<i>Lanche da tarde</i>				
Mamão formosa	Frutas	2	340,0	2 fatias médias
Aveia em flocos	Cereais/raízes/tubérculos	½	20,0	1 colher de sopa cheia
<i>Jantar</i>				
Sopa de legumes*	-	-	260,0	2 conchas médias
- Cenoura cozida picada	Legumes/verduras	1	34,0	2 colheres de sopa
- Chuchu cozido picado	Legumes/verduras	1	57,0	1 ½ colher de sopa
- Óleo de soja	Óleos/gorduras	1	10,0	1 colher de sopa
Café com leite			200,0	1 xícara de chá cheia
- Café solúvel	-	-	1,5	1 colher de chá
- Leite em pó	Leite e derivados	1	30,0	2 colheres de sopa
- Açúcar cristal	Açúcares/doces	½	15,0	1 colher de sopa
- Água	-	-	165,0	1 copo americano pequeno
Aipim cozido	Cereais/raízes/tubérculos	2	225,0	2 pedaços médios
Ovo pochê	Carnes/ovos	½	50,0	1 unidade
<i>Lanche da noite</i>				
logurte de frutas	Leite/derivados	1	120,0	1 unidade pequena
Aveia em flocos	Cereais/raízes/tubérculos	½	20,0	1 colher de sopa cheia

Energia total = 2 487kcal. Dados obtidos do software "Virtual Nutri"; * temperar a gosto.

A quantidade de óleo/gordura usada já está incluída nas preparações, estimada em 10g óleo/dia.

total de 25,4g para o primeiro trimestre e de 27,7g para os demais trimestres gestacionais.

A pirâmide alimentar da gestante eutrófica é, então, dividida em quatro níveis e os alimentos estão organizados em oito grupos alimentares e porcionados de acordo com as necessidades energéticas determinadas para o primeiro, segundo e terceiro trimestres gestacionais (Figura 1).

Primeiro nível: é constituído pelo *grupo alimentar dos cereais* (arroz, pão, massa, cuscuz, bolo, biscoito, etc.), *raízes* (aipim, inhame) e *tubérculos* (batata-doce): os alimentos desse grupo são as melhores fontes de carboidrato complexo, nutriente que contribui expressivamente com a maior parte do valor energético da dieta - recomenda-se a ingestão de 5 porções/dia no primeiro trimestre e 6½ porções/dia no segundo e terceiro trimestres de gestação.

Segundo nível: constituído pelo *grupo dos legumes e verduras e das frutas*: os alimentos pertencentes a esses grupos são excelentes fontes de vitaminas, minerais e fibras - recomendam-se 5 porções/dia de legumes/verduras e 4½ porções/dia de frutas no primeiro, segundo e terceiro trimestres.

Terceiro nível: formado pelo *grupo do leite e derivados* (iogurtes, queijos, etc.), que são boas fontes de cálcio, proteína e vitamina - recomendam-se três porções/dia durante todo o período gestacional; *grupo das carnes e ovos*, alimentos fontes de proteína e ferro biodisponível, inclui carne bovina, suína, caprina, aves, peixes, frutos do mar, vísceras e ovos - recomenda-se 1½ porção/dia para todo o período de gestação; *grupo das leguminosas*: engloba os feijões, soja, ervilha, grão de bico, lentilha e sementes oleagi-

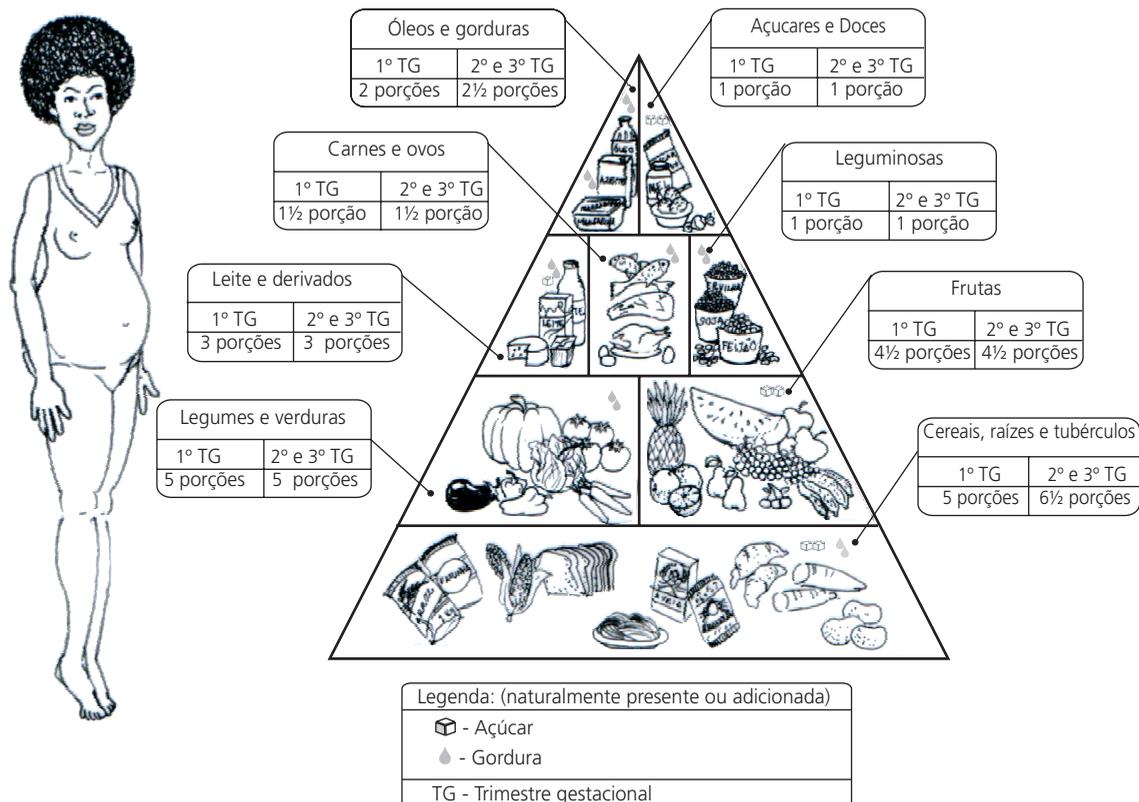


Figura 1. Pirâmide alimentar adaptada para gestantes eutróficas de 19 a 30 anos.

Fonte: Demétrio, F.

Ilustração: Fernando Souza.

Finalização computação gráfica: Wesley Santos.

Dados de porções: Anexo C do guia alimentar para população brasileira.

nosas, que são fontes de proteína vegetal, minerais e fibra - recomenda-se 1 porção/dia no decurso de toda a gestação.

Quarto nível: *grupo dos óleos e gorduras* (óleo, manteiga, margarina, banha): alimentos fontes de lipídeos, nutriente de função energética no organismo e presente nas mais diversas preparações alimentares - recomendam-se 2 porções/dia no primeiro trimestre e 2½ porções/dia no segundo e terceiro trimestres; *grupo dos açúcares e doces* (doces, mel e açúcares): constituídos por carboidratos simples (a exemplo da sacarose) e de elevado índice glicêmico. Devem ser consumidos com moderação, pois além de se encontrar no topo da pirâmide, fazem-se presentes nas mais diversas preparações alimentares - recomenda-se o consumo de 1 porção/dia em toda a gestação.

Quanto à distribuição calórica por refeições, no primeiro trimestre, 20% do VET diário se concentrou no desjejum, 30% no almoço e 26% no jantar. O restante foi disposto entre os lanches intermediários, sendo cerca de 8% para cada um. No plano alimentar do segundo e terceiro trimestres de gestação, 19% do VET se concentrou no desjejum, 32% no almoço e 28% no jantar. Os percentuais restantes foram distribuídos entre os lanches intermediários, sendo aproximadamente 7% para cada um.

Algumas recomendações básicas, fundamentadas nas diretrizes para a promoção de práticas alimentares saudáveis voltadas para a população brasileira¹⁶ e visando complementar as orientações nutricionais e gerais para as gestantes eutróficas, são sugeridas: escolher uma dieta variada com alimentos de todos os grupos da pirâmide e evitar a monotonia alimentar; preferir os vegetais: frutas, legumes e verduras; atentar para a forma de preparo dos alimentos, dando preferência às formas *in natura* ou de preparação assada, cozida em água ou ao vapor, ou grelhada; procurar fazer a leitura dos rótulos dos alimentos industrializados para conhecer seu valor nutricional e seu modo de preparo; incluir os alimentos da base da pirâmide em maior quantidade na ali-

mentação diária; usar açúcares, doces, sal e alimentos com elevados teores de sódio com cautela; consumir alimentos com baixo teor de gordura saturada (carnes magras) e usar fontes de gorduras mono e poliinsaturadas (óleos vegetais, castanha, amendoim, amêndoa, nozes, linhaça, gergelim, etc.); ingerir de 6 a 8 copos de água diariamente; realizar exposição frequente ao sol (antes das 10 horas e após as 16 horas); evitar o consumo de álcool; buscar acompanhamento médico e nutricional desde o início da gravidez como forma de garantir uma gestação sem intercorrências.

DISCUSSÃO

O número de porções recomendado na pirâmide alimentar para gestantes eutróficas situa-se dentro dos valores preconizados pelo guia alimentar para a população brasileira¹⁶ e por Philippo *et al.*¹⁷ no que se refere à maioria dos grupos de alimentos, com exceção do grupo de óleos e gorduras referente ao 2º e 3º trimestres gestacionais, cujo número de porções se mostrou maior quando comparado ao que é aconselhado para adultos saudáveis.

A recomendação do grupo de óleos e gorduras é aumentada no segundo e terceiro trimestres de gestação por conta de haver nesse período modificações no metabolismo de energia da gestante, tais como diminuição da demanda de glicose e aumento da utilização de ácidos graxos como fonte de energia²⁶. Além disso, outra modificação importante evidenciada a partir desse período é a maior deposição de gordura no organismo materno, como mecanismo de reserva energética para a fase lactacional^{26,27}. Observa-se ainda elevação dos níveis plasmáticos de ácidos graxos, triglicerídeos e lipoproteínas, principalmente a Lipoproteína de Baixa Densidade (LDL), para atender às demandas fetais e à produção de hormônios esteróides maternos relacionados às modificações fisiológicas da gravidez²⁶. Contudo, atentou-se para uma recomendação dietética de lipídeos em uma proporção maior de poliin-

saturados (contemplam os ácidos graxos essenciais linoléico e linolênico) e monoinsaturados em detrimento dos saturados e *trans*, uma vez que o consumo aumentado de ácidos graxos *trans* durante a gestação está associado com risco elevado de pré-eclâmpsia, retardo do crescimento intrauterino, baixo peso ao nascer, redução da circunferência cefálica e início do processo de aterosclerose ainda na fase intrauterina²⁷.

Durante a gravidez, sobretudo a partir da 20ª semana gestacional, ocorre menor utilização periférica de glicose associada com ineficácia da ação insulínica, devido à redução da sensibilidade à insulina materna pela ação dos hormônios contra-insulínicos hPL, hGH, estrogênio, progesterona, cortisol, prolactina e glucagon²⁶. Esses ajustes metabólicos no organismo materno acontecem para atender as exigências fetais aumentadas de glicose e aminoácidos para seu crescimento e desenvolvimento^{26,2}. Algumas gestantes conseguem compensar esse processo com aumento na produção pancreática de insulina. Porém aquelas gestantes com reserva pancreática limitada não conseguem alcançar a compensação e desenvolve a diabetes gestacional². Nesse sentido, a quantidade de sacarose nos planos alimentares está em acordo com o valor preconizado¹⁰ e, portanto, não contribui para elevações bruscas da glicemia materna.

Ressalta-se ainda que na gravidez há hipotonia do sistema gastrointestinal devido à ação hormonal da progesterona, que, de um lado, ocasiona maior tempo de esvaziamento gástrico, maior ocorrência de náuseas, pirose e obstipação intestinal e, de outro, proporciona maior tempo de contato entre os nutrientes e a mucosa absorptiva, levando ao aumento da absorção dos nutrientes e água, favorecendo, dessa maneira, o anabolismo^{2,26}. Considerando esses aspectos, é importante o fracionamento alimentar diário em seis refeições e o consumo adequado de fibras e água, conforme é proposto neste trabalho.

No que diz respeito à distribuição percentual do VET por refeições, referente tanto ao primeiro quanto ao segundo e terceiro trimestres

gestacionais, é válido destacar que os percentuais relativos às refeições principais situam-se próximos daqueles recomendados para adultos saudáveis²². Já para os lanches intermediários, esses percentuais são maiores quando comparados aos recomendados para adultos, pois se levaram em consideração as alterações fisiológicas no organismo materno, cujos níveis de glicemia depois de um período de jejum geralmente são 15% a 20% menores em relação aos níveis observados no período não gravídico². Desse modo, estar-se-á contribuindo para minimizar lipólise e prevenir cetoacidose materna, uma vez que os corpos cetônicos produzidos em demasia podem causar lesão neurológica no feto^{2,26}.

Cabe ressaltar também que cerca de 50% das gestantes apresentam náuseas, principalmente no 1º trimestre, ocorrendo, principalmente pela manhã, devido às elevações dos níveis de estrógeno na gravidez, sendo muitas vezes acompanhadas por vômitos e anorexia, podendo comprometer seu estado nutricional^{2,26}. Assim, a gestante deve ser aconselhada a fracionar adequadamente a dieta, a reduzir o consumo de gorduras e o volume da refeição, a preferir o consumo de alimentos mais sólidos e a aumentar a ingestão hídrica.

Em relação à presença e à necessidade de guias alimentares para a população, observa-se que a discussão sobre seu uso e adequação nos países da América Latina, assim como a necessidade de desenvolvê-los e implementá-los, é ainda um processo novo. Os estudos que abordam esse aspecto tiveram sua origem a partir de 1992, com a Conferência Mundial de Nutrição em Roma¹⁷. Alguns países, a exemplo do México e da Venezuela, desde 1994, já possuem seus guias alimentares para a população adulta saudável. Outros como Chile, Guatemala e Costa Rica ainda estão em fase de validação¹⁷.

O Brasil, recentemente, oficializou seu guia alimentar para sua população adulta¹⁶. Sente-se falta, no entanto, de guia para grupos populacionais biologicamente vulneráveis, a exemplo da gestante¹, e de uma apresentação de mais fácil

compreensão, com adaptações dos conteúdos, das mensagens e das porções de alimentos compatíveis com a situação fisiológica do grupo. Dessa maneira, essa ferramenta será de fácil uso nos serviços de saúde, em especial nas esferas do Sistema Único de Saúde (SUS), sobretudo como um componente estimulador da adoção de práticas alimentares saudáveis nesse ciclo da vida.

De acordo com Assis *et al.*²⁸, o perfil de morbidade da gestante brasileira tem se caracterizado pela dualidade do estado de nutrição e saúde, segmentando-se entre aquele representado pelo déficit do estado antropométrico ao gestar, decorrendo em baixo peso ao nascer, e as consequências negativas para a sobrevivência do recém-nascido, e pelo excesso ponderal, associado às doenças cardiovasculares, diabetes *mellitus*, obesidade e macrossomia, os quais se constituem em riscos elevados de morbimortalidade materno-infantil.

Rocha *et al.*³, ao estudarem o estado nutricional de gestantes no Estado de Minas Gerais, avaliaram o peso pré-gestacional e o ganho de peso durante a gestação. Os resultados indicaram que entre o grupo de gestantes de baixo peso, quase 60,0% apresentaram ganho de peso insuficiente e 18,6% ganho excessivo de peso até o momento da avaliação. Entre o grupo de gestantes eutróficas, 51,6% apresentaram reduzido ganho de peso e 26,3% elevado ganho de peso gestacional. No grupo das gestantes com sobrepeso e obesidade, a maior parte (48,3%) teve um ganho de peso excessivo.

Esses achados reforçam a necessidade do desenvolvimento de ações contínuas voltadas para a vigilância e atenção alimentar e nutricional das gestantes.

No Brasil, as ações de atenção alimentar e nutricional no pré-natal estão previstas no cenário da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), destacando-se temas que privilegiam informações quanto à prática da alimentação saudável, com foco na prevenção dos distúrbios nutricionais e das doenças associadas à alimen-

tação e à nutrição - baixo peso, sobrepeso, obesidade, hipertensão e diabetes; deficiência de ácido fólico, ferro e iodo, carências reconhecidas como de consequência grave para o feto^{12,3,5}.

Destarte, o enfoque prioritário conferido para a questão da segurança alimentar e nutricional em nível das políticas públicas em âmbito federal e pelos governos e sistemas locais constitui fator de sucesso de qualquer programa de prevenção, promoção, intervenção e atenção integral à saúde^{10,16}. Desse modo, o Brasil experimenta um cenário político extremamente favorável para a produção de conhecimentos e instrumentos de assistência alimentar e nutricional, uma vez que a segurança alimentar e nutricional ocupa na atualidade o topo da agenda nacional de saúde¹⁶.

Nesse sentido, a pirâmide alimentar adaptada para gestantes eutróficas, com base nas diretrizes do guia alimentar para a população brasileira¹⁶, pode ser capaz de guiá-las quanto à manutenção e/ou aquisição de hábitos alimentares saudáveis durante todo o período gestacional e exercer impacto positivo no resultado da gestação, bem como na qualidade de vida materna. Dessa maneira, reduzir-se-á a possibilidade/risco da gestante em início de gravidez, eutrófica, vir a apresentar, no transcorrer da gestação, estado nutricional de baixo peso ou sobrepeso/obesidade. Destaca-se que o guia alimentar proposto neste estudo necessita de validação e implementação, etapas enfaticamente preconizadas pelos organismos internacionais.

CONCLUSÃO

A pirâmide alimentar proposta neste estudo é um instrumento educativo, de cunho metodológico e de caráter prático, voltado para a atenção alimentar e nutricional de gestantes eutróficas na faixa etária de 19 a 30 anos. Seu uso pode ser capaz de despertar o interesse pela adoção de práticas alimentares saudáveis, preservando o padrão socioeconômico, cultural e regional ligados à alimentação, contribuindo, assim, para uma gestação que redunde na manutenção da saúde materna e fetal.

A representação gráfica em forma de pirâmide sugerida neste estudo consiste em um material que traduz de maneira quali-quantitativa as recomendações nutricionais para orientação alimentar e nutricional da gestante eutrófica. Esse material pode resultar em mecanismo capaz de manter o seu adequado estado de nutrição e saúde e de reduzir a ocorrência de baixo peso ao nascer, prematuridade e macrosomia.

A pirâmide alimentar para gestantes eutróficas de 19 a 30 anos poderá ser colocada à disposição dos profissionais de saúde, em especial daqueles que estão inseridos no âmbito do SUS, e deve ser entendida, sobretudo, como um instrumento metodológico com caráter educativo e estimulador da adoção da alimentação saudável nesse ciclo da vida.

AGRADECIMENTOS

À Professora Dra. Ana Marlúcia Oliveira Assis pela valiosa contribuição na orientação e revisão crítica deste trabalho; às Professoras Valterlinda Alves de Oliveira Queiroz e Mônica Leila Portela de Santana pelas relevantes sugestões; e ao Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição Região Nordeste II (CECAN-II)/Ministério da Saúde pelo suporte técnico-científico.

REFERÊNCIAS

- King JC. Physiology of pregnancy and nutrient metabolism. *Am J Clin Nutr.* 2000; 71(5):1218S-25S.
- Accioly E, Saunders C, Lacerda EMA. *Nutrição em obstetria e pediatria.* Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2002.
- Rocha DS, Netto MP, Piori SE, Lima NMM, Rosado LEFPL, Franceschini SCC. Estado nutricional e anemia ferropriva em gestantes: relação com o peso da criança ao nascer. *Rev Nutr.* 2005; 18(4):4181-9. doi: 10.1590/S1415-52732005000400004.
- Hassan GI, Onu AB. Concentração total de vitamina C na gestante: implicações para uma gestação saudável. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2006; 6(3): 293-6.
- Pacheco SS, Souza AI, Vidal SA, Guerra GVQL, Batista Filho M, Baptista EVP, Melo MIB. Prevalência dos defeitos de fechamento do tubo neural em recém-nascidos do Centro de Atenção à Mulher do Instituto Materno Infantil Prof. Fernando Figueira, IMIP: 2000-2004. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2006; 6(Supl. 1):535-42.
- International Food Information Council Foundation. *Healthy eating during pregnancy.* 2003 [acesso 2007 abr. 22]. Disponível em: <<http://www.ific.org/publications/brochures/pregnancybroch.cfm>>.
- Oken E, Gillman MW. Fetal origins of obesity. *Obes Res.* 2003; 11(4):496-506.
- Institute of Medicine. National Academy of Sciences. *Nutrition during pregnancy and lactation. an implementation guide.* Washington: National Academy Press; 1992.
- Merlino A, Laffineuse L, Collin M, Mercer B. Impact of weight loss between pregnancies on recurrent preterm birth. *Am J Obstet Gynecol.* 2006; 195(3): 818-21.
- World Health Organization. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation.* Geneva: WHO; 2003. WHO Technical Report Series.
- Organização Mundial da Saúde. *Necessidades de energia e de proteínas.* São Paulo: Roca; 1998.
- Brasil. Ministério da Saúde. *Pré-Natal e puerpério: atenção qualificada e humanizada - manual técnico.* Brasília: Ministério da Saúde; 2005.
- Bocardi MIB. *Assistência pré-natal na adolescência: concepções das adolescentes e dos profissionais de saúde [dissertação].* São Paulo: Universidade de São Paulo; 2004.
- Abu-Heija AT, Jallad MF, Abukteish F. Maternal and perinatal outcome of pregnancy after age of 45. *J Obstet Gynaecol Res.* 2000; 26(1):27-30.
- Nucci LB, Schmidt MI, Duncan BB, Fuchs SC, Fleck ET, Britto MMS. Nutritional status of pregnant women: prevalence and associated pregnancy outcomes. *Rev Saúde Pública.* 2001; 35(6):502-7.
- Brasil. Ministério da Saúde. *Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável: normas e manuais técnicos.* Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
- Philippi ST, Latterza AR, Cruz ATR, Ribeiro LC. Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos. *Rev Nutr.* 1999; 12(1):65-80. doi: 10.1590/S1415-52731999000100006.
- Philippi ST, Cruz ATR, Colucci ACA. Pirâmide alimentar para crianças de 2 a 3 anos. *Rev Nutr.* 2003; 16(1):5-19. doi: 10.1590/S1415-52732003000100002.
- Martins IS. Requerimentos de energia e nutrientes da população brasileira. *Rev Saúde Pública.* 1979; 13(Supl. 1):1-20.

20. Sichieri R. Avaliação crítica das recomendações de energia. *Rev Bras Epidemiol.* 2002; 5(Supl. 1):56-8.
21. Lopes AC, Ribas MR, Júnior AG. Gravidez. *In: Waitzberg DL. Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica.* 3ª ed. São Paulo: Atheneu, 2006.
22. Fausto MA. Planejamento de dietas e da alimentação. Rio de Janeiro: Revinter; 2003.
23. Philippi ST, Szarfarc SC, Latterza AR. Virtual Nutri [programa de computador]. Versão 1.0 for Windows. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1996.
24. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Índices de Preços. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: primeiros resultados. Rio de Janeiro; 2004.
25. Lichtenstein AH, Rasmussen H, Yu WW, Epstein SR, Russel RM. Modified MyPyramid for older adults. *J Nutr.* 2008; 138(1):5-11.
26. Rezende J, Montenegro CAB. *Obstetrícia fundamental.* 9ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
27. Carlson S, Thomas MC, Cook HW, Emken EA, Filer Júnior L. *Trans fatty acids: infant and fetal development.* *Am J Clin Nutr.* 1997; 66(3):717S- 36S.
28. Assis AMO, Santos SMC, Freitas MCS, Santos JM, Silva MCM. O programa Saúde da família: contribuições para uma reflexão sobre a inserção do nutricionista na equipe multidisciplinar. *Rev Nutr.* 2002; 15(3):255-66. doi: 10.1590/S1415-52732002000300001.

Recebido em: 9/1/2009
Versão final reapresentada em: 12/1/2010
Aprovado em: 31/5/2010

ANEXO

LISTA DE ALIMENTOS SUBSTITUTOS POR PORÇÃO DE ACORDO COM OS GRUPOS ALIMENTARES

Alimento	1 porção
Cereais, raízes e tubérculos (1 porção = 150kcal)*	
Batata inglesa/doce cozida	1 ½ unidade
Biscoito maria/maisena	7 unidades
Biscoito doce integral	4 unidades
Biscoito salgado integral	5 unidades do tipo <i>cracker</i>
Bolo de chocolate simples	1 fatia pequena
Farinha de mandioca	3 colheres de sopa
Farinha de milho	4 colheres de sopa
Inhame	3 e ½ colheres de sopa ou 1 rodela média
Macarrão cozido (branco ou integral)	4 colheres de sopa
Pão de <i>hot dog</i> /milho	1 unidade
Pão integral	2 fatias ou 1 unidade
Pipoca	2 e ½ xícaras de chá
Legumes e verduras (1 porção = 15kcal)*	
Abobrinha/abóbora cozida	1 e ½ colher de sopa
Acelga cozida/crua	2 e ½ colheres de sopa/9 colheres de sopa
Agrião/Escarola/Rúcula	2 xícaras de chá
Berinjela cozida	3 fatias
Beterraba cozida/crua ralada	3 fatias/2 colheres de sopa
Brócolis	3 colheres de sopa
Cenoura cozida/crua ralada	2 e ½ colheres de sopa/3 colheres de sopa
Chuchu cozido	2 e ½ colheres de sopa
Couve	3 colheres de sopa
Couve-flôr	1 ramo médio
Espinafre/Vagem	2 colheres de sopa cheias
Quiabo	4 unidades
Repolho cozido/cru	6 colheres de sopa/5 colheres de sopa
Frutas (1 porção = 70kcal)*	
Abacate	1 colher de sopa rasa
Abacaxi	1 fatia fina
Acerola	1 xícara de chá
Banana nanica/maçã	½ unidade
Banana da terra	½ unidade pequena
Caju	1 unidade grande
Jaca	4 bagos sem caroço
Laranja/Tangerina/Lima/Goiaba	1 unidade pequena
Maçã	½ unidade média
Mamão papaia	½ unidade
Manga rosa	½ unidade média
Melancia/Melão	1 fatia média
Uva	½ cacho pequeno
Suco de Tangerina/Goiaba (diluído)	1 copo americano pequeno
Suco de fruta/polpa sem açúcar	1 copo americano pequeno
Leguminosas (1 porção = 55kcal)*	
Andu	1 e ½ concha média
Ervilha seca cozida	2 e ½ colheres de sopa ou 1 concha pequena
Feijão cozido com caldo	1 concha média
Feijão branco	1 ½ colher de sopa
Feijão verde/Mangalô	1 e ½ concha média
Grão de bico	½ concha pequena
Lentilha cozida	1 concha pequena rasa

ANEXO
LISTA DE ALIMENTOS SUBSTITUTOS POR PORÇÃO DE ACORDO COM OS GRUPOS ALIMENTARES

Conclusão

Alimento	1 porção
Carnes e ovos (1 porção = 190kcal)*	
Bife grelhado	1 unidade média
Carne cozida	1 fatia
Carne moída refogada	5 colheres de sopa
Frango	2 coxas ou 2 sobrecoxas pequenas (sem pele)
Frango assado inteiro ou cozido	1 coxa ou 1 sobrecoxa grande
Filé de frango grelhado	1 unidade grande
Filé de peixe cozido/peixe cozido	2 unidades médias/1 porção média
Fígado	1 bife médio
Lombo de porco assado	1 fatia
Ovo de codorna	6 unidades
Leite e derivados (1 porção = 120kcal)*	
Bebida láctea	1 copo tipo requeijão
logurte desnatado	1 pote
logurte de mel	1 pote
logurte natural	1 copo tipo requeijão
Leite integral líquido	1 copo tipo requeijão
Queijo prato/mussarela	2 fatias
Queijo minas frescal/ricota	2 fatias
Açúcares e doces (1 porção = 110kcal)*	
Açúcar mascavo grosso	1 e ½ colher de sopa
Achocolatado em pó	1 colher de sopa
Doce industrializado tipo goiabada	½ fatia
Geléia comum	1 e ½ colher de sopa
Melaço	2 colheres de sopa
Mel de abelha	2 colheres de sopa
Soverte industrializado/frutas	1 bola pequena/1 bola média
Óleos e gorduras (1 porção = 73kcal)*	
Azeite de dendê	1 colher de sobremesa
Manteiga de garrafa	½ colher de sopa
Margarina	1 colher de sopa
Óleo canola/milho/girassol	1 colher de sopa

*Valores obtidos por Philippi *et al.*¹⁷ e disponíveis no anexo C do guia alimentar para a população brasileira¹⁶.

Suco de laranja reduz o colesterol em indivíduos normolipidêmicos¹

Cholesterol-lowering effect of orange juice in normolipidemic subjects

Thais Borges CÉSAR²

Layane Urzedo RODRIGUES³

Milena Salomão Peres de ARAÚJO³

Nancy Preising APTEKMANN³

RESUMO

Objetivos

Neste estudo foi investigado o efeito do consumo habitual de suco de laranja no perfil dos lípides e lipoproteínas em homens e mulheres normolipidêmicos.

Métodos

Todos os voluntários (n=29) consumiram 750mL/dia de suco de laranja durante 60 dias. Variáveis bioquímicas como perfil lipídico, apolipoproteínas, glicose, paraoxonase 1 e o tamanho de HDL foram medidas antes e após o período de suplementação com suco de laranja. Também foram realizadas medidas antropométricas e inquéritos dietéticos.

Resultados

O consumo crônico de suco de laranja reduziu significativamente o colesterol total nos homens (11%, $p<0,05$) e nas mulheres (10%, $p<0,05$) e o LDL-C nos homens e mulheres (15%, $p<0,05$). O HDL-C e a apoA-I também diminuiram, refletindo a redução do colesterol total. Os triacilgliceróis, apo B, PON1, tamanho da HDL, IMC, gordura corporal e circunferência abdominal não foram modificados com o tratamento com suco de laranja.

Conclusão

Neste estudo, mostrou-se que o suco de laranja apresenta propriedade redutora sobre o colesterol, e foi sugerido que a associação dos flavonóides cítricos com a vitamina C previne o estresse oxidativo e o desenvolvimento da aterosclerose.

Termos de indexação: Colesterol. Colesterol-LDL. Lipoproteínas. Suco.

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de L.U. RODRIGUES, intitulada "Suco de laranja reduz colesterol e insulina no sangue de indivíduos saudáveis". Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; 2008.

² Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Nutrição. Rod. Araraquara-Jaú, Km 1, 14801-902, Araraquara, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: T.B. CÉSAR. E-mail: <tcesar@fcar.unesp.br>.

³ Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Araraquara, SP, Brasil.

ABSTRACT

Objective

This study investigated the effect of regular orange juice consumption on blood lipids and lipoproteins of normolipidemic men and women.

Methods

All volunteers (n=29) consumed 750mL of orange juice daily for 60 days. Biochemical variables such as lipid profile, apolipoproteins, glucose, paraoxonase 1, and HDL size, were measured before and after the orange juice consumption period. Anthropometric and dietary data were also collected.

Results

Daily consumption of orange juice significantly reduced total cholesterol in men (11%, $p<0.05$) and women (10%, $p<0.05$) and LDL-cholesterol (15%, $p<0.05$) in men and women. HDL-C and Apo A-I also decreased, reflecting the reduction in total cholesterol. Triacylglycerols, apolipoprotein B, PON 1, HDL size, BMI, body fat, and waist circumference were not affected by orange juice consumption.

Conclusion

Orange juice presented cholesterol-lowering activity and the association between citrus flavonoids and vitamin C may prevent oxidative stress and the development of atherosclerosis.

Indexing terms: Cholesterol. Cholesterol-LDL. Lipoproteins. Juice.

INTRODUÇÃO

Estudos atuais têm mostrado que os flavonóides, um grupo de substâncias não nutritivas presentes nos alimentos, podem retardar ou prevenir as doenças ateroscleróticas¹ devido à atividade antioxidante sobre as Lipoproteínas de Baixa Densidade (LDL) e consequente ação inibidora na formação da placa aterosclerótica². Os flavonóides são compostos naturais encontrados em frutas e vegetais e por isso extensivamente consumido por vegetarianos e grupos de indivíduos com amplo consumo de frutas e vegetais, levando à menor incidência da doença aterosclerótica nessas populações³. O estudo da atividade metabólica dos flavonóides tem demonstrado ainda a atenuação do estresse oxidativo em doenças como o câncer, diabetes *mellitus*, doenças neurodegenerativas, aterosclerose, entre outras^{1,4,5}.

O suco de laranja é um alimento singular devido ao alto conteúdo de vitamina C e a quantidades apreciáveis de outros nutrientes essenciais, como carotenóides, folato e potássio. As frutas cítricas, incluindo o suco de laranja, são fontes dos flavonóides hesperidina e naringinina, que protegem contra o câncer⁶ e a aterosclerose⁵.

Outro estudo relatou a associação dos flavonóides cítricos ou flavanonas com redução do risco de Doença Arterial Coronariana (DAC), redução do colesterol sanguíneo, inibição da oxidação da LDL e ácidos graxos e ainda redução da agregação plaquetária⁷. A hesperidina é o principal componente flavonóide encontrado exclusivamente nas frutas cítricas e em quantidades apreciáveis no suco de laranja⁸. A hesperidina juntamente com a naringenina, o segundo mais importante flavonóide das frutas cítricas, exibem ação cardioprotetora indireta por exercer efeito supressor sobre as espécies reativas de oxigênio *in vitro*⁹.

No homem e em animais experimentais, o suco de laranja e a hesperidina isolada mostraram efeito hipolipidêmico sobre o colesterol total, LDL-Colesterol (LDL-C) e triacilgliceróis, e aumento do colesterol da Lipoproteína de Alta Densidade (HDL-C)^{10,11}. Foi sugerido que as flavanonas são capazes de reduzir os níveis de colesterol sanguíneo por dois mecanismos básicos: 1) inibição da Enzima Acetil-Coenzima-A Acil Transferase (ACAT), responsável pela esterificação do colesterol hepático, e 2) aumento da atividade dos receptores celulares de LDL-C¹².

Estudos epidemiológicos têm que a vitamina C contida nas frutas e nos vegetais se associa

com a redução do risco de DAC¹³, embora resultados conflitantes tenham sido observados em estudos com suplementação de vitamina C e mortalidade por DAC¹⁴. Porém, a terapêutica com doses elevadas de vitamina C melhorou a função vascular de pacientes com doença arterial coronariana¹⁵, e a ingestão crônica com o suplemento melhoraram a função endotelial¹⁶. Outro estudo atribuiu à vitamina C do suco de laranja ação antioxidante em mulheres que consumiram 600mL de suco por dia¹⁷. Foi ainda observado que 500mL de suco de laranja diariamente aumentou a concentração de vitamina C e reduziu os radicais livres no sangue de homens^{18,19}.

A hipótese oxidativa da aterosclerose tem contribuído para ampliar o campo de estudo das substâncias antioxidantes que podem prevenir o estresse oxidativo, reduzir a oxidação da LDL e inibir o desenvolvimento da aterosclerose²⁰. Um agente antioxidante natural do organismo humano é a enzima Paraoxonase 1 (PON1), que possui papel fundamental na prevenção da aterosclerose ao impedir a oxidação da LDL-C e HDL-C e inativação de lipídeos oxidados da LDL²¹. Identificada em tecidos animais em 1946 por Abraham Mazur, a PON1 é uma esterase/lactonase associada à HDL²², e sua atividade está inversamente relacionada ao risco de doenças cardiovasculares²¹. Experimentos *in vitro* mostraram que a PON1 pode proteger a HDL da oxidação, preservando a integridade da partícula, e atenuar a oxidação da LDL, por hidrolisar os lipídeos oxidados nas lipoproteínas, nos macrófagos e nas lesões ateroscleróticas²³. Mas para exercer seu efeito antioxidante é necessário que haja interação entre a PON1 e os lipídeos oxidados, o que pode ocorrer de duas formas: (1) por difusão da PON1 durante a interação entre LDL e HDL; e (2) provável transferência dos lipídeos oxidados da LDL para a HDL e posterior ação da PON1²².

Este estudo se propôs a investigar o efeito crônico da ingestão de suco de laranja sobre alguns fatores de risco para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares. Para tanto, foram avaliados o perfil dos lipídeos sanguíneos, apolipo-

proteínas, PON 1, tamanho da partícula de HDL, variáveis antropométricas e ingestão alimentar de homens e mulheres adultos submetidos à suplementação com suco de laranja.

MÉTODOS

As medidas antropométricas, dietéticas e bioquímicas foram realizadas em um grupo de 34 indivíduos saudáveis, recrutados na Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp) e na comunidade de Araraquara (SP). O grupo foi composto por 17 homens e 17 mulheres, com idade entre 25 e 55 anos; destes, apenas 3 homens e 2 mulheres não finalizaram o estudo. Os voluntários foram informados acerca da finalidade do trabalho e as dúvidas foram esclarecidas. Foi solicitado aos voluntários que não modificassem seus hábitos de alimentação ou de atividade física, quando houvesse, durante todo o período experimental. A seleção foi realizada de acordo com as normas do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Unesp de Araraquara (SP), protocolo CEP/FCFCAR nº 8/2005. Após a aceitação do termo de consentimento livre e esclarecido, procedeu-se ao início do experimento.

Avaliação antropométrica: Os participantes foram pesados e medidos em dois momentos do estudo: antes e após o tratamento com suco de laranja durante 60 dias. A massa corporal foi obtida com o indivíduo imóvel, sem sapatos e com roupas leves, em balança mecânica modelo 31 Filizola®, com capacidade de 150kg e divisão de 100g. A estatura foi registrada em metros e obtida a partir da fixação em superfície vertical de fita métrica não extensível, a 100cm do chão; os participantes em pé, descalços, com os calcanhares juntos, costas retas e braços estendidos ao lado do corpo para a obtenção da medida. A classificação do estado nutricional foi realizada segundo o Índice de Massa Corporal (IMC)²⁴. A medida da circunferência da cintura, tomada na cicatriz umbilical, foi realizada com uma fita métrica não

extensível, com o indivíduo em pé. A medida foi feita no momento da expiração e os resultados foram interpretados com base nos valores limítrofes de 94 cm para os homens e 80 cm para as mulheres²⁴. O percentual de gordura corpórea foi obtido por bioimpedância elétrica com o equipamento "Biodinamics, Modelo 310", da Biodinamics Corp, EUA, aplicado pela manhã com os participantes em jejum, sem atividade física e após repouso de 15 minutos²⁵.

Avaliação dietética: Constou da aplicação de dois recordatórios de 24 horas sendo um em dia da semana e outro em um dia do final de semana, aplicados nos períodos anterior e posterior à suplementação com suco de laranja, resultando em quatro recordatórios ao final do experimento. Os resultados foram expressos como a média do recordatórios do dia da semana e do final da semana, nos períodos pré e pós-tratamento. Os dados de energia e nutrientes dos recordatórios foram obtidos com o "Programa de Apoio à Nutrição - Nutwin", versão 1.5.2.50, 2005, Escola Paulista de Medicina, Unifesp (SP), Brasil. A adequação nutricional dos macronutrientes foi avaliada de acordo com as Recomendações Nutricionais²⁶. O consumo diário de 750mL de suco de laranja foi avaliado semanalmente por ocasião da entrega do suco concentrado aos participantes, tendo sido verificada uma adesão superior a 85,0% em todos os casos analisados. Durante o período experimental, cinco indivíduos (três homens e duas mulheres) que não conseguiram tomar a dose diária pré-determinada de 750mL/dia foram encorajados a abandonar o estudo. A atividade física dos participantes foi obtida pela descrição individual dos hábitos e frequência diária de exercícios, caminhada, atividades de lazer, entre outros, antes e após o período experimental e foi avaliada de acordo com os níveis de atividade física utilizados no cálculo do gasto energético²⁶.

Suco de Laranja: Os participantes ingeriram 750mL de suco de laranja diariamente durante 60 dias ininterruptos. A dose oferecida foi baseada em estudo realizado com doses crescen-

tes de suco de laranja (250, 500 e 750mL/dia) oferecidas a homens, que mostrou que somente a maior dose (750mL/dia) provocou modificações significativas no perfil lipídico¹¹, e por isso foi escolhida para aplicação no presente experimento. O suco concentrado congelado foi cedido pela empresa Citrosuco Paulista S.A., pertencente ao Grupo Fischer (Matão-SP). Um único lote de suco de laranja concentrado e congelado (64,89 Brix e Ratio 17,12), obtido por processo industrial de extração do suco e concentrado por centrifugação, foi retirado na fábrica em baldes de 26kg. O suco concentrado foi envasado assepticamente em garrafas de 900mL que foram armazenadas a -20°C. Os participantes foram instruídos a retirar semanalmente no laboratório experimental uma garrafa do suco concentrado (900mL), e a diluir diariamente 125mL com 625mL de água filtrada em recipiente plástico graduado, fornecido previamente, que deveria ser mantido tampado em geladeira até o completo consumo. Foi recomendado o consumo de suco sem açúcar, distribuído ao longo do dia durante as principais refeições. O suco diluído, sem adição de açúcar, continha um teor de sólidos solúveis de 12° Brix, 19% de polpa e pH 3,73. Os principais nutrientes em 750mL de suco de laranja, pronto para beber, de acordo com as especificações técnicas do produto, foram: 315kcal, 42mg de hesperitina, 12mg de naringenina, 64g de açúcares totais (2:1:1 de sacarose: frutose: glicose), 1308mg de potássio, 258mg de vitamina C e 135mg de ácido fólico.

Avaliação bioquímica: As colheitas de sangue dos participantes foram realizadas em duas ocasiões - no início do experimento e após 60 dias da suplementação com suco de laranja - no Laboratório de Análises Clínicas São Lucas, Araquara (SP), com os indivíduos em jejum de 12 horas e em repouso. As amostras de sangue foram centrifugadas para separação do soro e em seguida realizadas as determinações bioquímicas. As amostras separadas para análises da PON 1 e tamanho da partícula de HDL foram encaminhadas ao Laboratório de Lípidos do Instituto do

Coração (InCor), São Paulo (SP). Todas as dosagens bioquímicas foram realizadas em equipamento automático, modelo *System Vitros Chemistry 250*, Brasil. As apolipoproteínas A-I e B (apo A-I e apo B) foram dosadas por imunoturbidimetria automatizada, com kits comerciais Roche (Apolipoproteínas A-I e B, Imunoturbidimétrico, Hitachi 912, *Roche Diagnostics*). O colesterol total e os triacilgliceróis foram determinados pelo método Enzimático-Trinder, utilizando-se o kit comercial Labtest (*Colesterol Liquiform Ref. 76*, Colesterol oxidase-Reação de Trinder, Triacilgliceróis Liquiform Ref. 87, Glicerol fosfato oxidase, Labtest Diagnóstica). O HDL-C foi determinado por Inibição Seletiva, sistema para determinação homogênea direta do colesterol HDL no soro humano, utilizando o kit comercial Labtest (*Colesterol HDL Ref. 13*, Precipitação com fosfotungstato-magnésio, Labtest Diagnóstica). O valor de LDL-C foi obtido a partir dos resultados das dosagens do colesterol total, triacilgliceróis e HDL-C, pela fórmula de Friedewald²⁷. A glicose foi determinada pelo método enzimático GOD-Trinder, utilizando o kit comercial Glicose Pap Liquiform 1 x 500mL Labtest (Glicose HK Liquiform Ref. 85, Hexokinase de acordo com recomendação da IFCC). O tamanho da HDL foi mensurado segundo a técnica de laser de dispersão²⁸.

Análise estatística: Os resultados foram analisados por meio do *software Microsoft Office Excel 2003* e *Sigma Stat*, versão 2.03, 1995. As variáveis foram apresentadas como média e desvio-padrão, e todos os conjuntos de dados foram testados quanto à normalidade de suas distri-

buições. A comparação entre grupos de dados com distribuição normal foi examinada com o teste *t* de Student e para os demais com distribuição não normal foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon. O nível de significância adotado foi de 5% para as comparações efetuadas.

RESULTADOS

No início do experimento, cerca de 36,0% dos homens e 33,0% das mulheres apresentavam peso corporal acima da faixa de normalidade: sobrepeso e obesidade. Foi verificada uma alta incidência de indivíduos com uma dieta rica em gorduras saturadas e colesterol, e sem hábitos de atividade física, sugerindo um estilo de vida sedentário e maior risco para as doenças cardiovasculares. Considerando esses fatores e para uma análise mais acurada dos resultados, os voluntários foram divididos em quatro grupos, de acordo com seu perfil antropométrico e gênero, a saber: (1) homens eutróficos e (2) homens com sobrepeso, (3) mulheres eutróficas e (4) mulheres com sobrepeso.

Contrariamente à suposição de que o suco de laranja leva ao aumento do peso corporal por causa do seu conteúdo energético, o elevado consumo de suco de laranja neste estudo de 750mL/dia, equivalente a 315kcal, não foi associado com nenhuma variação detectável no peso, IMC, porcentagem de gordura corporal e circunferência da cintura após a suplementação em todos os grupos analisados (Tabela 1).

Tabela 1. Variáveis antropométricas em mulheres (n=15) e homens (n=14) distribuídas de acordo com o índice de massa corporal (IMC) no início do experimento (pré) e ao final (pós) da suplementação com suco de laranja. Araraquara (SP), 2006.

Peso	IMC	Mulheres								Homens										
		Eutrofia ($\leq 25\text{kg/m}^2$) (n=10)				Sob/Obeso ($>25\text{kg/m}^2$) (n=5)				Eutrofia ($\leq 25\text{kg/m}^2$) (n=9)				Sob/Obeso ($>25\text{kg/m}^2$) (n=5)						
		Pré		Pós		Pré		Pós		Pré		Pós		Pré		Pós				
M		DP		M		DP		M		DP		M		DP		M		DP		
Suco laranja																				
Peso (kg)		58	7	57	7	70	7	70	5	66	5	67	5	93	16	93	16			
IMC (kg/m^2)		21	2	21	2	28	3	28	3	22	1	22	1	30	3	30	3			
Gordura corporal (%)		28	4	26	4	34	4	34	3	22	6	21	3	27	5	21	6			
Circunferência abdominal (cm)		77	6	77	5	90	7	90	7	79	7	79	7	104	13	104	12			

A comparação do consumo de alimentos ricos em lípidos, ácidos graxos saturados e colesterol no início e no final do experimento mostraram que não houve alteração significativa do consumo desses alimentos entre homens e mulheres. Foi observado, entretanto, que o consumo de ácidos graxos saturados e colesterol das mulheres e dos homens eram superiores à recomendação²⁶ antes e após a suplementação com o suco de laranja. Entre os indivíduos eutróficos e com sobrepeso, o consumo total de energia da dieta antes e depois do suco de laranja estava dentro da taxa de variação recomendada²⁶ tanto em homens como em mulheres (Tabela 2).

A ingestão de vitamina C teve aumento significativo para as mulheres eutróficas e com sobrepeso, embora o aumento para as últimas não tenha sido significativo. Para os homens, a vitamina C aumentou significativamente nos eutróficos e com sobrepeso, atingindo a recomendação²⁶ nos indivíduos com sobrepeso após a suplementação do suco (Tabela 2). O ácido fólico

foi aumentado significativamente com o suco somente nas mulheres eutróficas, embora nenhum grupo das mulheres alcançasse a recomendação de 400µg/d²⁶. Os homens, entretanto, mostraram uma ingestão adequada de ácido fólico antes e após o suco de laranja, embora apresentassem grande variação entre eles.

A análise dos lípidos e das lipoproteínas sanguíneas mostrou que após o consumo de 750mL/dia de suco de laranja houve uma redução significativa de 11,0% do colesterol total e de 15,0% do LDL-C nos homens. Para as mulheres, após o consumo do suco de laranja, foi verificada redução de 10,0% para o colesterol total e 15,0% para o LDL-C (Tabela 3). Porém, a concentração de apo B, após o consumo de suco de laranja, não mostrou modificação significativa (Tabela 3). Já que cada LDL apresenta apenas uma apo B-100, esse resultado sugere a manutenção no número de partículas de LDL no soro dos indivíduos analisados, embora com menor teor de colesterol no centro lipídico.

Tabela 2. Ingestão dietética de nutrientes, pré e pós o período de suplementação com suco de laranja em homens e mulheres eutróficos (IMC≤25kg/m²) e com sobrepeso (IMC>25kg/m²), e comparação com as cotas dietéticas recomendadas (DRI-2006). Araraquara (SP), 2006.

Indivíduos	Nutrientes	Mulheres				Homens			
		Eutróficos		Sobrepeso		Eutróficos		Sobrepeso	
		Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Energia	kcal/d	1484 ± 306	1687 ± 345	1744 ± 750	2403 ± 1139	2892 ± 1513	2043 ± 775	2499 ± 533	2549 ± 1200
DRI		1784 - 2164		1738 - 2310		2585 - 3015		2591 - 3439	
Proteína	g/d	87 ± 26	76 ± 26	86 ± 27	93 ± 48	135 ± 32	100 ± 49	136 ± 45	125 ± 74
DRI		49 - 173		51 - 177		70 - 245		75 - 263	
Glicídios	g/d	204 ± 35	244 ± 52*	252 ± 110	330 ± 127	429 ± 250	333 ± 125	289 ± 30	332 ± 163
DRI		222 - 320		228 - 329		315 - 455		339 - 489	
Lipídeos	g/d	44 ± 20	55 ± 22	44 ± 34	85 ± 55	89 ± 60	72 ± 41	93 ± 43	91 ± 52
DRI		44 - 77		45 - 79		62 - 109		67 - 117	
AGS	g/d	14 ± 8	18 ± 6	14 ± 12	30 ± 20	25 ± 13	23 ± 17	32 ± 15	33 ± 22
DRI		4 - 15		4 - 16		7 - 22		10 - 23	
Colesterol	mg/d	189 ± 100	232 ± 164	175 ± 129	308 ± 71	578 ± 563	271 ± 310	304 ± 146	386 ± 240
DRI		200		200		200		200	
Vitamina C	mg/d	98 ± 77	199 ± 52*	151 ± 57	222 ± 64	106 ± 103	203 ± 32*	67 ± 67	207 ± 54*
DRI		75		75		90		90	
Folato	µg/g	192 ± 98	307 ± 140*	217 ± 98	352 ± 163	406 ± 159	500 ± 148	314 ± 207	521 ± 176
DRI		400		400		400		400	

* diferença estatisticamente significativa, $p < 0,05$. (Teste t pareado).

Devido ao conteúdo substancial de açúcares naturais do suco de laranja, como a frutose, glicose e sacarose (64g em 750mL de suco de laranja), haveria um risco potencial de elevar a glicemia e os triacilgliceróis séricos nos indivíduos que estivessem consumindo essa quantidade de suco diariamente. Entretanto, não foi detectado aumento significativo na glicemia ou triacilgliceróis nos indivíduos desse experimento (Tabela 3). Além disso, a mensuração dessas variáveis bioquímicas antes e após a suplementação não excederam os valores recomendados²⁹.

Medidas do HDL-C e apo A-I após o consumo de suco de laranja mostraram uma redução significativa de 9,0% e 16,0% nos homens e 6,0% e 21,0% nas mulheres, respectivamente (Tabela 3). Porém, o tamanho médio das partículas de HDL não foi alterado com a suplementação com o suco de laranja, indicando não haver modificação do conteúdo central das partículas de HDL, representado principalmente pelo éster de colesterol.

A análise da atividade da enzima PON1 mostrou redução não significativa de 20,0% após a suplementação com o suco de laranja tanto em homens como em mulheres. Embora essa redução tenha ocorrido em 80,0% dos indivíduos da amostra, não houve diferença significativa antes e de-

pois do período de suplementação por causa do amplo desvio-padrão verificado, comum na mensuração desse parâmetro²⁸.

DISCUSSÃO

A avaliação bioquímica dos lípides séricos após a suplementação com o suco de laranja mostrou que o consumo frequente desse alimento favorece a redução das concentrações de colesterol total e de LDL-C. Estudos prévios mostraram que o consumo de suco de laranja pelo homem^{4,10,11} e o de flavonóides cítricos por animais de experimentação^{8,12} reduziram o colesterol total e de LDL, apontando ainda benefícios adicionais, como redução dos níveis de proteína C reativa, de radicais livre, da peroxidação lipídica e de outros marcadores do estresse oxidativo³, além da redução de alguns marcadores inflamatórios⁹. Além disso, os flavonóides cítricos promoveram redução da biossíntese de colesterol hepático, pela inibição da atividade da HMG CoA redutase e ACAT em ratos alimentados com dieta rica em colesterol¹². A redução na atividade da ACAT leva à menor esterificação do colesterol hepático disponível para a formação das Lipoproteínas de Densidade Muito Baixa (VLDL), resultando, assim, na redução da secreção de VLDL do fígado³⁰.

Tabela 3. Dosagens bioquímicas no soro de glicose, lípides, apolipoproteínas, enzima paraoxonase 1 (PON1) e tamanho da partícula de HDL em homens e mulheres no início (pré) e final (pós) do período de suplementação dietética com suco de laranja. Araraquara (SP), 2006.

Variáveis bioquímica do soro (mg/dL)	Suplementação com suco de laranja							
	Mulheres (n=15)				Homens (n=14)			
	Pré		Pós		Pré		Pós	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
Glicose	80,00	5,00	81,00	6,00	80,00	4,00	82,00	5,00
Triglicerídeos	88,00	39,00	98,00	48,00	102,00	33,00	106,00	35,00
Colesterol total	174,00	30,00	157,00	22,00*	182,00	41,00	162,00	37,00*
LDL-colesterol	104,00	23,00	88,00	20,00*	117,00	39,00	99,00	35,00*
HDL-colesterol	53,00	12,00	49,00	9,00*	45,00	9,00	42,00	8,00*
Apo A-I	130,00	30,00	103,00	24,00*	112,00	15,00	94,00	16,00*
Apo B-100	85,00	25,00	91,00	17,00	91,00	31,00	92,00	32,00
PON 1, (nmol.min ⁻¹ .mL ⁻¹)	56,00	44,00	45,00	30,00	52,00	31,00	42,00	23,00
Tamanho da HDL, (nm)	9,09	0,52	8,79	0,86	8,68	0,63	8,93	0,61

* valores com diferença estatisticamente significativa, $p < 0,05$. Teste t pareado.

No presente estudo, a concentração dos triacilgliceróis e da glicose séricos não foram alterados pelo consumo de suco de laranja, mesmo com o consumo de 750mL/dia, que acrescentou cerca de 64g/dia de açúcares naturais ou 315kcal/dia por indivíduo. Esses resultados corroboram a pesquisa anterior com homens e mulheres normo-colesterolêmicos^{10,11} e com dislipidemia³¹ que não mostraram alteração nos níveis de triacilgliceróis mesmo com a suplementação regular de um a três copos de suco de laranja. Os autores sugeriram que, embora seja reportada redução dos triacilgliceróis séricos em animais experimentais suplementados com flavonoides cítricos, no homem esta influência é controversa. A magnitude dos efeitos sobre os triacilgliceróis séricos parece depender primariamente de fatores como idade, sexo, nível basal de glicose, insulina e triacilgliceróis; presença de resistência à insulina e quantidade de frutose consumida na dieta³². Estudo recente reportou que o consumo de frutose ou de xarope de frutose durante duas semanas, num total de 20% a 25% da energia da dieta, não aumentou as concentrações de triglicerídeos em indivíduos saudáveis e com sobrepeso ou obesidade³³.

Em relação ao consumo dietético de lípidos totais, gorduras saturadas e colesterol, que potencialmente afetam o colesterol plasmático e de LDL, foi verificado que os homens apresentavam consumo muito acima das recomendações²⁶, enquanto as mulheres levemente acima. Não houve, entretanto, alteração do padrão de ingestão de gorduras durante o período experimental, o que sugere que as modificações observadas no perfil lipídico ocorreram independentemente da contribuição dos lípidos da dieta. Porém, o consumo elevado de gorduras saturadas e colesterol, tanto em homens como em mulheres, reflete fortemente a ingestão de fontes animais na alimentação diária, com pequena presença de frutas e verduras. Portanto, o suco de laranja representou uma importante adição no valor nutricional das dietas, acrescentando vitamina C, flavononas, potássio, ácido fólico, e outros importantes mi-

cronutrientes também observados em estudos anteriores^{10-12, 31, 34}.

Estudos conduzidos em animais e no homem têm mostrado que a suplementação dietética com vitamina C reduz taxa de oxidação de LDL e diminui a formação da placa aterosclerótica devido à capacidade antioxidante do ácido ascórbico no organismo^{12,34}. A vitamina C também foi associada com menores níveis de pressão arterial sistêmica em homens adultos que consumiam regularmente suco de laranja³⁵. Outro estudo sugeriu ainda que a ação sinérgica da vitamina C com os flavonóides presentes no suco cítrico promoveram o relaxamento vascular proporcionando a manutenção e o equilíbrio da pressão arterial³⁶.

Neste estudo foi verificada uma proporção elevada de indivíduos com sobrepeso e obesidade, sendo 36,0% de homens e 33,0% de mulheres, acompanhando a tendência à prevalência de adultos com excesso de peso na região sudeste do país. A distribuição da gordura corporal percentual foi idêntica à distribuição do IMC, sugerindo que todos os indivíduos com sobrepeso e obesos apresentavam excesso de massa gorda. A medida da circunferência da cintura confirmou ainda que esses mesmos participantes apresentavam maior risco de desenvolvimento de complicações relacionadas à obesidade, verificando-se média de 10cm de circunferência abdominal acima dos valores seguros²⁴ tanto para os homens quanto para as mulheres. É notório que medidas do IMC e da circunferência abdominal superiores aos valores limítrofes estabelecidos se associam positivamente com fatores de risco predisponentes para as doenças cardiovasculares³⁷.

Como já mostrado na literatura, a aterosclerose também está estreitamente correlacionada ao aumento nos níveis de peroxidação lipídica. Em condições de homeostase, a oxidação da LDL é provavelmente mínima devido tanto à presença de muitos antioxidantes dietéticos distribuídos no plasma e agregados a essa lipoproteína como também à remoção eficiente da LDL por meio do seu reconhecimento por receptores presentes abundantemente nas células hepáticas³⁶. Con-

tudo, essa situação pode ser modificada quando há aumento de espécies reativas de oxigênio ou nitrogênio, estabelecendo um quadro de estresse oxidativo. Uma vez que a modificação oxidativa da LDL nativa, decorrente desse balanço oxidativo, é um ponto chave na gênese da aterosclerose, a proteção dessa lipoproteína contra a oxidação pode ser uma estratégia eficaz para a prevenção e/ou para redução do risco de progressão dos eventos implicados na formação do ateroma. Sendo assim, a mensuração de marcadores de peroxidação lipídica figura como uma excelente ferramenta na caracterização de substâncias que agem como protetores tissulares e plasmáticos dos eventos oxidativos³⁸.

A PON 1, um marcador bioquímico da peroxidação lipídica, teve sua atividade reduzida provavelmente devido ao aporte elevado de vitamina C obtido pela ingestão de 750mL de suco de laranja por dia. Além disso, experimentos sugerem que os flavonóides agem em sinergia com a vitamina C, potencializando seu efeito antioxidante nas lipoproteínas do sangue e prevenindo os danos da aterosclerose³, o que pode ter também contribuído para reduzir a ação da PON1. Os resultados de Rosenblat³⁹ sugerem que a HDL aumenta a atividade da PON1 ao estabilizar a enzima. Neste trabalho houve redução significativa de partículas de HDL, o que pode ter influenciado na redução da atividade da PON1. Outra hipótese para a redução da atividade da PON1 está relacionada à redução de Apo A-I; já a maior parte da PON1 sérica está localizada na superfície da HDL e na Apo A-I. Assim, a deficiência dessa apolipoproteína em humanos reflete a redução da atividade sérica da PON 1²².

CONCLUSÃO

O consumo de suco de laranja não foi associado a variações no peso corporal, IMC, porcentagem de gordura e circunferência abdominal após a suplementação diária de 750 mL durante 60 dias. O suco de laranja reduziu o colesterol

total e LDL-C, demonstrando propriedade hipocolesterolêmica e antiaterogênica. A redução do HDL-C e da apo A-I foi associada à redução total do colesterol sanguíneo e à menor atividade oxidante no sangue devido ao elevado aporte de vitamina C e flavanonas cítricas.

O estudo do efeito da ingestão crônica e prolongada de suco de laranja, rico em hesperidina e vitamina C, demonstrou a ação hipolipemiante desse alimento natural, que levou à redução do risco de desenvolvimento de aterosclerose em homens e mulheres normolipidêmicos.

COLABORADORES

T.B. CÉSAR foi responsável pela elaboração do projeto de pesquisa, do protocolo experimental, obtenção de verba para a realização do experimento, supervisão do experimento e elaboração do texto final deste artigo. L.U. RODRIGUES foi responsável pela seleção dos voluntários, pela coleta de dados nutricionais, bioquímicos e antropométricos, análise e discussão dos resultados e participou ativamente na redação deste artigo. M.S.P. ARAÚJO colaborou como médica responsável do projeto de pesquisa junto ao Comitê de Ética da Unesp; auxiliou na elaboração dos critérios de seleção dos voluntários, na coleta dos dados bioquímicos e antropométricos e colaborou na revisão do presente artigo. N.P. APTEKMANN colaborou na confecção do protocolo do estudo, na análise estatística dos dados e discussão dos resultados.

REFERÊNCIAS

1. Terao J. Dietary flavonoids as antioxidants. Forum Nutr. 2009; 61:87-94.
2. Vinson JA, Liang X, Proch J, Hontz BA, Dancel J, Sandone N. Polyphenol antioxidants in citrus juices: *in vitro* and *in vivo* studies relevant to heart disease. Adv Exp Med Biol. 2002; 505:113-22.
3. Franke AA, Cooney RV, Henning SM, Custer LJ. Bioavailability and antioxidant effects of orange juice components in humans. J Agric Food Chem. 2005; 53(13):5170-78.
4. Rosa JM, Xian-Liu Z, Guthrie N. Effect of citrus flavonoids and tocotrienols on serum cholesterol levels in hypercholesterolemic subjects. Atern Ther. 2007; 13(6):44-8.

5. Silalahi J. Anticancer and health protective properties of citrus fruit components. *Asia Pacific J Clin Nutr.* 2002; 11(1):79-84.
6. Benavente-Garcia O, Castillo J, Alcaraz M, Vicente V, Del Rio JA, Ortuño A. Beneficial action of citrus flavonoids on multiple cancer-related biological pathways. *Curr Cancer Drug Targets.* 2007; 7(8): 795-809.
7. Whitman SC, Kurowska EM, Manthey JA, Daugherty A. Nobiletin, a citrus flavonoid isolated from tangerines, selectively inhibits class A scavenger receptor-mediated metabolism of acetylated LDL by mouse macrophages. *Atherosclerosis.* 2005; 178(1):25-32.
8. Kurowska EM, Manthey JA. Hypolipidemic effects and absorption of citrus polymethoxylated flavones in hamsters with diet-induced hypercholesterolemia. *J Agric Food Chem.* 2004; 52(10):2879-86.
9. Ghanim H, Mohanty P, Pathak R, Chaudhuri A, Sia AL, Dandona P. Orange juice or fructose intake does not induce oxidative and inflammatory response. *Diabetes Care* 2007; 30(6):1406-11.
10. Aptekmann NP, Cesar TB. Orange juice improved lipid profile and blood lactate of overweight middle-aged women subjected to aerobic training. *Maturitas.* 2010 Aug 20. [Epub ahead of print]
11. Kurowska EM, Spence JD, Jordan J, Wetmore S, Freeman DJ, Piché LA, *et al.* HDL-cholesterol-raising effect of orange juice in subjects with hypercholesterolemia. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72(5): 1095-100.
12. Bok SH, Lee SH, Park YB, Bae KH, Son KH, Jeong TS, *et al.* Plasma and hepatic cholesterol and hepatic activities of 3-hydroxy-3-methyl-glutaryl-CoA reductase and Acyl CoA: cholesterol transferase are lower in rats fed citrus peel extract or a mixture of citrus bioflavonoids. *J Nutr.* 1999; 129(6):1182-5.
13. Knekt P, Kumpulainen J, Järvinen R, Rissanen H, Heliövaara M, Reunanen A, *et al.* Flavonoid intake and risk of chronic diseases. *Am Clin Nutr* 2002; 76(3):560-8.
14. Levine M, Rumsey SC, Daruwala R, Park JB, Wang Y. Criteria and recommendations for vitamin C intake. *J Am Med Assoc* 1999; 281(15):1415-23.
15. Helmersson J, Arnlöv J, Larsson A, Basu S. Low dietary intake of beta-carotene, alpha-tocopherol and ascorbic acid is associated with increased inflammatory and oxidative stress status in a Swedish cohort. *Br J Nutr.* 2009; 101(12):1775-82.
16. Engler MM, Engler MB, Malloy MJ, Chiu EY, Schloetter MC, Paul SM, *et al.* Antioxidants vitamins C and E improve endothelial function in children with hyperlipidemia: Endothelial Assessment of Risk from Lipids in Youth (EARLY) Trial. *Circulation.* 2003; 108(9):1059-63.
17. Riso P, Visioli F, Gardana C, Grande S, Brusamolino A, Galvano F, *et al.* Effects of blood orange juice intake on antioxidant bioavailability on different markers related to oxidative stress. *J Agric Food Chem.* 2005; 53(4):941-7.
18. Sánchez-Moreno C, Cano MP, Ancos B, Plaza L, Olmedilla B, Granado F, *et al.* Effect of orange juice intake on vitamin C concentrations and biomarkers of antioxidant status in humans. *Am J Clin Nutr.* 2003; 78(3):454-60.
19. Sánchez-Moreno C, Cano MP, Ancos B, Plaza L, Olmedilla B, Granado F, *et al.* High-pressurized orange juice consumption affects plasma vitamin C, antioxidative status and inflammatory markers in healthy humans. *J Nutr.* 2003; 133(7):2204-9.
20. Fuhrman B, Volkova N, Coleman R, Aviram M. Grape powder polyphenols attenuate atherosclerosis development in apolipoprotein E deficient (E0) mice and reduce macrophage atherogenicity. *J Nutri.* 2005; 135(4):722-8.
21. Getz GS, Reardon CA. Paraoxonase, a cardioprotective enzyme: continuing issues. *Curr Opin Lipidol.* 2004; 5(3):261-7.
22. James RW, Deakin SP. The importance of high-density lipoproteins for paraoxonase-1 secretion, stability, and activity. *Free Rad Biol & Med.* 2004; 37(12):1986-94.
22. Rozenberg O, Rosenblat M, Coleman R, Shih DM, Aviram M. Paraoxonase (PON1) deficiency is associated with increased macrophage oxidative stress: studies in PON1-knockout mice. *Free Rad Biol Med.* 2003; 34(6):774-84.
24. Janssen I, Heymsfield SB, Allison DB, Kotler DP, Ross R. Body mass index and waist circumference independently contribute to the prediction of nonabdominal, abdominal subcutaneous and visceral fat. *Am J Clin Nutr.* 2002; 75(4):683-8.
25. Dâmaso AR. Métodos de avaliação da composição corporal. *In: Nutrição e metabolismo na prevenção de doenças.* Rio de Janeiro: Médica e Científica, 2001. p.125-52.
26. Institute of Medicine Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes research synthesis. Workshop Summary. Washington: National Academy Press; 2006, p.310.
27. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem.* 1972; 18(6): 499-502.

28. Lima ES, Maranhão RC. Rapid, simple laser-light-scattering method for HDL particle sizing in whole plasma. *Clin Chem*. 2004; 50(6):1086-8.
29. Sociedade Brasileira de Cardiologia. IV Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 88(1):1-19.
30. Carr TP, Parks JS, Rudel LL. Hepatic ACAT activity in African green monkeys is highly correlated to plasma LDL cholesteryl ester enrichment and coronary artery atherosclerosis. *Arterioscler Thrombosis*. 1992; 12(11):1274-83.
31. Garcia ACDB, Bonifácio NP, Vendramine RC, César TB. Influência do suco de laranja nos lípides sanguíneos e na composição corporal de homens normais e com dislipidemia. *Nutrire*. 2008; 33(2): 1-11.
32. Kurowska EM, Borradaile NM, Spence JD, Carroll KK. Hypocholesterolemic effects of dietary citrus juices in rabbits. *Nutr Res*. 2000; 20(1):121-9.
33. Stanhope KL, Griffen SC, Bair BR, Swarbrick MM, Keim NL, Havel PJ. Twenty-four-hour endocrine and metabolic profiles following consumption of high-fructose corn syrup-, sucrose-, fructose-, and glucose-sweetened beverages with meals. *Am J Clin Nutr*. 2008; 87(5):1194-203.
34. Sprecher DL, Pearce GL. Fiber-multivitamin combination therapy: a beneficial influence on low-density lipoprotein and homocysteine. *Metabolism*. 2002; 51(9):1166-70.
35. Bonifácio NP, César TB. Influência da ingestão crônica do suco de laranja na pressão arterial e composição corporal. *Rev Bras Hipert*. 2009, 16(2): 76-81.
36. Libby P. Inflammation in atherosclerosis. *Nature* 2002; 420(6917):868-74.
37. Mooradian AD, Haas MJ, Wehmeier KR, Wong NC. Obesity-related changes in high-density lipoprotein metabolism. *Obesity*. 2008; 16(6):1152-60.
38. Cascieri MA. The potential for novel anti-inflammatory therapies for coronary artery disease. *Nature Reviews. Drug Discovery*. 2002; 1(2):122-30.
39. Rosenblat M, Karry R, Aviram M. Paraoxonase 1 (PON1) is a more potent antioxidant and stimulant of macrophage cholesterol efflux, when present in HDL than in lipoprotein-deficient serum: relevance to diabetes. *Atherosclerosis*. 2006; 187(1):74-81.

Recebido em: 15/9/2008

Versão final reapresentada em: 8/6/2009

Aprovado em: 11/11/2009

Estudio bibliométrico de la producción científica de la *Revista de Nutrição* a través de la Red SciELO (2001 a 2007)

Bibliometric study of the scientific production of the Revista de Nutrição through the SciELO network (2001 to 2007)

Vicente TOMÁS-CASTERÁ¹
Javier SANZ-VALERO¹
Carmina WANDEN-BERGHE²

RESUMEN

Objetivo

Evaluar, mediante el análisis bibliométrico, la actividad científica, la producción y el consumo de información de la *Revista de Nutrição*, como publicación científica del área de las ciencias de la salud, en el periodo 2001 a 2007.

Metodos

Estudio descriptivo trasversal de la actividad y la producción de información científica publicada en la *Revista de Nutrição*, a través de la Red *Scientific Electronic Library Online*, en el periodo estudiado.

Resultado

Se publicaron un total de 368 artículos. El número de artículos originales fue de 241 (65,49%), con un índice de productividad del 2,38. Se identificaron 85 instituciones con trabajos publicados en la revista. El idioma predominante es el portugués, con 349 artículos (94,84%). Se contabilizaron 1574 palabras clave, de las cuales 1135 (72,11%) correspondían a los términos DeCS o MeSH; 102 artículos (27,72%) presentaban todas las palabras clave equivalentes a Descriptores. El estudio de las palabras clave muestra una orientación claramente comunitaria. La obsolescencia de las referencias citadas en *Revista de Nutrição*, medida por la Mediana es de 11 y el Índice de Price es del 11,69%. El porcentaje de autocitas es de 2,08%.

Conclusiones

En términos generales la *Revista de Nutrição*, publicación de ámbito internacional, se mantiene dentro de los indicadores bibliométricos de las revistas de las ciencias de la salud publicadas en países iberoamericanos.

¹ Universidad de Alicante, Departamento de Enfermería Comunitaria, Medicina Preventiva y Salud Pública e Historia de la Ciencia. Campus de Sant Vicent del Raspeig. Ap. Correos 99, E 03080, Alicante, España. Correspondencia para/Correspondence to: J. SANZ-VALERO. E-mail: <javier.sanz@ua.es>.

² Universidad Cardenal Herrera CÉU. Elche, España.

Presenta un porcentaje excelente de equivalencia entre las Palabras Clave y los Descriptores de Ciencias de la Salud. La obsolescencia de sus referencias es algo elevada, situación que fue corregida en los años 2006 y 2007, los últimos del estudio.

Palabras clave: Acceso a la información. Artículo de revista. Bibliometría. Indicadores bibliométricos. Medical subject headings.

ABSTRACT

Objective

This study made a bibliometric analysis of the scientific production and information production and consumption of the Revista de Nutrição as a scientific journal in the field of the health sciences, between 2001 and 2007.

Methods

This is a descriptive, cross-sectional study on the scientific activity and information production published by the Revista de Nutrição, through the SciELO network in the abovementioned period.

Results

The journal published a total of 368 papers, of which 241 (65.49%) were original articles, and the productivity index was 2.38. Eighty-five institutions were represented by these papers. The main language is Portuguese, with 349 articles (94.84%). There were 1574 keywords, of which 1135 (72.11%) corresponded to DeCS or MeSH descriptors, and 102 articles (27.72%) with all keywords being equivalent to descriptors. Study of the keywords revealed a clear community trend. The median obsolescence of the references cited by Revista de Nutrição is 11 and the Price Index is 11.69%. The percentage of self-citations is 2.08.

Conclusion

In general, the Revista de Nutrição is a publication of international level that remains within the bibliometric indicators of the health sciences journals published in Latin American countries. The journal has an excellent equivalence between keywords and health sciences descriptors (DeCS). The obsolescence of its references was somewhat high but this changed in 2006 and 2007, the last years covered by this study.

Indexing terms: Access to information. Journal article. Bibliometrics. Bibliometric indicators. Medical subject headings.

INTRODUCCIÓN

Un artículo científico es la suma coherente de sus componentes, un informe escrito que describe los resultados de una investigación. Desde hace unos años la mayor parte de las comunicaciones de los resultados de las investigaciones se difunden mediante revistas, por lo que los estudios bibliométricos se presentan como herramientas fundamentales para caracterizarlas y evaluarlas¹.

El reconocimiento de la utilidad del análisis de las publicaciones para el estudio de la actividad investigadora y tecnológica ha llevado a la bibliometría a experimentar un gran desarrollo. Estos estudios cuantitativos permiten conocer y evaluar la producción científica de un área de conocimiento y entre sus principales aplicaciones

se encuentra el área de la política científica, siendo además utilizados en los procesos de evaluación de los resultados de la actividad investigadora. En todo caso, es indispensable que los indicadores de producción, al igual que el resto de los indicadores de Ciencia y Tecnología, sean recopilados con una metodología común, generalmente aceptada, para que sus resultados puedan ser comparados y comparables.

Asimismo, la evaluación de una publicación periódica a través de indicadores bibliométricos permite obtener resultados objetivos de gran interés, así como observar las tendencias que sigue la revista. Los resultados que obtienen y las conclusiones que se deducen pueden ayudar a los responsables de la revista a mejorar la gestión de la misma, facilitando la toma

de decisiones en aspectos relacionados, por ejemplo, con la selección de artículos².

Dada la importancia y tradición de los temas de nutrición para los países Iberoamericanos^{3,4} es conveniente acercarse a la realidad de esta actividad científica y de divulgación del conocimiento, por lo que este trabajo se plantea evaluar, mediante el análisis bibliométrico, la actividad científica, la producción y el consumo de información de la Revista de Nutrição, como publicación científica del área de las ciencias de la salud, en el periodo 2001 a 2007.

MÉTODOS

Estudio descriptivo transversal de los resultados obtenidos del análisis bibliométrico de los artículos publicados en la *Revista de Nutrição* desde enero de 2001 hasta diciembre de 2007, ambos inclusive.

Los datos se obtuvieron mediante la consulta de la versión electrónica de la Red SciELO [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1415-5273&nrm=iso&rep=&lng=pt]. Se consideraron todas las tipologías documentales, a excepción de las Comunicaciones a Congresos.

La distribución geográfica, al igual que la filiación institucional, se determinó teniendo en cuenta el primer firmante del artículo.

Para estudiar las referencias bibliográficas se procedió al cálculo del tamaño muestral mediante la estimación de parámetros poblacionales en una población infinita (p = valor esperado = 0,5; e = precisión del intervalo 0,05; Nivel de confianza = 0,95). Tamaño muestral resultante igual a 385 referencias. El método de muestreo fue el aleatorio simple sin reposición, tomando como base el número total de referencias bibliográficas de la revista.

Indicadores estudiados: periodicidad de las publicaciones de la revista; tipología documental publicada; índice de productividad (logaritmo del número de trabajos originales publicados); distribución geográfica de la procedencia de los

artículos; filiación institucional del primer firmante e Índice de Lotka; número de autores por artículo e índice de colaboración (cociente entre el número de firmas y el número de trabajos); idioma de la publicación.

- También palabras clave utilizadas y su relación con los Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS) o su equivalencia con los *Medical Subject Headings* (Mesh) del Thesaurus de la *U.S. National Library of Medicine*. En este aspecto se analizó la existencia de diferencias con las restantes revistas Iberoamericanas de nutrición (Nutrición Hospitalaria, Revista Chilena de Nutrición, Anales Venezolanos de Nutrición y Archivos Latinoamericanos de Nutrición).

- Estudio de las Referencias Bibliográficas (RB): tipo de publicación, año de la RB, revistas referidas, idioma de la RB, Índice de firmas, edad de las RB, Semiperiodo de Burton y Kebler (Mediana de la distribución del conjunto de las referencias ordenadas por antigüedad), Índice de Price (porcentaje de referencias con edad igual o menor de 5 años) y núcleo principal de Bradford (conjunto de revistas de mayor pertinencia para un área del conocimiento).

Estudio descriptivo de los indicadores fijados mediante el cálculo de las frecuencias y porcentajes de las variables indicadas, representándose las más relevantes mediante la utilización de tablas y gráficos. Las variables cuantitativas se describieron con su Media y Desviación Standard y las cualitativas con su valor absoluto y porcentaje. Se utilizó la Mediana como medida de tendencia central, y los Percentiles para determinar el punto de corte que establece diferentes grupos.

Para comparar las medias entre más de 2 grupos para una variable cuantitativa se realizó el Análisis de la Varianza (ANOVA) utilizando el método de Bonferroni. El nivel de significación aceptado fue $\alpha \leq 0,05$ (Intervalo de confianza del 95%).

Para la introducción y análisis de los datos se usó el programa SPSS versión 15 para Windows. El control de la calidad de la

información se efectuó a través de dobles tablas, corrigiendo mediante la consulta con los originales los errores detectados.

RESULTADOS

La estructura de la *Revista de Nutrição* recogida en la Red SciELO consta en 2001 y 2002 de 3 números (volúmenes 14 y 15) más un suplemento en 2001, 4 números en 2003 y 2004 (volúmenes 16 y 17) y a partir de 2005 de 6 números (volúmenes 18, 19 y 20).

- Producción científica y tipología documental: durante el periodo estudiado se publicaron en la *Revista de Nutrição* un total de 368 artículos. El año 2006 fue el más productivo con 72 artículos, mientras que el 2002 resultó el de menor productividad con 33 (Tabla 1). El número de originales fue de 241 (65,49%), el índice de productividad de 2,38 y la media de 34,43 originales/año, con diferencias entre las distintas anualidades, desde un máximo de 45 en 2007 a un mínimo de 22 en 2002 (Figura 1).

- Procedencia geográfica y filiación institucional: la distribución geográfica de los autores que aparecen como primer firmante es brasileña en 359 artículos (97,55%); la procedencia

no Iberoamericana es de 4 trabajos (1,09%), siendo todos ellos de origen francés (Tabla 2). Un único país, Brasil, ha publicado artículos todos los años estudiados.

Se identificaron 85 instituciones con trabajos publicados. Según el Índice de Lotka, su clasificación presenta tres niveles de rendimiento: pequeños productores, el Índice de Transitoriedad (un único trabajo), donde encontramos 45 centros (52,94%); medianos productores (entre 2 y 9 trabajos) con 31 centros (36,47%); y grandes productores (10 ó más trabajos) donde localizamos 9 centros (10,59%) (Tabla 3).

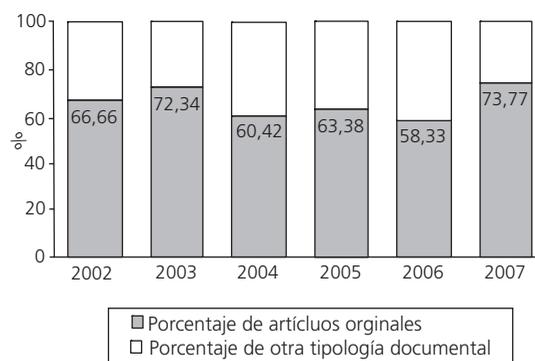


Figura 1. Porcentaje de trabajos publicados en *Revista de Nutrição* (2001-2007): originales y resto de trabajos.

Tabla 1. Tipología documental de los artículos publicados en *Revista de Nutrição* entre 2001 y 2007.

Tipo de artículo	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total	%
Original	24	22	34	29	45	42	45	241	65,49
Revisión	8	10	11	19	23	27	16	114	30,98
Opinión	4	1	2	-	3	3	-	13	3,53
Total	36	33	47	48	71	72	61	368	100,00

Tabla 2. Distribución geográfica de los trabajos publicados en *Revista de Nutrição* entre 2001 y 2007.

País	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total	%
Argentina	-	-	-	1	-	-	-	1	0,27
Brasil	35	33	45	44	70	72	60	359	97,55
Chile	-	-	-	1	-	-	-	1	0,27
España	-	-	-	2	-	-	-	2	0,54
Francia	1	-	2	-	1	-	-	4	1,88
Panamá	-	-	-	-	-	-	1	1	0,27
Total	36	33	47	48	71	72	61	368	100,00

- Autoría: Se contabilizaron un total de 1322 firmantes, con un Mínimo de 1 y un Máximo de 12, siendo la Media (equivalente al Índice de cooperación) 3,59, DP=0,10 (IC95% 3,40 - 3,78). La Mediana es igual a 3 y la Moda igual a 2. El Percentil 25 es de 2 autores y el Percentil 75 de 5 autores.

En los artículos originales se sumó un total de 953 firmantes, con Mínimo y Máximo igual que los datos anteriores y Media de 3,95, DP=0,12 (IC95% 3,71 - 4,20). La Mediana es igual a 4 y la Moda es de 2 autores. El Percentil 25 y el Percentil 75 son de 2 y 5 autores respectivamente.

- Idioma de publicación: El idioma predominante es el portugués con 349 artículos (94,84%), recogiendo 15 artículos en inglés (4,08%) y 4 en español (1,09%).

- Palabras Clave: De los 368 artículos estudiados, 7 (1,90%) no presentaban Palabras Clave (PC); sin embargo, uno de los trabajos presentó 11 PC. En total se contabilizaron 1574 PC, de las cuales 1135 (72,11%) se correspondían con los términos DeCS o MeSH; 102 artículos (27,72%) se relacionaron con PC equivalentes a Descriptores. Las dos PC más usadas fueron dieta y estado nutricional (Tabla 4).

La diferencia de medias de utilización de PC equivalentes a Descriptores fue en todos los casos favorable a la *Revista de Nutrição* al compararse con las revistas: *Nutrición Hospitalaria*, *Revista Chilena de Nutrición*, *Anales Venezolanos de Nutrición* y *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*; $p < 0,001$.

- Referencias: El número total de referencias es de 11 329; 340 de ellas (3,00%) están escritas en formato electrónico, lo que representa una relación de 33:1. Presenta Mínimo de 0 y Máximo de 96 referencias. La Media de referencias por artículo es de 30,79, DP=0,71 (IC95% 29,38 - 32,19), la Mediana igual a 29 y la Moda es de 30 autores. El Percentil 25 y el Percentil 75 son de 22 y 36 autores, respectivamente.

La muestra estudiada (385 referencias) mostró la tipología documental citada: artículos de revistas 67,79% (IC95% 63,12 - 72,46) (Tabla 5).

Tabla 3. Instituciones con más de 10 trabajos en *Revista de Nutrição* entre 2001 y 2007.

País	Total	%
Universidade de Sao Paulo	53	14,40
Universidade Federal de Viçosa	38	10,33
Universidade Federal do São Paulo	23	6,25
Universidade Federal Santa Catarina	22	5,98
Universidade Federal do Rio Janeiro	19	5,16
Universidade Estadual Paulista	15	4,08
Universidade Federal de Pernambuco	14	3,80
Universidade Estadual de Campinas	14	3,80
Universidade Federal de Bahia	13	3,53

Tabla 4. Palabras clave utilizadas más de 10 veces en los artículos publicados en *Revista de Nutrição* (enero 2001 a diciembre 2007) y su equivalencia con los *Medical Subject Headings* o Descriptores de Ciencias de la Salud.

Palabra clave	f ₀	%	MeSH	DeCS
Estado nutricional	33	1,38	Si	Si
Dieta	33	1,38	Si	Si
Obesidad	31	1,30	Si	Si
Nutrición*	30	1,26	No	Si
Consumo de alimentos	28	1,17	No	Si
Antropometría	23	0,96	Si	Si
Niño	22	0,92	Si	Si
Adolescente	20	0,84	Si	Si
Evaluación nutricional	19	0,80	Si	Si
Hábitos alimenticios	16	0,67	Si	Si
Ratones	13	0,54	Si	Si
Nutricionista	12	0,50	No	Si
Alimentación	11	0,46	No	Si
Amamantamiento*	11	0,46	Si	Si
Educación nutricional	11	0,46	No	Si

* No es un MeSH o DeSC pero es un sinónimo aceptado.

Tabla 5. Distribución porcentual de la tipología documental referida en *Revista de Nutrição* en el periodo 2001 a 2007.

Tipo documental	%	IC 95%
Artículo original	67,79	63,12 - 72,46
Memoria e informe	14,55	11,02 - 18,07
Libro	8,57	5,78 - 11,37
Capítulo de libro	4,42	2,36 - 6,47
Tesis	1,56	0,32 - 2,80
Monografía en Internet	1,56	0,32 - 2,80
Programa informático	0,78	0,00 - 1,66
En prensa	0,52	0,00 - 1,24
Página Web	0,26	0,00 - 0,77

El número de autores por referencia presenta una Mediana de 3 y Moda de 1, advirtiéndose un 11,43% (IC95% 8,25 - 14,61) de artículos con más de 6 firmantes.

El idioma de las referencias es el inglés en un 65,19% (IC95% 60,44 - 69,95), seguido del portugués con el 28,31% (IC95% 23,81 - 32,81), el español con un 4,16% (IC95% 2,16 - 6,15), el francés con el 1,82% (IC95% 0,48 - 3,15) y el sueco con el 0,26% (IC95% 0,00 - 0,77).

La obsolescencia de las referencias citadas en la *Revista de Nutrição*, medida por la Mediana

(Semiperiodo de Burton y Kebler), es de 11 y el Índice de Price es del 11,69%. En el Figura 2 se puede observar que, si bien en todos los años existen algunas referencias con edades que se sitúan fuera de los límites del gráfico de caja, referencias representadas por (o) puntos *outliner* y (*) extremos, se puede constatar que la mediana de cada uno de los años (línea interior de la caja) va disminuyendo progresivamente, situándose en los años 2006 y 2007 por debajo del valor medio.

El estudio de la dispersión de la literatura científica citada, determina la concentración de

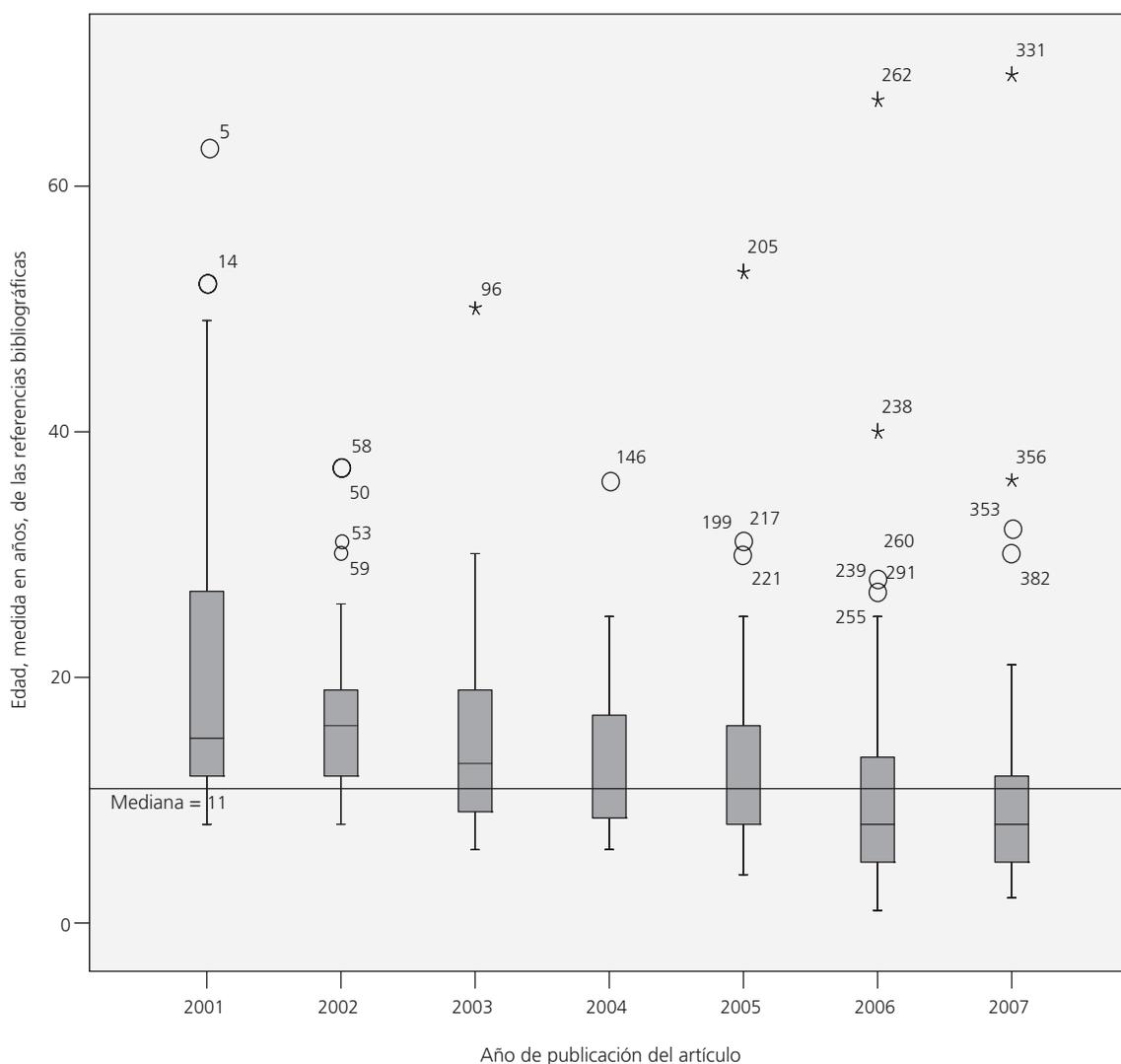


Figura 2. Edad de las referencias bibliográficas contenidas en los artículos publicados en *Revista de Nutrição*.

Tabla 6. Revistas referenciadas en *Revista de Nutrição* (2001 a 2007) pertenecientes al núcleo principal de Bradford.

Título Revista	%	IC 95%	F.I.*
Am J Clin Nutr	7,01	4,46 - 9,56	6,603
J Nutr	3,38	1,57 - 5,18	3,3771
Rev Saude Publica	2,60	1,01 - 4,19	-
Rev Nutr	2,08	0,65 - 3,50	-
J Am Diet Assoc	1,82	0,48 - 3,15	3,011
Br J Nutr	1,56	0,32 - 2,80	2,339
Arch Latinoam Nutr	1,30	0,17 - 2,43	0,266
Cad Saúde Pública	1,04	0,03 - 2,05	-
J Agric Food Chem	1,04	0,03 - 2,05	2,532
J Appl Physiol	1,04	0,03 - 2,05	3,632

* F.I.: factor de impacto, datos obtenidos de 2007 JCR Science Edition Database, de la ISI Web of Knowledge, Thomson Reuters®.

un porcentaje aproximado de documentos en un número diferente de revistas: núcleo principal, 10 revistas (33,72%) que recogen 88 referencias (Tabla 6); núcleo 2 con 33,33% de referencias se recoge en 56 revistas y núcleo 3 con un 32,95% de referencias que se recogen en 86 revistas. El porcentaje de autocitas es de 2,08% (IC95% 0,65 - 3,50).

DISCUSIÓN

Es primordial señalar la disponibilidad de los datos estudiados en el texto completo de la producción científica publicada en formato electrónico en la Red SciELO.

Revista de Nutrição es una publicación que, como muestran los datos de producción, ha crecido en los últimos años. El enfoque iberoamericano de esta revista es incuestionable. Pero el equipo editorial de la revista debería debatir la escasez de artículos con otra filiación. La orientación de la revista es claramente comunitaria, basta ver las principales Palabras Clave utilizadas para comprobarlo.

La producción científica calculada, el número de autores y el índice de cooperación presentan datos similares a otra revistas sobre ciencias de la salud del área iberoamericana^{2,5}, aunque debe reconocerse que la proporción de artículos originales supera los valores habituales^{1,6,7}.

El predominio del idioma nacional es una constante en las revistas iberoamericanas sobre nutrición. Los autores con mayor capacidad idiomática tienden a publicar en revistas de habla anglófona una vez realizado el esfuerzo de escribir el artículo en inglés. Además éstos pueden ser amparados por su propia institución, que impulsa y recomienda el envío a revistas de alto impacto aunque ello suponga tener que pagar por la posterior recuperación del artículo o incluso por su revisión, ¡todo por el “impacto”!⁸.

El resultado más destacable y muy superior a lo observado hasta el momento en revistas iberoamericanas sobre nutrición e incluso del campo de las ciencias de la salud es el porcentaje de Palabras Clave que coinciden con Descriptores de Ciencias de la Salud o con *Medical Subject Headings*. Este dato denota, ya sea un buen conocimiento de los Descriptores por parte de los autores, o un cuidado del equipo editorial en su correcta utilización^{9,10}.

Las tasas anuales de referencias por publicación son acordes a resultados de estudios previos¹¹⁻¹³, teniendo en cuenta siempre las limitaciones a los autores impuestas por las normas a la hora de posibles comparaciones.

La tipología documental referida por los autores para respaldar sus trabajos es también similar a lo observado en estudios previos. En este sentido, citar artículos de revistas científicas es un hecho usual, acrecentado por la facilidad de localización motivada por las bases de datos bibliográficas (MedLine, Lilacs, etc.). Las revistas más referidas coinciden con publicaciones sobre las ciencias de la nutrición. Asimismo, el hecho de que se mencionen artículos publicados en revistas de alto impacto ya ha sido estudiado¹⁴; es por tanto esperable que este grupo de revistas concentren el mayor número de citas y que en consecuencia se sitúen en el núcleo principal de Bradford, reafirmando la importancia que los autores relacionados con el campo de la nutrición dan a las publicaciones periódicas de mayor consulta.

Revista de Nutrição muestra porcentajes de autocitas por debajo de los estudios bibliométricos ya citados en este artículo. Sin embargo, resulta lógico que los autores que publican en una revista la citen, ya que divulga temas relacionados con su área de conocimiento¹⁵. En todo caso, siempre hay que tener en cuenta que mejorar la visibilidad científica de los autores, complacer a superiores, a editores o revisores e incluir citas de prestigio con la intención de incrementar el peso de las evidencias son otros motivos que influyen en la selección de la bibliografía^{16,17}. Nada nuevo que no se sepa y ya haya sido comprobado^{18,19}.

El análisis de la obsolescencia, medido tanto por la Mediana como por el Índice de Price, muestra resultados que penalizan los indicadores de actualidad de la revista. Estos datos se sitúan en el campo de las ciencias de la salud en una mediana igual a 7 años y un índice de Price en torno al 33%^{6,12,13}. Esta situación presenta una tendencia claramente favorable, descendente, que se aprecia patentemente en el Figura 2.

CONCLUSIONES

Como se ha constatado, *Revista de Nutrição*, publicación de ámbito internacional, presenta unos indicadores bibliométricos similares a las revistas punteras de las ciencias de la salud publicadas en países iberoamericanos y totalmente equiparables en los dos últimos años estudiados. Hay que destacar los excelentes resultados en la equivalencia de las Palabras Clave con los Descriptores de Ciencias de la Salud. Al mismo tiempo, presenta un buen porcentaje de artículos originales en relación a la tipología documental.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo forma parte del trabajo para la obtención de la Tesis Doctoral por compendio de publicaciones de Don Vicente Tomás-Casterá. Los autores quieren agradecer el esfuerzo editorial y las sugerencias formuladas por los revisores, ya que han contribuido a mejorar la calidad del artículo.

REFERENCIAS

1. Pérez Andrés C, Estrada Lorenzo JM, Villar Álvarez F, Rebollo Rodríguez MJ. Estudio bibliométrico de los artículos originales de la Revista Española de Salud Pública (1991-2000), parte primera: indicadores generales. *Rev Esp Salud Pública*. 2002; 76(6): 659-72.
2. Granda-Orive JI, García Río F, Gutiérrez Jiménez T, Jiménez Ruiz CA, Solano Reina S, Sáez Valls R. Análisis y evolución de los indicadores bibliométricos de producción y consumo del área de tabaquismo a través de Archivos de Bronconeumología (período 1970-2000): comparación con otras áreas neumológicas. *Arch Bronconeumol*. 2002; 38(11):523-9.
3. Díaz Mújica D. Análisis bibliométrico de la revista Archivos Latinoamericanos de Nutrición. *An Venez Nutr*. 2007; 20(1):22-9.
4. de Lorenzo-Cáceres A, Otero Puime A. Publicaciones sobre evaluación de la atención primaria en España tras veinte años de reforma (1984-2004): análisis temático y bibliométrico. *Rev Esp Salud Pública*. 2007; 81(2):131-45.
5. Pérez Andrés C, Estrada Lorenzo JM, Villar Álvarez F, Rebollo Rodríguez MJ. Estudio bibliométrico de los artículos originales de la revista española de la salud pública (1991-2000). Parte primera: indicadores generales. *Rev Esp Salud Pública*. 2002; 76(6):659-72.
6. Valera Garrido JF, Gala Sánchez F. Análisis bibliométrico de la productividad en la revista *Mapfre Medicina*. *Mapfre Med*. 2001; 12(3):157-67.
7. González de Dios J. Evaluación de la calidad de la evidencia científica en *Anales Españoles de Pediatría*. *An Esp Pediatr*. 2001; 54(6):605.
8. Casterá VT, Sanz-Valero J, Juan-Quilis V, Wanden-Berghe C, Culebras JM, García de Lorenzo A, *et al*. Estudio bibliométrico de la revista *Nutrición Hospitalaria* en el periodo 2001 a 2005: Parte I, análisis de la producción científica. *Nutr Hosp*. 2008; 23(5):469-76.
9. Granda-Orive JI, García Río F, Callol Sánchez L. Importancia de las Palabras Clave en las búsquedas bibliográficas. *Rev Esp Salud Pública*. 2003; 77(6): 765-7.
10. Granda-Orive JI, García Río F, Roig Vázquez F, Escobar Sacristán J, Gutierrez Jiménez T, Callol Sánchez L. Las Palabras Clave como herramientas imprescindibles en las búsquedas bibliográficas: análisis de las áreas del sistema respiratorio a través de *Arch Bronconeumol*. *Arch Bronconeumol*. 2005; 41(2):78-83.

11. Miralles J, Ramos JM, Ballester R, Belinchón I, Sevilla A, Moragón M. Estudio bibliométrico de la revista *Actas Dermo-Sifiliográficas* (1984-2003). Análisis de las referencias bibliográficas. *Actas Dermosifiliogr.* 2005; 96(9):563-71.
12. Villar Álvarez F, Estrada LJM, Pérez AC, Rebollo RMJ. Estudio bibliométrico de los artículos originales de la *Revista Española de Salud Pública* (1991-2000) Parte tercera: análisis de las referencias bibliográficas. *Rev Esp Salud Publica.* 2007; 81(3): 247-59.
13. Casterá VT, Sanz-Valero J, Juan-Quilis V, Wanden-Berghe C, Culebras JM, García de Lorenzo A, *et al.* Estudio bibliométrico de la revista *Nutrición Hospitalaria* en el periodo 2001 a 2005: Parte II, análisis de consumo; las referencias bibliográficas. *Nutr Hosp.* 2008; 23(6):541-6.
14. Callahan M, Wears RL, Weber E. Journal prestige, publication bias, and other characteristics associated with citation of published studies in peer-reviewed journals. *JAMA.* 2002; 287(1): 2847-50.
15. Iglesias Vázquez E, Culebras JM, García de Lorenzo A. Evaluación de *Nutrición Hospitalaria* (III): tiempos de demora, materias y citación. *Nutr Hosp.* 2002; 17(1):34-42.
16. Castiel LD, Sanz-Valero J. Entre fetichismo e sobrevivência: o artigo científico é uma mercadoria acadêmica? *Cad Saúde Pública.* 2007; 23(12): 3041-50.
17. Aleixandre Benavent R, Valderrama Zurián JC, Miguel-Dasit A, Granda Orive JL. El factor de impacto de *Revista Iberoamericana de Micología.* *Rev Iberoamericana Micología.* 2004; 21(1):161-7.
18. Kiserud T, Nylenna M. Citations and reference lists: for whom and for what purpose? *Ultrasound Obst Gynecol.* 2003; 22(2):105-7.
19. Culebras Fernández JM, García de Lorenzo A, Wanden-Berghe C, Castiel LD, Sanz-Valero J. ¡Cuidado!, sus referencias bibliográficas pueden ser estudiadas. *Nutr Hosp.* 2008; 23(2):85-8.

Recebido el: 9/12/2008

Versión final re-presentada el: 22/7/2009

Aprobado el: 4/5/2010

Programa nacional de alimentação escolar: há segurança na produção de alimentos em escolas de Salvador (Bahia)?

National school food program: are the foods produced in the schools of Salvador (Bahia), Brazil, safe?

Ryzia de Cassia Vieira CARDOSO¹
José Ângelo Wenceslau GÓES¹
Rogéria Comastri de Castro ALMEIDA¹
Alaíse Gil GUIMARÃES²
Danile Leal BARRETO¹
Sueli Alves da SILVA¹
Karla Vila Nova de Araújo FIGUEIREDO³
Permínio Oliveira VIDAL JÚNIOR¹
Edleuza Oliveira SILVA⁴
Larissa Brito HUTTNER¹

RESUMO

Objetivo

Avaliar a segurança da produção de alimentos em escolas atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar, em Salvador (BA).

Métodos

Realizou-se um estudo transversal, com aplicação de formulários elaborados com base na Resolução de Diretoria Colegiada nº 216/04 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Ministério da Saúde, em amostra estratificada formada por 235 escolas atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar, contemplando a rede estadual e municipal de ensino da cidade de Salvador. No formulário, os itens avaliados apresentavam pontuação diferenciada em função do grau de risco associado à segurança dos alimentos. De acordo com a pontuação

¹ Universidade Federal da Bahia, Escola de Nutrição, Departamento de Ciência dos Alimentos. R. Araújo Pinho, 32, Canela, 40110-150, Salvador, BA, Brasil. Correspondência para/Correspondence to R.C.V. CARDOSO. E-mail: <ryzia@ufba.br>.

² Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, Departamento de Análises Bromatológicas. Salvador, BA, Brasil.

³ Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, Curso de Especialização em Segurança e Inspeção de Alimentos. Salvador, BA, Brasil.

⁴ Secretaria Municipal de Saúde de Salvador. Salvador, BA, Brasil.

obtida, as escolas foram classificadas em cinco grupos em relação à condição higiênico-sanitária: crítico; insatisfatório; regular; bom e excelente.

Resultados

Na avaliação global de adequação, 57,0% (134) das unidades apresentaram condições insatisfatórias, 42,6% (100) regulares e 0,4% (1) boa. Os itens que mais contribuíram para o baixo desempenho estão relacionados aos seguintes blocos: edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios; higienização; abastecimento de água; manipuladores de alimentos; preparo dos alimentos e exposição do alimento preparado para consumo. Em condição intermediária de atendimento ficaram os blocos controle integrado de vetores e pragas urbanas, manejo de resíduos e matérias-primas, ingredientes e embalagens.

Conclusão

Verificou-se elevado nível de não conformidade quanto ao atendimento dos requisitos sanitários vigentes, o que evidencia falhas na segurança da produção da alimentação escolar. Os resultados indicam a necessidade de adoção de medidas corretivas com vistas a reduzir riscos à saúde das crianças assistidas e aumentar a eficiência do Programa Nacional de Alimentação Escolar, no município de Salvador (BA).

Termos de indexação: Alimentação escolar. Higiene dos alimentos. Produção de alimentos. Segurança alimentar e nutricional.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to assess if the foods prepared in the schools of Salvador, Bahia, that participate in the National School Food Program are safe.

Methods

A cross-sectional study was done through the administration of forms based on the Resolução de Diretoria Colegiada nº 216/04 of the National Sanitary Surveillance Agency/Ministry of Health to a stratified sample consisting of 235 schools serviced by National School Food Program, which included the state and municipal schools of Salvador. The items assessed by the form were scored according to their risk in terms of food safety. Based on their scores, the schools were then classified into five groups according to their level of hygiene and sanitation: critical, unsatisfactory, satisfactory, good and excellent.

Results

In the global adequacy assessment, 57% (134) of the schools presented unsatisfactory hygiene and sanitation levels, 42.6% (100) presented satisfactory levels and 0.4% (1) presented good levels. The items that contributed most for the poor performance of many schools were grouped in the following categories: building, facilities, equipment, furniture and appliances, hygiene, piped water supply, food handlers, food preparation and exposed ready-to-eat foods. The groups that had some influence on poor performance were associated with the control of urban vectors and pests, management of wastes and raw materials, ingredients and packages.

Conclusion

A high level of non-conformity with the current sanitation requirements was verified, evidencing that the preparation of school foods was not entirely safe. The results indicate that corrective measures are necessary to reduce health risks and increase the efficiency of National School Food Program in the city of Salvador.

Indexing terms: School feeding. Food hygiene. Food production. Food security.

INTRODUÇÃO

Na esfera da educação pública, o direito à alimentação está consagrado na Constituição Federal, Artigo 208, inciso VII, que dispõe que “o dever do Estado com a educação será efetivado

mediante a garantia de atendimento ao educando, no ensino fundamental, através de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde”¹.

Implementado em 1955 e considerado um dos maiores programas do mundo na área de

MÉTODOS

alimentação escolar, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) tem como objetivo “atender às necessidades nutricionais dos alunos durante sua permanência em sala de aula, contribuindo para o crescimento, o desenvolvimento, a aprendizagem e o rendimento escolar dos estudantes, bem como a formação de hábitos alimentares saudáveis”².

O PNAE tem como público definido os pré-escolares e escolares do ensino da rede pública, os alunos de creches públicas e filantrópicas, assim como os de escolas indígenas e quilombolas², com atendimento de cerca de 36 milhões de brasileiros³. Considerando que as crianças atendidas por esse programa estão em constante crescimento e fazem parte do grupo de indivíduos mais vulneráveis às Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA), é importante avaliar todas as condições em que os alimentos são preparados e distribuídos para que eles cumpram plenamente sua função de nutrir.

Nesse contexto, ainda que a segurança de alimentos em espaços educacionais compreenda tema de interesse em diversos segmentos de ensino e que estejam normatizadas ações com vistas ao controle de qualidade dos alimentos distribuídos pelo PNAE², estudos conduzidos em diferentes estados do país evidenciam instalações, condições e práticas impróprias à produção de alimentos na execução do Programa⁴⁻⁸, o que coloca em risco a saúde das crianças assistidas.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)/Ministério da Saúde, atenta à necessidade de promover maior nível de segurança dos alimentos prontos para o consumo à população brasileira, em setembro de 2004, após consulta pública e consolidação de conteúdo técnico, editou a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 216/04⁹, marco normativo que estabelece o Regulamento Técnico sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a segurança na produção de alimentos em escolas atendidas pelo PNAE, em Salvador (BA), com base em requisitos estabelecidos pela referida Resolução.

Trata-se de um estudo transversal conduzido junto a escolas públicas do ensino fundamental da cidade de Salvador (BA), no período de maio a dezembro de 2005, como parte do projeto “Apoio à produção de alimentos seguros em escolas públicas atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar, em Salvador (BA)” (Processo 505733/04-8/CNPq), que conta com aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Maternidade Climério de Oliveira/Universidade Federal da Bahia.

Para formação da amostra foram utilizados dados fornecidos pelas Secretarias de Educação do Município de Salvador e do Estado da Bahia, que apresentavam o registro do universo de escolas da rede estadual (250) e municipal (359). A partir desses dados e considerando o cálculo de amostra estratificada, estabelecidos um valor de alfa de 5% e uma precisão 0,05, fizeram parte da amostra 97 unidades escolares estaduais e 139 municipais. Em cada segmento escolar, as unidades foram selecionadas ao acaso, pelo uso de tabela de números aleatórios, observando-se a setorização de áreas organizacionais apresentada pelos dois órgãos.

A avaliação das unidades escolares de produção de alimentos foi realizada por meio da aplicação de um formulário semiestruturado, tipo *check-list*, elaborado com base na RDC 216/04⁹. O formulário utilizado compreendeu duas categorias de informações, sendo a primeira referente à identificação do serviço e caracterização do seu quadro de funcionários e a segunda relativa ao controle sanitário. Na segunda categoria, de acordo com o conteúdo da RDC 216/04⁹, foram organizados nove blocos, com os seguintes aspectos: 1) Edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios; 2) Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios; 3) Controle integrado de vetores e pragas urbanas; 4) Abastecimento de água; 5) Manejo de resíduos; 6) Manipuladores de alimentos; 7) Matérias-primas, ingredientes e embalagens; 8) Preparo dos alimentos

e 9) Exposição do alimento preparado para consumo.

O formulário foi aplicado durante visitas de inspeção, com a finalidade de verificar as condições sanitárias das instalações, do armazenamento, da produção, da higiene e da saúde dos manipuladores de alimentos, bem como avaliar se os critérios de segurança na produção dos alimentos eram obedecidos. O preenchimento do instrumento se deu mediante observação local e entrevistas.

As questões relativas ao aspecto sanitário, em função do grau de risco associado à segurança dos alimentos, foram pontuadas diferentemente (peso 1, 2 ou 3). A pontuação final alcançada em cada unidade foi calculada a partir do total de pontos obtidos nas questões em conformidade, dividido pelo total da pontuação possível para total de itens avaliados, sendo subtraído do denominador os pontos referentes às questões para as quais foi admitida a resposta não se aplica (nsa), conforme fórmula abaixo:

$$\text{Escore obtido (EO)} = \frac{\sum \text{dos pontos positivos}}{\sum \text{dos pontos possíveis} - (\sum \text{dos pontos dos itens não aplicáveis})} \times 100$$

De acordo com a pontuação obtida, as escolas foram classificadas, em relação à condição higiênico-sanitária, em cinco grupos: crítico, com atendimento inferior a 30% do total dos itens avaliados; insatisfatório, com atendimento maior ou igual a 30 e menor que 50%; regular, com atendimento maior ou igual a 50 e menor que 70%; bom, com atendimento maior ou igual a 70 e menor que 90%; e excelente, quando maior ou igual a 90%.

As informações coletadas foram tabuladas para construção de um banco de dados; utilizou o *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 13 (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos), que, além da avaliação de adequação global, analisou, de modo separado e em bloco, as frequências de atendimento das variáveis que compunham a base de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 236 escolas selecionadas, 235 participaram do estudo. Em uma das unidades da rede municipal, a avaliação foi impossibilitada em virtude de inconsistência nos dados cadastrais da escola e dificuldade de acesso durante o período letivo.

Resultados globais do *check-list*

Os resultados de classificação global das escolas (Figura 1) permite caracterizar uma situação de não conformidade para a maior parte das unidades investigadas, sendo extremamente reduzido o número daquelas em melhores condições.

Diferente do perfil encontrado no presente estudo, trabalho conduzido por Piragine¹⁰, em quarenta escolas da rede estadual de Curitiba (PR), reporta a seguinte classificação: 2,5% excelentes, 17,5% muito boas, 52,5% regulares, 5,0% deficientes e 2,5% precárias. Dado o contraste do quadro, pode-se interpretar diferenças significativas na implementação do PNAE no Nordeste e no Sul do País.

De acordo com Daniels *et al.*¹¹, que identificaram 604 surtos de DVA em escolas nos Estados Unidos, entre 1973 a 1997, há necessidade de fortalecer a segurança de alimentos em ambientes escolares com vistas à proteção da saúde dos usuários: uma recomendação que bem se aplica diante dos resultados encontrados nas escolas de Salvador.

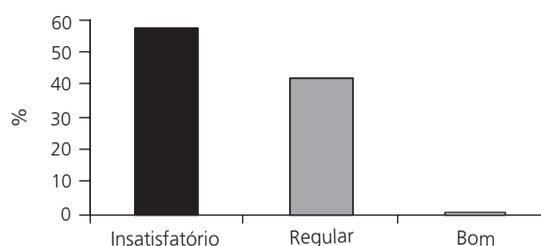


Figura 1. Classificação geral das unidades escolares quanto à adequação aos requisitos sanitários estabelecidos⁹.

Resultados por blocos de avaliação

Excetuando-se o bloco referente à matéria-prima, no qual 66,4% das unidades têm classificação inferior ao limite de 70,0% de conformidade, em todos os outros blocos, mais de 70,0% dos casos apresentam distribuição abaixo desse limite, contribuindo marcadamente para o baixo desempenho global (Tabela 1). Os blocos relativos à edificação, água, preparo e exposição dos alimentos e manipuladores destacaram-se como de maior inadequação.

A análise conjunta desses resultados, além de refletir o não atendimento à legislação, revela a possibilidade de riscos à saúde associados a fatores diversos, ao longo das etapas de produção da alimentação escolar. Dessa forma, os fatores contribuem sinergicamente na determinação da qualidade higiênico-sanitária não satisfatória, favorecendo a ocorrência de DVA.

Edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios

De acordo com os dados obtidos, em 85,5% das unidades visitadas, o acesso à área de produção era independente, entretanto, na área externa, notou-se a presença de objetos estranhos, animais e depósitos de lixo. Identificou-se situação ainda mais grave nas áreas internas, onde 73,6% das cantinas continham objetos estranhos ao ambiente e em 2,1% observou-se a presença de animais: fatores que propiciam o estabelecimento e a propagação de vetores e pragas assim como a disseminação de doenças.

Entre as unidades, observou-se que 96,6% não apresentavam áreas distintas para o preparo de alimentos, 77,0% não tinham teto liso, lavável e impermeável, 76,6% não contavam com portas ajustadas ao batente e 96,2% não possuíam proteção das aberturas por tela milimétrica.

Em estudo realizado por Silva *et al.*⁴, na rede estadual de ensino na cidade de São Paulo (SP), verificou-se que 12,5% das escolas não apresentavam telas de proteção na área de preparo, permitindo a entrada de insetos. Em 42,7% dos casos, foram observados pombos no momento da distribuição da alimentação escolar, fato que foi atribuído à falta de portas na área de distribuição.

Nas escolas investigadas em Salvador, constatou-se que a iluminação era adequada em 90,2% das cantinas, entretanto verificou-se ausência de proteção luminária em sua maioria (96,6%). Em mais de 25% das cantinas, as instalações elétricas não eram embutidas, o que contribui para o acúmulo de sujidades, além de constituírem condição de risco ao trabalhador e ao patrimônio público.

Na área de produção da alimentação escolar, 50,2% das escolas não apresentavam fluxo linear e unidirecional de operações em virtude da limitação de espaço e de adaptações na instalação das cantinas, o que dificulta procedimentos de higienização e de manutenção de equipamentos e pode contribuir para a ocorrência de contaminação cruzada.

A condição de fluxo não linear também foi descrita para cantinas de escolas dos estados

Tabela 1. Distribuição de resultados de classificação das escolas, agrupados em blocos, de acordo com o atendimento aos requisitos sanitários normativos⁹.

Classificação (%)	Edificação		Higienização		Vetores de pragas		Água		Menejo de resíduos		Manipulador		Matéria-prima		Preparo de alimentos		Exposição dos alimentos	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<30	5	2,1	1	0,4	67	28,5	48	20,4	12	5,1	43	18,3	4	1,7	34	14,5	37	15,7
31 a 49	132	56,2	63	26,8	67	28,5	150	63,8	72	30,6	88	37,4	34	14,5	181	77,0	88	37,5
50 a 69	98	41,7	129	54,9	44	18,7	37	15,8	83	35,3	76	32,3	122	51,9	20	8,5	90	38,3
70 a 89	0	0	36	15,3	11	4,7	0	0	56	23,8	27	11,5	74	31,5	0	0	19	8,1
>90	0	0	6	2,6	46	0	0	0	12	5,1	1	0,4	1	0,4	0	0	1	0,4
Total	235	100,0	235	100,0	235	0	0	0	235	100,0	235	100,0	235	100,0	235	100,0	235	100,0

de Goiás⁷ e do Rio de Janeiro⁵, e em escolas estaduais de Poços de Caldas (MG)⁶, o que faz pensar sobre a amplitude da inadequação das instalações físicas das escolas que atendem ao PNAE.

Nas unidades visitadas, 63,0% dos móveis e 68,9% dos equipamentos se encontravam em estado de conservação precário, e em 77,0% das unidades não era realizada a manutenção periódica dos equipamentos, condições também descritas por Mira⁵ e Silva *et al.*⁴.

Outra condição que contribuiu negativamente para o atendimento à legislação referiu-se às instalações sanitárias. Evidenciou-se que 79,6% das unidades visitadas não dispunham de banheiros próprios para os funcionários do serviço de alimentação: as instalações sanitárias utilizadas eram de uso compartilhado com os estudantes. Em mais de 90,0% delas, os banheiros não dispunham de sabonete líquido inodoro (93,6%), produto antisséptico (97,4%) e toalha de papel não reciclado (92,8%); em 77,9% dos banheiros não havia coletores de lixo dotados de tampa (77,9%).

Adicionalmente, em mais de 90% das cantinas não havia, na área de manipulação, lava-tório de mãos (96,6%), sabonete líquido inodoro (98,3%), produto antisséptico (98,7%), toalha de papel (97,9%) e coletor de papel na área de manipulação (98,3%).

Nesse cenário, são explicitadas condições estruturais que conduzem à inadequação da higiene pessoal dos manipuladores, fato que constitui uma das principais causas às DVA. Torna-se fundamental, portanto, que as escolas possam proporcionar melhores condições de higiene pessoal a partir de instalações adequadas aos serviços, de modo a viabilizar a obtenção de alimentos mais seguros.

Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios

Entre os aspectos avaliados, chamou a atenção a falta de funcionários específicos para a higienização da área de produção, constatada em 93,2% das unidades. Esse tipo de serviço era reali-

zado, na maioria das vezes, pelo próprio manipulador de alimentos, uma prática que coloca em risco de contaminação o alimento manuseado.

Situação semelhante foi observada por Rezende *et al.*¹², em pesquisa realizada com 264 manipuladores de alimentos de 57 escolas públicas da área urbana de Uberlândia (MG), nas quais apenas 25% do quadro de funcionários eram contratados para exercer a função de manipulador de alimentos e 75% para outras funções - zelador e serviçal, embora todos manipulassem alimentos para o preparo das refeições dos alunos.

Ainda que 98,3% das unidades adquirissem produtos para higienização registrados e que 85,5% dos entrevistados relatassem realizar a sanificação da área de produção, observou-se que critérios de diluição e tempo de contato nos procedimentos não eram seguidos, o que diminui a eficácia da técnica, podendo favorecer o crescimento microbiano. Paralelamente, em 19,1% das escolas evidenciou-se a falta de materiais para execução das operações de limpeza, como vassouras, rodos, baldes entre outros, enquanto em 17,9% faltavam produtos para essa finalidade, incluindo detergentes e sanificantes.

Embora seja uma grande fonte de contaminação¹³, o uso de toalhas de pano foi uma prática observada em todas as escolas visitadas. Na investigação, 63,4% dos entrevistados afirmaram fazer a troca a cada duas horas e 83,0% afirmaram que as toalhas eram lavadas e fervidas. Contudo, durante as visitas, não foi possível confirmar as práticas reportadas.

Em 66,8% das unidades foram encontradas caixas de gordura, todavia 37,9% delas não passavam por limpeza periódica, o que favorecia o seu enchimento e o retorno dos resíduos, em alguns casos, para a própria área de produção de alimentos, propiciando a disseminação de contaminantes.

Controle de vetores e pragas urbanas

A existência de pragas em áreas de manipulação de alimentos oferece perigos constantes

de contaminação, perdas de alimentos e veiculação de doenças, razão pela qual o controle deve ser efetivo, atendendo às recomendações da legislação¹⁴.

Nesse estudo, constatou-se que pouco mais da metade das escolas (54,5%) contavam com procedimentos de desinsetização sistemática e em 46,0% foram encontrados insetos e vestígios deles na área de produção durante a manipulação dos alimentos. Esse fato pode ser atribuído à presença de lixo e de material em desuso nos arredores, bem como à ausência de barreiras de proteção, irregularidades já mencionadas na avaliação da edificação.

No trabalho conduzido por Piragine¹⁰, verificou-se que 100,0% das escolas não adotavam medidas de prevenção, embora houvesse a declaração de presença de animais ou ainda evidência de sua presença em 17,5% delas.

Abastecimento de água

Todas as escolas dispunham de água proveniente da rede pública para preparo dos alimentos e higienização, embora em uma escola tivesse sido identificado o uso de água de poço. Todavia, em apenas 31,1% houve informação quanto ao monitoramento da qualidade da água e em apenas 8,1% verificou-se o registro de potabilidade da água, certificado emitido pelo órgão público responsável. A irregularidade no suprimento da água foi reportada em 17,4% dos casos.

Os reservatórios de água eram providos de tampas na maioria das escolas (92,8%), contudo em 23% deles foram constatadas inadequações quanto ao tipo de revestimento ou estado de conservação, o que propicia oportunidades de contaminação da água. De forma mais crítica, em pouco mais da metade das escolas (54,5%) houve declaração de higienização periódica.

Dada a descrição, evidencia-se falha grave na gestão da segurança dos alimentos nas escolas, uma vez que a água constitui um dos mais impor-

tantes recursos na produção de alimentos, configurando fator decisivo na determinação da sua inocuidade. Nesse caso, além das infrações diante da RDC 216/04⁹, análises microbiológicas de água das escolas, realizadas posteriormente, registraram não conformidade em 41,0% das amostras¹⁵, confirmando a condição de risco observada.

Manejo de resíduos

Os resultados encontrados nesse bloco registraram a presença de recipientes para lixo em 66,8% das cantinas, entretanto 60,9% deles não eram bem conservados, dotados de tampa sem contato manual e providos de sacos plásticos. Condições semelhantes foram verificadas em pesquisa realizada no estado de Goiás⁷, onde 34,9% das escolas apresentavam lixeiras sem tampas e não conformidade em relação às condições de higiene.

Paralelamente, verificou-se que em 42,6% das escolas o lixo coletado das cantinas, em cada turno de produção, não era estocado em local isolado. Na maioria das vezes, os resíduos eram levados para o pátio das escolas, dentro de sacos ou sacolas plásticas, e colocados em recipientes impróprios para o acondicionamento, como baldes plásticos e tonéis sem tampas ou caixas de papelão, até o horário da coleta urbana. Notou-se, ainda, que em muitos casos, os resíduos eram depositados em locais próximos às cantinas, procedimento que, além de comprometer a higiene ambiental, expõe os escolares a situações de risco, já que a maioria das crianças faz uso do pátio para recreação e alimentação.

Embora a coleta pública de lixo ocorresse diariamente para a maior parte das escolas, evidenciou-se que em 15,7% dos casos isso não acontecia, tornando ainda mais grave a questão da higiene ambiental, na medida em que esses resíduos ficavam amontoados, à temperatura ambiente, aumentando as chances de proliferação de pragas e vetores.

Segundo Silva *et al.*⁴, a presença de insetos e pragas urbanas relaciona-se à falta de higiene,

contudo o desconhecimento das medidas preventivas e corretivas do ambiente, a falta de um programa de controle de pragas adequado e estrutura deficiente das edificações também contribuem para a presença desses animais.

Manipuladores de alimentos

Na epidemiologia das doenças veiculadas por alimentos, tem sido bem caracterizado o papel-chave dos manipuladores de alimentos na disseminação de patógenos. Dada a relevância dessas pessoas para a produção de alimentos seguros, princípios de higiene pessoal e de alimentos devem ser continuamente reforçados e monitorados, sendo essencial a realização de atividades de capacitação^{11,16}.

Os resultados nessa avaliação foram bastante preocupantes, pois se evidenciou que em 80,9% das escolas não era realizada a capacitação semestral dos manipuladores; 90,7% dessas escolas eram estaduais e 73,9%, municipais. A falta de capacitação da maioria dos manipuladores das escolas, em parte, justifica alguns valores observados em relação aos hábitos e procedimentos de higiene pessoal que comprometem a segurança dos alimentos, tais como: 49,4% mantinham unhas longas e com esmalte e/ou sujidades; 70,6% usavam adornos; 93,2% não utilizavam sapatos fechados; 66,4% conversavam, assobiavam ou cantavam durante o preparo dos alimentos; 94,9% não utilizavam luvas para manipular alimentos prontos para o consumo.

A insuficiência de formação de manipuladores de alimentos no contexto da educação pública tem sido evidenciada em diversas pesquisas^{4,5,7,10}. Pistore & Gelinskib¹⁷, em trabalho conduzido com 78,57% dos manipuladores de escolas de Videira (SC), avaliaram, pela aplicação de formulário, o domínio de conhecimentos higiênico-sanitários. No estudo, questões relacionadas a doenças transmitidas por alimentos, saúde, higiene do manipulador de alimentos e higiene das instalações, equipamentos e utensílios foram apresentadas, verificando-se um percentual

de erros de 24,5%, 23,4% e 25,4%, respectivamente, o que aponta para a necessidade de capacitação que proporcione aprendizado efetivo e aplicação dos conhecimentos.

Em relação ao uso dos uniformes, 56,2% dos manipuladores usavam, contudo 23,4% não eram compatíveis com a atividade e/ou não se encontravam conservados e 31,9% não eram trocados diariamente e/ou não se apresentavam limpos. Além disso, em 37,9% das escolas verificou-se que esses funcionários não retiravam o avental ao sair da cantina, inclusive para ir ao banheiro.

Apesar de os manipuladores não utilizarem de forma adequada os uniformes, o mesmo não ocorreu com os protetores de cabelo, que foram identificados em 66,0% das unidades visitadas. Segundo Silva *et al.*⁴, o uso desses protetores evita a contaminação física dos alimentos pelos cabelos e impede a disseminação de microrganismos neles presentes.

Os manipuladores de alimentos de 77,0% das escolas afirmaram lavar as mãos ao chegar ao trabalho, porém em 51,7% das unidades verificou-se que esses profissionais não realizavam essa prática antes de manipular os alimentos e de tocar em qualquer outro material. A falta de capacitação, de estrutura física e de materiais disponíveis para a adequada higienização das mãos nas escolas visitadas explicam, em parte, os hábitos adotados pelos manipuladores de alimentos no seu local de trabalho, conferindo risco para a saúde dos escolares.

Matérias-primas, ingredientes e embalagens

Na cadeia produtiva de alimentos, a recepção da matéria-prima é considerada como um ponto de controle. Devido a isso, os cuidados com a seleção de fornecedores e a conferência dos produtos durante o recebimento e o armazenamento constituem exigências legais⁹ que contribuem para a garantia da qualidade e da inocuidade do produto final.

Merece destaque a inadequação de várias unidades quanto ao local de recepção dos gêneros, uma vez que não dispunham de área reservada (98,3%). Ao mesmo tempo, ainda que fosse relatada a verificação da temperatura dos produtos recebidos, em nenhuma delas observou-se a existência de termômetros para essa conferência.

Em 81,7% dos casos, produtos não perecíveis eram estocados em prateleiras, todavia, em 84,7% desses, os alimentos não estavam afastados da parede, do solo e/ou do teto, o que facilita o acesso de insetos e alterações da umidade. Essa condição foi ainda mais agravada pela falta de ventilação na área de armazenamento em muitas unidades (51,7%), conformando fatores que contribuem sinergicamente para a contaminação da matéria-prima estocada e redução da sua vida útil.

Preparação de alimentos

Os resultados encontrados nesse bloco constituíram motivo de preocupação, uma vez que foi elevado o percentual de escolas categorizadas nos níveis insatisfatório e crítico.

Observou-se que 96,6% das cantinas não dispunham de áreas distintas para a manipulação de alimentos crus e cozidos, o que pode contribuir para a contaminação cruzada. Além disso, em 30,2% dos casos, os produtos perecíveis utilizados para o preparo da alimentação escolar ficavam à temperatura ambiente por período superior ao recomendado⁹.

Em 86,6% das unidades, os manipuladores de alimentos afirmaram higienizar os vegetais crus, entretanto, as técnicas relatadas eram distintas e, quando do uso de agentes sanitizantes, observou-se o não atendimento aos critérios de diluição e tempo de contato. Mais de 50,0% lavavam os produtos apenas com água, 20,4% utilizavam água e vinagre, 24,7% lavavam com água e sabão, e somente 8,9% utilizavam água e produto clorado, que seria a técnica de escolha.

Os resultados, além de mostrarem a falta de padronização nos procedimentos de higienização utilizados, revelam risco de proliferação microbiana, posto que a maior parte dos métodos citados têm eficiência mínima na redução de patógenos e parasitas.

Quanto ao item conservação pelo frio, verificou-se que na maioria das escolas (82,6%) os alimentos que necessitavam desse tipo de conservação encontravam-se em condições apropriadas de armazenamento.

Falhas na higienização das embalagens dos alimentos, antes de serem abertas para utilização, foram detectadas em 37,0% das escolas. Das embalagens abertas com conteúdo não utilizado totalmente, 23,8% não eram guardados em local e de forma adequada; além disso, em 31,5% das escolas não era registrado o prazo de uso dos produtos já abertos. Dessa forma, é possível que alguns ingredientes utilizados para preparo da alimentação escolar já estivessem com o prazo de validade vencido.

Quanto às práticas de descongelamento de carnes, notou-se que 68,9% das escolas não procediam da maneira correta, o que também foi verificado em Goiás⁷ e em São Paulo¹⁸. Em grande proporção de escolas de Salvador, o descongelamento era feito à temperatura ambiente, sendo, muitas vezes, as carnes retiradas dos *freezers* no dia anterior ao preparo, condição que favorece a multiplicação e disseminação microbiana. Em 31,5% dos casos, verificou-se o recongelamento das carnes, uma prática que envolve tanto riscos de natureza microbiológica quanto perdas nutricionais e sensoriais para o produto.

A dessalga de carnes era conduzida corretamente em 80,4% das cantinas, entretanto em 12,3% o procedimento era feito com o uso de água à temperatura ambiente sem trocas periódicas.

Constatou-se ainda que 99,1% das unidades não eram providas de equipamentos para conservação à quente de alimentos prontos para o consumo, sendo sua manutenção realizada em temperatura ambiente. Felizmente, em 84,3% das escolas o período entre o preparo e o consumo

era inferior a duas horas, o que limita as chances de multiplicação e de recontaminação microbiana.

A falta de controle no binômio tempo/temperatura na conservação de alimentos prontos para o consumo na alimentação escolar tem sido reportada em diferentes estudos no Brasil^{7,8,18}, e constitui uma das principais causas de surtos nos Estados Unidos¹¹. Dessa forma, torna-se essencial a adoção de medidas que possam minimizar riscos nessa etapa da produção no âmbito da implementação do PNAE.

Adicionalmente, verificou-se a utilização de artifícios para resfriamento dos alimentos preparados, com uso de ventiladores, o que compromete a segurança dos alimentos pela intensa disseminação de contaminantes, prática que coincide com descrição apresentada por Oliveira *et al.*¹⁸, em São Paulo.

Exposição dos alimentos preparados

No momento de distribuição da alimentação escolar verificou-se que 88,1% dos manipuladores não faziam antissepsia das mãos antes de servir os alimentos e que 94,3% não utilizavam luvas.

Em 74,5% das unidades identificou-se a ausência de refeitórios, sendo os alimentos consumidos no pátio ou na sala de aula. Na primeira situação, avalia-se uma pior condição tanto em relação à proteção dos alimentos - visto os pátios serem, muitas vezes, áreas abertas, sem lavatórios de mãos, com objetos entulhados e animais, o que favorece contaminações, quanto no que se refere à falta de acomodações para as crianças.

No estado do Rio de Janeiro, de modo contrário, Mira⁵ constatou elevado número de escolas que contavam com refeitórios, embora fosse frequente a insuficiência de cadeiras ou de utensílios para atender ao número de refeições.

No presente estudo, em 11,9% das cantinas observou-se o não descarte das sobras de alimentos expostos durante a distribuição. Nesses casos, os produtos passam a constituir fonte potencial de microrganismos, uma vez que, além

de terem permanecido à temperatura ambiente, sofrem abusos na exposição, o que aumenta consideravelmente sua carga contaminante. Como forma de eliminar riscos, a RDC 216/04⁹ preconiza o descarte de produtos expostos.

Registra-se, por fim, a ocorrência de um surto de DVA em uma escola municipal durante a condução do estudo, embora o levantamento epidemiológico realizado não tenha identificado a fonte da contaminação e o agente causal¹⁹. Nenhuma das escolas dispunha de Manual de Boas Práticas e o acompanhamento por técnicos de nível superior era insuficiente: cinco nutricionistas da rede municipal para 359 escolas e um nutricionista na rede estadual para 250 escolas da capital, não sendo computadas mais de mil escolas distribuídas no interior do Estado.

CONCLUSÃO

Mediante os resultados, verifica-se que parte expressiva das unidades avaliadas foi classificada no nível insatisfatório, o que se interpreta como um baixo atendimento aos requisitos normativos. Outra grande parte foi categorizada no nível regular, o que ainda aponta para a necessidade de adequações nos serviços para melhorar a segurança dos alimentos fornecidos pelo PNAE.

Na avaliação por blocos, os aspectos que mais contribuíram para o baixo desempenho compreenderam aqueles referentes à edificação e às instalações, controle de qualidade da água, manipuladores de alimentos, preparo e exposição dos alimentos, que apresentam impactos diretos e indiretos em relação à inocuidade da alimentação escolar.

Dessa forma, conclui-se que a produção de refeições nas escolas assistidas pelo PNAE em Salvador (BA) não atende a requisitos de segurança de alimentos e envolve riscos à saúde dos beneficiados. Nesse sentido, o estudo indica a necessidade de medidas de intervenção que possam promover e assegurar a qualidade do serviço prestado, com vistas a proteger a saúde das crianças assistidas e cumprir os objetivos do Programa.

COLABORADORES

R.C.V. CARDOSO, J.A.W. GÓES, R.C.C. ALMEIDA, A.G. GUIMARÃES e E.O. SILVA participaram da concepção e da implementação do projeto e da redação e revisão final do artigo. D.L. BARRETO, K.V.N.A. FIGUEIREDO, S.A. SILVA, P.O. VIDALJR. e L.B. HUTTNER realizaram coleta de dados em campo e colaboraram na interpretação das informações e na redação do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Presidência da República. Constituição da República Federativa do Brasil 1988. Brasília; 1988 [citado em 2007 jul 14]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm>.
2. Brasil. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Conselho Deliberativo. Resolução/FNDE/CD/Nº 32 de 10 de agosto de 2006. Estabelece as normas para a execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar-PNAE. [citado em 2007 nov 23]. Disponível em: <ftp://ftp.fnde.gov.br/web/resolucoes_2006/res032_10082006.pdf>.
3. Brasil. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Alimentação Escolar. Dados estatísticos. [citado em 2008 jun 2]. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/home/index.jsp?arquivo=alimentacao_escolar.html#dadoستا>.
4. Silva C, Germano MIS, Germano PML. Condições higiênicas-sanitárias dos locais de preparação da merenda escolar, da rede estadual de ensino em São Paulo, SP. Hig Aliment. 2003; 17(110):49-55.
5. Mira FD. Avaliação do Programa de Alimentação Escolar da Rede Estadual de Ensino do Rio de Janeiro [monografia]. Rio de Janeiro: Universidade Estadual do Rio de Janeiro; 2003.
6. Vieira CRN, Silva RR, Martino HSD, Chavasco JK. Qualidade microbiológica da merenda escolar servida nas escolas estaduais de Poços de Caldas, MG. Hig Aliment. 2005; 19(128):90-4.
7. Goiás. Secretaria de Estado da Saúde. Superintendência de Vigilância Sanitária Universidade Federal de Goiás. Faculdade de Nutrição. Avaliação e monitoramento da qualidade dos alimentos oferecidos na merenda escolar. [Relatório Parcial]. Goiás; 2004.
8. Rosa MS, Negreiros SRF, Seabra LMJ, Stamford TLM. Monitoramento de tempo e temperatura de distribuição de preparações à base de carne em escolas municipais de Natal (RN), Brasil. Rev Nutr. 2008; 21(1):21-8. doi: 10.1590/S1415-52732008001003.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. [acesso em 2006 dez 20]. Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br/leisfef/public/showAct.php?id=12546>>.
10. Piragine KO. Aspectos higiênicos e sanitários do preparo da merenda escolar na rede estadual de ensino de Curitiba [dissertação]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2005.
11. Daniels NA, Mackinnon L, Rowe SM, Bean NH, Griffin PM, Mead PS. Foodborne disease outbreaks in United States schools. *Pediatr Infect Dis J*. 2002; 21(7):623-8.
12. Rezende CHA, Costa-Cruz JM, Gennari-Cardoso ML. Enteroparasitoses em manipuladores de alimentos de escolas públicas em Uberlândia (Minas Gerais), Brasil. *Rev Panam Salud Publica*. 1997; 2(6):392-7.
13. Miranda LK, Damasceno KSFSC, Cardonha MAS. Panos de prato e mãos de manipuladores: avaliação das condições higiênico-sanitárias. *Hig Aliment*. 2002; 16(102):51-8.
14. Hazelwood D, McLean AC. Manual de higiene para manipuladores de alimentos. São Paulo: Varela; 1998.
15. Cardoso RCV, Almeida RCC, Guimarães AG, Goes JAW, Silva AS, Santana AAC, et al. Qualidade da água utilizada em escolas atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), em Salvador-BA. *Rev Instituto Adolfo Lutz*. 2007; 66(3):287-91.
16. Germano PML, Germano MLS. Higiene e vigilância sanitária dos alimentos. São Paulo: Varela; 2001.
17. Pistore AR, Gelinskib JMLN. Avaliação dos conhecimentos higiênicos-sanitários de manipuladores de merenda escolar: fundamento para treinamento contínuo e adequado. *Hig Aliment*. 2006; 20(146):17-20.
18. Oliveira ACB, Germano PM, Germano MIS. Avaliação dos alimentos cárneos servidos no programa de alimentação escolar de um município na grande São Paulo: ênfase nos aspectos tempo-temperatura. *Hig Aliment*. 2004; 18(124):24-9.
19. Salvador. Secretaria Municipal de Saúde. Subcoordenação de Vigilância Sanitária. Relatório Técnico sobre surto de toxinfecção alimentar em uma unidade escolar. Salvador; 2005.

Recebido em: 23/8/2008
Versão final reapresentada em: 18/5/2009
Aprovado em: 4/5/2010

Hortalças *in natura* ou minimamente processadas em unidades de alimentação e nutrição: quais aspectos devem ser considerados na sua aquisição?

Fresh or minimally processed vegetables in foodservices: what aspects should be considered when purchasing them?

Gabriel Carvalho DEGIOVANNI¹
Camila Cremonesi JAPUR²
Ana Paula Lara Michelin SANCHES²
Cecília Helena Peinado de Sampaio MATTOS¹
Luzania dos Santos MARTINS³
Cecília Vilela dos REIS²
Marta Neves Campanelli Marçal VIEIRA²

RESUMO

Objetivo

O objetivo do estudo foi avaliar as perdas ocorridas no processamento de hortaliças *in natura*, comparar o custo da aquisição de hortaliças *in natura* e das minimamente processadas e discutir as vantagens e desvantagens da utilização destas últimas.

Métodos

Foram calculados fatores de correção de sete hortaliças por meio da determinação do peso bruto e do peso líquido em triplicata e o peso aferido por balança digital. Foram calculados média, desvio-padrão e coeficiente de variação. Os custos do peso bruto, considerando a correção pelo seu rendimento líquido, foram comparados aos custos das hortaliças minimamente processadas fornecidos pelo fabricante em dois períodos.

Resultados

Os valores da abobrinha, cenoura, chuchu e mandioquinha minimamente processados foram, respectivamente, 8,6%, 14,1%, 4,6% e 13,5% menores em relação ao custo do alimento bruto no tempo 1, mas isso não se repetiu no tempo 2, quando os alimentos *in natura* apresentavam menor custo.

¹ Hospital Estadual de Ribeirão Preto, Divisão de Nutrição e Dietética. Ribeirão Preto, SP, Brasil.

² Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Curso de Nutrição e Metabolismo. Av. Bandeirantes, 3900, Monte Alegre, 14049-900, Ribeirão Preto, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: C.C. JAPUR. E-mail: <camila@fmrp.usp.br>.

³ Universidade Federal de São Carlos, Hospital Escola, Programa de Saúde da Família. São Carlos, SP, Brasil.

Conclusão

Conclui-se que inúmeros fatores inerentes ou externos aos alimentos influenciam diretamente na magnitude das perdas durante o processamento. Os métodos de trabalho e objetivos finais de cada unidade produtora é que devem definir qual produto é o mais vantajoso, considerando que os custos são variáveis, uma vez que a produção pode ser comprometida pela sazonalidade e pela oferta e procura dos alimentos, com repercussão na gestão de qualidade da unidade.

Termos de indexação: Abastecimento de alimentos. Alimentação coletiva. Gestão de qualidade. Hortaliças.

ABSTRACT

Objective

The objective of the present study was to assess the losses that occur when fresh vegetables are processed, to compare the cost of purchasing fresh and minimally processed vegetables, and to discuss the advantages and disadvantages of using minimally processed food items.

Methods

Correction factors for seven food items were calculated by determining their gross and net weights in triplicate with a digital scale. Mean, standard deviation and variation coefficient were calculated. The costs of gross weight considering the correction for net yield were compared with the costs of minimally processed vegetables supplied by the manufacturer during two different periods.

Results

The costs of minimally processed zucchini, carrot, chayote and arracacha were 8.6%, 14.1%, 4.6% and 13.5% lower than their respective fresh counterparts at time 1, a fact that did not repeat itself at time 2, when these vegetables were less expensive when bought fresh.

Conclusion

In conclusion, numerous factors associated or not with the food directly influence the magnitude of the losses that occur during processing.

The working methods and final objectives of each foodservice should define which product is more advantageous since costs vary and production can be affected by seasonality and the supply and demand of the food item, with repercussions on the quality management of the foodservice.

Indexing terms: Food supply. Food services. Quality management. Greens.

INTRODUÇÃO

Uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) hospitalar tem como objetivo fornecer alimentos que supram as necessidades nutricionais de seus pacientes, mas que conjuntamente apresentem características sensoriais, higiênico-sanitárias e simbólicas adequadas a essa população¹. Dentre a gama de alimentos disponíveis estão frutas e hortaliças, que são fundamentais para uma alimentação equilibrada devido a sua variada composição de vitaminas, minerais e fibras.

A Organização Mundial da Saúde preconiza uma ingestão diária de 400g de vegetais² e no Programa de Alimentação do Trabalhador há

a orientação de que os cardápios ofereçam, pelo menos, uma porção de frutas e uma porção de legumes ou verduras nas refeições principais (almoço, jantar e ceia) e pelo menos uma porção de frutas nas refeições menores (desjejum e lanche)³.

A inclusão dos vegetais nos cardápios envolve um planejamento físico-funcional - que envolve o dimensionamento da área de recepção, armazenagem e pré-preparo - articulado à gestão de suprimentos e de recursos humanos^{4,5}, uma vez que se trata de alimentos com diferentes características quanto à perecibilidade, densidade e complexidade de pré-preparo, que dificultam sua utilização em cardápio padronizado, aspecto fundamental em gestão de qualidade. Para que

a UAN presente qualidade na produção de refeições, é necessário garantir a excelência, assegurar as especificações - aporte nutricional, condições higiênico-sanitárias, palatabilidade -, a conformidade e a regularidade dos serviços e a ausência de deficiências, por um valor compatível com a natureza do serviço⁶.

Nos últimos anos, o setor de alimentação coletiva vem enfrentando mudanças significativas, fruto da concorrência e da competitividade entre as empresas. Essas mudanças envolvem inovações tecnológicas em equipamentos, em produtos alimentícios e em processos produtivos. A inovação relacionada a produtos alimentícios diz respeito à utilização de alimentos de origem vegetal pré-elaborados, considerados de quarta geração, que são alimentos alterados fisicamente a partir de sua forma original (processo de descascamento e corte em produtos crus), embalados ou pré-embalados, prontos para o uso, que mantêm seu frescor, qualidade nutricional e são 100% aproveitáveis^{7,8}. Alguns autores associam o crescimento desse mercado à maior praticidade e à atração por esse tipo de produto⁹, além da alegação de maior vida útil e preservação das características sensoriais e nutricionais do alimento, para um mercado que exige cada vez mais qualidade¹⁰. Porém, o valor agregado ao produto minimamente processado pode tornar o custo aparentemente mais elevado.

O presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar as perdas ocorridas no processamento de hortaliças *in natura*, comparar o custo da aquisição de hortaliças *in natura* e minimamente processadas e discutir as vantagens e desvantagens da utilização dos produtos minimamente processados.

MÉTODOS

A UAN estudada, instalada em um hospital universitário de Ribeirão Preto (SP), caracteriza-se por um sistema de autogestão que presta assistência aos pacientes e seus acompanhantes, ao

corpo clínico e aos funcionários da UAN, por meio do fornecimento de refeições, educação alimentar e terapia nutricional, embasado em fundamentos técnico-administrativo-científicos.

Diariamente são servidas cerca de 4 480 refeições - 1 250 para o almoço, 630 para o jantar e 150 para a ceia noturna -, produzidas por um total de 237 funcionários; nos finais de semana, esse número se reduz para 550 refeições no almoço e 500 no jantar. O número de dietas especiais (branda, pastosa, líquida, hipogordurosa, para diabetes, hipoproteica, para úlcera, pobre e rica em fibras) fornecidas é de aproximadamente 150 para cada grande refeição (almoço e jantar).

Há uma área específica para o pré-preparo de vegetais e um quadro de oito funcionários que trabalham em dois turnos, cinco no período da manhã e três no da tarde. Nos finais de semana, essa área funciona com dois funcionários em cada período.

As hortaliças utilizadas na UAN do estudo são adquiridas por compra trimestral realizada pela divisão de material da instituição e a entrega é efetuada por meio de pedidos diários de acordo com a necessidade do cardápio elaborado. O planejamento do cardápio utiliza o princípio de sazonalidade de produtos e a quantidade previamente estabelecida para aquele trimestre.

Avaliação das perdas no processamento de hortaliças *in natura*

Foram calculados fatores de correção de sete hortaliças *in natura* (abobrinha, batata-inglesa, cenoura, chuchu, couve-flor, mandioquinha e quiabo) utilizadas para o preparo de guarnições e saladas de dietas especiais e de sopas, pela determinação do peso bruto (alimento intacto, na forma em que foi recebido) e do peso líquido (após a higienização e pré-preparo por processo mecânico e/ou manual para retirada de cascas, talos, sementes, caroços, etc.). Após a limpeza da abobrinha, batata-inglesa, cenoura, chuchu e mandioquinha, esses alimentos foram submetidos a um processo mecânico em descas-

cador de legumes com caixa de decantação (marca Hobart B6115), com capacidade de processamento de 8kg a cada dois minutos. Quando necessário, o procedimento era complementado manualmente, com a eliminação de partes escuras, brotos, sementes e caroços. O pré-preparo da couve-flor e do quiabo foi realizado por procedimento manual, eliminando-se, da primeira, folhas e talos, e do segundo apenas o talo não comestível. Para reproduzir as condições existentes na unidade, observaram-se os alimentos, as técnicas de pré-preparo e os funcionários do estabelecimento, escalados em dias aleatórios.

As amostras da mandioquinha foram coletadas em duplicata; para o restante, em triplicata. O peso foi aferido por uma balança digital da marca Toledo com capacidade de 500kg e precisão de 100g. Para as pesagens foram utilizadas caixas de plástico higienizadas, e ao final do processo o peso da caixa foi descontado dos cálculos.

O fator de correção de cada amostra foi avaliado pela razão entre o Peso Bruto (PB) e o

Peso Líquido (PL), e suas médias (M), Desvio-Padrão (DP) e Coeficiente de Variação (CV). O coeficiente de variação foi calculado pela equação: $DP/média \times 100$, e as perdas pela fórmula: $(PL - PB/PB) \times 100^{11}$.

O custo do produto bruto por quilo e a correção pelo seu rendimento líquido foram comparados aos valores de hortaliças minimamente processadas, fornecidas pelo fabricante, também por unidade de quilo. As análises do fator de correção e das perdas foram realizadas em fevereiro de 2007 (t1) e os custos em dois períodos, em t1 e em setembro de 2007 (t2).

RESULTADOS

Pequenas variações no fator de correção foram encontradas entre as amostras estudadas dos alimentos processados mecanicamente, como a abobrinha (2,4%), cenoura (2,8%), batata-inglesa (3,6%), chuchu (6,4%) e mandioquinha (6,6%). Apesar de o quiabo não ter sofrido processamento mecânico, também apresentou baixa

Tabela 1. Fatores de correção e porcentagem de perdas no processo de pré-preparo de hortaliças *in natura*. Ribeirão Preto (SP), 2007.

Alimentos	Amostras	PB (Kg)	PL (Kg)	FC				Perdas			
				Valor/amostra	Média	DP	CV (%)	Valor/amostra	Média	DP	CV (%)
Abobrinha	1	6,5	4,7	1,38				-27,7			
	2	22,6	15,7	1,44	1,40	0,03	2,4	-30,5	-28,6	1,7	-5,9
	3	4,0	2,9	1,38				-27,5			
Batata-inglesa	1	23,7	17,7	1,34				-25,3			
	2	18,6	13,4	1,39	1,39	0,05	3,6	-28,0	-27,9	2,6	-9,2
	3	15,1	10,5	1,44				-30,5			
Cenoura	1	8,5	5,6	1,52				-34,1			
	2	4,7	3,1	1,52	1,54	0,04	2,8	-34,0	-35,1	1,8	-5,1
	3	11,3	7,1	1,59				-37,2			
Couve-flor	1	9,2	3,2	2,88				-65,2			
	2	8,5	4,1	2,07	2,38	0,43	18,1	-51,8	-57,2	7,1	-12,4
	3	8,8	4,0	2,20				-54,5			
Chuchu	1	22,7	12,3	1,85				-45,8			
	2	6,2	3,2	1,94	1,96	0,13	6,4	-48,4	-48,8	3,3	-6,7
	3	13,2	6,3	2,10				-52,3			
Mandioquinha	1	5,3	3,5	1,51				-34,0			
	2	5,1	3,7	1,38	1,45	0,10	6,6	-27,5	-30,7	4,6	-15,0
Quiabo	1	4,5	4,0	1,13				-11,1			
	2	3,4	3,1	1,10	1,12	0,03	2,4	-8,8	-11,0	2,2	-19,7
	3	3,8	3,3	1,15				-13,2			

DP: desvio-padrão.

variação (2,4%). A maior média do fator de correção foi a da couve-flor (2,38), e a menor foi a do quiabo (1,12) (Tabela 1).

O processo de pré-preparo de hortaliças *in natura* acarretou em perdas de até 65,2% para a couve-flor, que foi a que apresentou maior média de perdas, de 57,2%. Em contrapartida, o quiabo apresentou pequenas perdas, em torno de 11%, porém foi o que teve maior variação de perda entre as amostras (CV=19,7%) (Tabela 1).

No t1, quatro dos sete alimentos avaliados apresentaram menor custo de aquisição na forma minimamente processada (abobrinha, cenoura, chuchu e mandioquinha), e no t2, as vantagens para a UAN foram de 100% para aquisição dos *in natura*. A cenoura e a mandioquinha minimamente processadas em relação às *in natura* foram as que apresentaram menor custo relativo no t1, de respectivamente 14,1% e 13,5% (Tabela 2).

Houve variação nos preços dos alimentos entre os dois períodos. Para os *in natura* houve diminuição do custo no t2, enquanto os minimamente processados tiveram um aumento no mesmo período, exceto a batata-inglesa e a couve-flor. A couve-flor apresentou aumento do custo em sua forma *in natura* e uma diminuição na forma processada entre t1 e t2, porém o benefício na utilização dessa hortaliça *in natura* se manteve no t2 (Tabela 2).

DISCUSSÃO

No presente estudo foram encontrados baixos coeficientes de variação entre as medidas de fator de correção de hortaliças *in natura* pré-preparadas por diferentes colaboradores, indicando um possível processo padronizado para a maioria dos produtos, exceto para a couve-flor, na qual houve uma variação maior, de 18,1%, que sugere que possa haver diferenças na concepção do que é considerado comestível para diferentes colaboradores.

A magnitude das perdas no processamento de hortaliças é variável de acordo com a quantidade e a qualidade da parte comestível e aproveitável do alimento, com a técnica de pré-preparo (manual ou mecânica) e com o tempo de processamento, condições de recebimento da matéria-prima, finalidade de uso e a habilidade prévia do operador¹². Algumas dessas variáveis podem ser controladas por meio da definição da parte comestível de cada alimento e da padronização das partes a serem retiradas, das técnicas de preparo e do tempo de processo, além do treinamento dos operadores e das condições adequadas de recebimento.

Porém, fatores externos, como a qualidade do alimento, são mais difíceis de serem controlados, pois dependem de boas práticas de produção e de transporte¹³. O cuidado na seleção de

Tabela 2. Comparação entre o custo por quilo dos alimentos *in natura* (considerando a média de perda no processo) e dos minimamente processados. Ribeirão Preto (SP), 2007.

Alimento	Tempo 1				Tempo 2			
	Custo/kg (R\$)		Minimamente processado em relação ao <i>in natura</i>		Custo/kg (R\$)		Minimamente processado em relação ao <i>in natura</i>	
	<i>In natura</i> PL	Minimamente processado	R\$	%	<i>In natura</i> PL	Minimamente processado	R\$	%
Abobrinha	2,10	1,92	-0,18	-8,6	1,37	2,11	0,74	53,7
Batata-inglesa	1,50	2,01	0,51	33,9	1,12	1,93	0,81	71,6
Cenoura	2,29	1,97	-0,32	-14,1	1,73	2,49	0,76	44,1
Couve-flor	2,83	7,02	4,19	147,9	3,50	6,03	2,53	72,2
Chuchu	2,39	2,28	-0,11	-4,6	1,58	3,06	1,48	93,4
Mandioquinha	5,09	4,40	-0,69	-13,5	2,91	4,88	1,97	67,9
Quiabo	2,45	3,47	1,02	41,5	1,65	4,94	3,29	198,9

fornecedores é essencial para UAN, principalmente no setor de hortifrutigranjeiros, em que há o predomínio da informalidade e de baixo padrão de qualidade, decorrentes da baixa ação fiscal tanto sanitária quanto tributária sobre os alimentos¹⁴.

Neste estudo, a couve-flor e o quiabo apresentaram, respectivamente, a maior e menor média de FC e de perdas, o que pode ser explicado pela característica desses alimentos e pela concepção de partes comestíveis utilizadas atualmente, independentemente do processo de preparo. O fator de correção é um indicador variável por natureza e recomenda-se que ele seja identificado para cada alimento dentro de diferentes unidades. Na literatura há poucas referências relacionadas ao FC e dentre as tabelas disponíveis há uma grande variação entre os valores, possivelmente devido às diferentes metodologias utilizadas e aos inúmeros fatores de interferência para obtenção de dados^{11,15}.

Outro ponto a ser considerado são as partes do alimento consideradas comestíveis. O Brasil tem hoje um programa denominado "Cozinha Brasil" - uma iniciativa do Serviço Social da Indústria (SESI) e do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome do Governo Federal, com apoio das Federações das Indústrias e Departamentos Regionais do SESI de todo país -, cujo objetivo é educar a população para o aproveitamento integral dos alimentos e evitar desperdício. Uma modificação na concepção do que é comestível pode interferir na avaliação do custo-benefício que o produto minimamente processado pode oferecer¹⁶.

A característica física pode ser um dos determinantes das perdas de partes comestíveis, pois quanto mais irregular a superfície e o formato da matéria-prima, maior é a probabilidade de perda no processamento, principalmente quando se faz uso de equipamentos para remoção das cascas. No presente estudo, alimentos cuja superfície é mais regular - facilitando a retirada da casca durante o processamento mecânico -, como a batata-inglesa, a abobrinha, a cenoura e a

mandioquinha, apresentaram perda média de 30,5%. Entretanto, o chuchu, vegetal com forma e superfície mais irregulares, apresentou perda média de 48,8%. Não foi observado, porém, controle do binômio tempo de funcionamento e quantidade de alimento durante a utilização do descascador de legumes, o que também pode ser um determinante de maiores perdas, menor rendimento final e aumento dos custos relacionados à energia elétrica gasta com o equipamento.

A exigência da qualidade da matéria-prima no ato da compra/recebimento é fundamental, pois o estado de maturação e as condições de acondicionamento e transporte a que o produto é submetido podem interferir significativamente no rendimento final do alimento. Estudos revelam grande preocupação por parte dos hospitais quanto ao método de fornecimento desses gêneros, pois os fornecedores frequentemente descumprem regras e requisitos considerados indispensáveis para o setor hospitalar, entre os quais estão o controle na utilização de agrotóxicos, as condições higiênico-sanitárias, a procedência e as condições de transporte¹⁴.

Estudo desenvolvido por Infante & Santos, visando propor um modelo de otimização do setor de abastecimento hospitalar público, sugere ser necessário o aprimoramento dos processos que envolvam parceiros externos, por meio da formação de grupos de compradores, e das formas de relacionamento e contrato com fornecedores, tanto em relação à persistência do compromisso quanto à melhoria contínua dos processos¹⁷.

No setor público, é obrigatória a utilização de contratos formais associados aos editais de compra que definem critérios de qualidade do produto para o processo de licitação¹⁸. Entretanto, considerando o cenário altamente competitivo das atuais relações comerciais, como o da alimentação, vislumbra-se, acima do cumprimento das exigências em contrato, o comprometimento entre fornecedor e comprador para que haja vantagens para a parceria: mercado para o fornecedor e principalmente qualidade para o comprador¹⁴. Schneider¹⁴ e Proença⁷ propõem o desenvolvi-

mento de uma cultura de qualidade de serviços, com aprimoramento no atendimento pré- e pós-venda, e a busca do estabelecimento de uma relação de confiança e colaboração com as UAN.

Nesse cenário, as inovações tecnológicas vêm sendo implantadas nas empresas e a aquisição de alimentos minimamente processados vem gradativamente crescendo, mesmo que seu custo seja aparentemente maior que o do *in natura*. Em contrapartida, estudos mostram que as cozinhas de montagem que utilizam novas tecnologias, incluindo o uso dos alimentos minimamente processados, têm um custo final semelhante ao das cozinhas tradicionais, compensado pela diminuição com custo da área física e equipamentos, mão de obra e energia¹⁹. Considerando-se o setor público, onde os investimentos e recursos são limitados e direcionados a determinadas áreas, uma economia mesmo que pequena em porcentagem pode representar grande economia em valores absolutos devido aos grandes volumes de compra dos gêneros em questão. Além disso, a aquisição de alimentos já processados por uma unidade produtora de refeições em grande escala tende ao alívio na carga de trabalho dos operadores do setor de pré-preparo, uma vez que etapas iniciais do pré-preparo dos alimentos são eliminadas, descongestionando a área. Pode haver também redução de entraves no recebimento de material de qualidade inferior ao requisitado, apesar de alguns autores ressaltarem a dificuldade na obtenção de produtos processados com qualidade em virtude das variações nas condições climáticas e nas formas de cultivo a que cada cultura é submetida, além de falhas nas boas práticas de fabricação dos fornecedores¹³.

Neste estudo foi observado que no t1, quatro dos sete alimentos apontaram menor custo de aquisição na forma minimamente processada (abobrinha, cenoura, chuchu e mandioquinha), e no t2, as vantagens de custo para a UAN foram de 100,0% para aquisição dos *in natura*. A cenoura e a mandioquinha minimamente processadas foram as que apresentaram menor custo no t1, pois seus valores foram de respectivamente

14,1% e 13,5% menores do que as *in natura*. O custo de hortaliças minimamente processadas é influenciado pelas perdas características do alimento e pela sazonalidade que pode influenciar a qualidade do produto devido à ocorrência de pragas e ao desenvolvimento da planta. A diferença dos custos nos dois tempos avaliados pode ser decorrente de uma qualidade inferior do produto *in natura*, que obriga os produtores a reduzir o preço, mas que pode comprometer a produção dos minimamente processados e concomitantemente elevar seu custo final, em função das maiores perdas.

A variação ocorrida entre os dois períodos avaliados comprova a modificação constante a que os custos dos alimentos são submetidos e a necessidade de uma avaliação contínua das vantagens, em termos de custos, da aquisição de hortaliças minimamente processadas em substituição às *in natura* como uma alternativa para gestores de UAN, em especial àqueles cujo processo de compras não se submete à legislação 8666/93¹⁸.

Por outro lado, o custo não deve ser o único determinante na escolha do alimento minimamente processado. Toda a cadeia de processamento do alimento deve ser avaliada no que se refere à qualidade nutricional, sensorial e higiênico-sanitária. A resolução RDC nº12 de janeiro de 2001 do Ministério da Saúde²⁰ estabelece padrões microbiológicos para qualquer tipo de alimento destinado ao consumo humano, inclusive para os minimamente processados. Devemos considerar, no entanto, que o conhecimento sobre a qualidade e a segurança na produção e distribuição de alimentos processados ainda é limitado²¹.

Alguns estudos afirmam que o processamento mínimo reduz a vida útil da matéria-prima em função da maior manipulação e dano aos tecidos (cortes), acelerando o metabolismo que leva a mudanças gradativas durante a senescência^{22,23}, além de promover reações químicas e bioquímicas que alteram desde o sabor e o aroma até o teor vitamínico.

Pinheiro *et al.*²⁴, avaliando a qualidade de frutos minimamente processados, reforçaram e sugeriram a necessidade de implementação do sistema APPCC para assegurar um produto seguro ao consumidor²⁴. A mesma recomendação foi feita por Johnston *et al.*²⁵, que demonstraram que cada etapa do processamento pode afetar a carga microbiológica²⁵. Outro estudo que analisa a qualidade microbiológica de hortaliças processadas encontrou amostras com contagem de microrganismos fora dos padrões determinados pela legislação e que representavam alta probabilidade de ocorrência de toxinfecção alimentar²⁶.

Uma análise de 300 amostras de frutas e vegetais minimamente processados no período de um ano (2005-2006) na Espanha encontrou contagens elevadas de microrganismos mesófilos e psicotróficos, enterobactérias e *E. Coli*²⁷, o que se repetiu quando amostras de vegetais minimamente processados foram analisadas em mercados varejistas na cidade de São Paulo, onde foram encontradas concentrações de coliformes fecais acima do aceitável em 73,0% das 181 amostras analisadas, com parte delas veiculando patógenos como *Salmonella* sp. e *L. Monocytogenes*²⁸.

Considerando esse contexto, diversos estudos vêm sendo desenvolvidos na busca de técnicas seguras e compatíveis com o produto a ser armazenado (cortes, sanitização, embalagem, armazenamento e conservação).

Antoniolli *et al.* mostraram que um dano físico no alimento no início do processamento pode favorecer a contaminação, mesmo que em baixos níveis²⁹. O mesmo estudo indicou que o uso de vanilina, um extrato vegetal utilizado como antimicrobiano natural alternativo, não foi eficiente para reduzir contaminação em abacaxis minimamente processados.

Ainda com relação às técnicas de sanitização, demonstrou-se que o tipo de produto utilizado, a concentração e o momento de uso no processamento de beterrabas interferiram diretamente na pigmentação e na característica nutricional do alimento, sem grandes alterações no padrão de contagem microbiológica. A sanitização

com uso de cloro ativo (200mg.L⁻¹) somente na etapa após o descascamento produziu um alimento seguro para o consumo e preservou os pigmentos hidrossolúveis e sua ação antioxidante no organismo humano³⁰. Em estudo avaliando mangas *Tommy Atkins* minimamente processadas submetidas a diferentes tratamentos químicos (ácido ascórbico 1%, ácido cítrico 1% ou cloreto de cálcio 1%), não foram encontradas alterações na vida útil do alimento, apesar da preservação do pH³¹.

Em outro estudo, Rodrigues *et al.*³² demonstraram que a refrigeração e a modificação atmosférica, aliadas ao grau de maturação, ausência de danos físicos e forma de apresentação - alimento inteiro ou fatiado - inicial do produto, têm sido usadas com sucesso na manutenção da qualidade e no prolongamento da vida útil de frutos intactos e minimamente processados³².

Outro obstáculo na determinação da segurança de um alimento processado diz respeito às particularidades de alimentos que exigem técnicas individualizadas. Vegetais mais ricos em açúcar, por exemplo, deterioram-se por fermentação, enquanto os tecidos de outros vegetais amolecem em função do crescimento de bactérias gram-negativas pectinolíticas³³. Portanto, é necessário cautela na indicação de produtos processados e deve-se analisar os diferentes aspectos e objetivos envolvidos, inclusive o custo-benefício da aquisição desse tipo de produto.

Uma limitação desse estudo foi o fato de apenas os alimentos terem participado do valor final do produto, excluindo-se outros custos diretos, como mão de obra e sanitizantes, e indiretos, como água e energia elétrica, além de não ter sido levada em consideração a necessidade de uma área de tamanho compatível com o pré-preparo e armazenagem de tais gêneros. A possibilidade de ter ocorrido variação na perda entre os dois períodos também não foi considerada, uma vez que a análise das perdas somente foi realizada no t1. O tempo disponível para o pré-preparo e o tempo utilizado no processamento mecânico das hortaliças não foram quan-

tificados, o que pode ter influenciado na variação da perda.

Um período maior de coleta de dados sobre as perdas dos gêneros alimentícios durante o processamento pode proporcionar um melhor reconhecimento da variação natural que ocorre no serviço, incluindo alterações na qualidade do produto recebido e no processo de pré-preparo, que depende, entre outros fatores, do funcionário que está em atividade e do tempo do uso do equipamento no pré-preparo.

CONCLUSÃO

Conclui-se que inúmeros fatores inerentes ou externos aos alimentos influenciam diretamente na magnitude das perdas durante o processamento. Uma gama de variáveis, controláveis ou não, independentes ou interligadas, determina desde a praticidade e a atração do produto até sua segurança e vida útil. Os resultados deste estudo apontaram que apenas os valores da abobrinha, cenoura, chuchu e mandioquinha minimamente processados foram menores em relação ao custo do alimento bruto no tempo 1, fato que não se repetiu no tempo 2, no qual os alimentos *in natura* apresentavam menor custo aparente.

O método de trabalho (número de operadores, tempo e etapas de processamento, disponibilidade de equipamentos) e os objetivos finais (finalidade de uso, preservação de característica sensorial ou nutricional do alimento e qualidade higiênico-sanitária, custo diretos e indiretos) de cada unidade produtora é que devem definir qual produto é mais vantajoso, o minimamente processado ou o *in natura*. Considerando que os custos são variáveis, a produção pode ser comprometida pela sazonalidade e pela oferta e procura dos alimentos, com repercussão na gestão de qualidade da UAN.

A escolha do melhor produto a ser utilizado deve seguir avaliação criteriosa de toda cadeia de processamento. São necessários mais estudos direcionados à segurança do alimento e à sua qualidade final a fim de se preencherem as lacunas de conhecimento nessa área.

COLABORADORES

G.C. DEGIOVANNI participou da coleta, da análise e da interpretação dos dados, da redação do texto e da revisão crítica da versão final. C.C. JAPUR, C.V. REIS e M.N.C.M. VIEIRA participaram do planejamento e do delineamento do projeto, da análise e da interpretação dos dados, da redação do texto e da revisão crítica da versão final. A.P.L.M. SANCHES, C.H.P.S. MATTOS e L.S. MARTINS participaram da coleta de dados, da redação do texto e da revisão crítica da versão final.

REFERÊNCIAS

1. Proença RPC, Sousa AA, Veiros MB, Hering B. A atenção alimentar e nutricional na produção de refeições. *In*: Proença RPC, Sousa AA, Veiros MB, Hering B. Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições: série nutrição. Florianópolis: Editora da UFSC; 2005. p.29-54.
2. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation. Geneva: WHO; 2003. WHO Technical Report, Series 916.
3. Brasil. Portaria nº 193, de 5 de dezembro 2006. Altera os parâmetros nutricionais do programa de alimentação do trabalhador - PAT, 2006. Diário Oficial da União. 2006; 7 dez.
4. Silva Filho ARA. Manual básico para planejamento e projeto de restaurantes e cozinhas industriais. São Paulo: Varela; 1996.
5. Spinelli MGN, Pinto AMS, Abreu ES. Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer. São Paulo: Metha; 2003.
6. Vieira MNM. Estudo das representações sociais do programa de alimentação escolar da Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto [tese]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo; 2002.
7. Proença RPC. Novas tecnologias para a produção de refeições coletivas: recomendações de introdução para a realidade brasileira. *Rev Nutr.* 1999; 12(1): 43-53. doi: 10.1590/S1415-52731999000100004.
8. Lamikanra O. Preface. *In*: Lamikanra O. Fresh-cut fruits and vegetables: science, technology and market. New Orleans: CRC Press; 2002.
9. Pazinato BC. Vegetais minimamente processados [Relatório Técnico]. Campinas: Secretaria da Agricultura e Abastecimento; 1999.
10. Nascimento EF. Agregação de valor: perspectivas futuras [Apostila técnica]. Brasília: Secretaria de Agricultura; 1998.

11. Ornellas LH. Preparo do alimento na cozinha e/ou no laboratório dietético. *In*: Ornellas LH. Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos. 8ª ed. São Paulo: Atheneu; 2007. p.41-57.
12. Teixeira AB, Luna NMM. Técnica dietética: fator de correção em alimentos de origem animal e vegetal. Cuiabá: Studio Press Editora; 1996.
13. De Paula NRF, Vilas Boas EVB, Rodrigues LJ, Carvalho RA, Piccoli RH. Qualidade de produtos minimamente processados e comercializados em gôndolas de supermercados nas cidades de Lavras (MG), Brasília (DF) e São Paulo (SP). *Ciênc Agrotec*. 2009; 33(1):219-27.
14. Schneider AP. Fornecimento de hortifrutigranjeiros para unidades de alimentação e nutrição hospitalares. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2006; 26(2):253-8.
15. Paulino EGF, Bernardes SM. Controle de custos e previsão quantitativa de gêneros. *In*: Silva SMCSS, Bernardes SM. Cardápio: guia prático para a elaboração. São Paulo: Atheneu; 2004. p.89-106.
16. Cozinha Brasil. Alimentação inteligente. [acesso 2008 jul. 20]. Disponível em: <http://www.cozinha.brasil.org.br/CozinhaBrasil_arquivos/Page319.htm>.
17. Infante M, Santos MAB. A organização do abastecimento do hospital público a partir da cadeia produtiva: uma abordagem logística para a área de saúde. *Ciênc Saúde Col*. 2007; 12(4):945-54.
18. Brasil. Lei nº 8.666, DOU de 21 de junho de 1993. Institui normas para licitações e contratos da administração pública e dá outras providências, 1993. *Diário Oficial da União*. 1993; 16 jun, Seção 1.
19. Proença RPC. Inovação tecnológica na produção de alimentação coletiva. 2ª ed. Florianópolis: Insular; 2000.
20. Brasil. Resolução RDC ANVISA/MS nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União*. 2001; 10 jan, Seção I.
21. Bolin HR, Huxsoll CC. Storage stability of minimally processed fruit. *J Food Proc Pres*. 1989; (13):281-92.
22. Wiley RC. Introduction to minimally processed refrigerated fruits and vegetables. *In*: Wiley RC. Minimally processed refrigerated fruits & vegetables. New York: Chapman & Hall; 1994. p.1-14.
23. Brackett RE. Antimicrobial effect of chlorine on *Listeria monocytogenes*. *J Food Prot*. 1987; 50(12): 999-1003.
24. Pinheiro NMS, Figueiredo EAT, Figueiredo RW, Maia GA, Souza PHM. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. *Rev Bras Frutic*. 2005;(1):153-56.
25. Johnston LM, Jaykus LA, Moll D, Martinez MC, Anciso J, Mora B, *et al.* A field study of the microbiological quality of fresh produce. *J Food Prot*. 2005; 68(9):1840-7.
26. Sant'ana A, Azevedo DP, Costa M. Análise de perigos no processamento mínimo de vegetais. *Rev Higiene Alimentar*. 2002;16:80-84.
27. Abadias M, Usall J, Anguera M, Solsona C, Viñas I. Microbiological quality of fresh, minimally-processed fruit and vegetables, and sprouts from retail establishments. *Int J Food Microbiol*. 2008; 123(1-2):121-9.
28. Fröder H, Martins CG, De Souza KL, Landgraf M, Franco BD, Destro MT. Minimally processed vegetable salads: microbial quality evaluation. *J Food Prot*. 2007; 70(5):1277-80.
29. Antonioli LR, Benedetti BC, Souza Filho MSM, Borges MF. Avaliação da vanilina como agente antimicrobiano em abacaxi 'Pérola' minimamente processado. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2004; 24(3): 473-7.
30. Vitti MDC, Kluge RA, Gallo CR, Moretti CI, Jacomino AP. Efeito do momento de sanitização sobre atributos físico-químicos e microbiológicos de beterrabas minimamente processadas. *Hortic Bras*. 2004; 22(4):718-21.
31. Vilas Boas BM, Nunes EE, Fiorini FVA, Lima LCO, Vilas Boas EVB, Coelho AHR. Quality evaluation of fresh-cut 'Tommy Atkins' mangoes. *Rev Bras Frutic*. 2004; 26(3):540-3.
32. Rodrigues LJ, Vilas Boas EVB, Piccoli RH, Paula NRF, Pinto DM, Vilas Boas BM. Effect of the cut type and sanitizers on the softening of fresh cut pequi fruit (*Caryocar brasiliense* Camb.). *Rev Bras Ciência e Agrotec*. 2007; 31(6):1811-7.
33. Jacxsens L, Devlieghere F, Debevere J. Temperature dependence of shelf life as affected by microbial proliferation and sensory quality of equilibrium modified atmosphere package fresh produce. *Postharvest Biol Technol*. 2002; 26(1):59-73.

Recebido em: 14/10/2008
 Versão final reapresentada em: 9/9/2009
 Aprovado em: 4/5/2010

Consumo de charque e técnicas de dessalga adotadas por uma população de hipertensos da região nordeste do Brasil

Jerky consumption and the desalting techniques used by hypertensive individuals from the Brazilian Northeast

Sandra Mary Lima VASCONCELOS¹
Evla Darc Ferro VIEIRA¹
Nidyanne Patrícia Mesquita CHAGAS¹
Patricia Maria Candido SILVA¹
Tatiana Maria Palmeira dos SANTOS¹

RESUMO

Objetivo

Descrever o impacto de técnicas de dessalga sobre o teor de sal no charque consumido por hipertensos nordestinos.

Métodos

Estudo transversal com 404 hipertensos. Mediante consentimento, aplicou-se questionário sobre frequência, quantidade consumida e técnicas de dessalga do charque empregadas pela população. Por meio da "técnica de determinação de cloretos", foi analisado o impacto das técnicas mais citadas sobre o teor de sal no alimento e comparadas àquela considerada padrão neste estudo (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, 2006), que reduz em 75% o teor de cloretos.

Resultados

Entre as 69,0% mulheres e 31,0% homens com idade média de 57,5 e desvio-padrão de 13,6 anos, 74,0% (299/404) referiu consumir charque, sendo 63,5% semanalmente (190/299) e 23,0% diariamente (69/299), num consumo *per capita* de 34g/dia e 160g/dia, respectivamente. A técnica de dessalga mais utilizada, por 67,0% da população, foi a fervura. Ferver duas vezes e lavar uma vez atingiu a maior redução de cloretos (57,0%). Verificou-se que: (1) para 63,5% da população, o charque contribui com 37,0% da recomendação de sódio, considerando a técnica utilizada nesta pesquisa, para 21,0% que utiliza a técnica descrita na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, e (2) para os 23,0% (consumo diário), o charque sozinho atinge

¹ Universidade Federal de Alagoas, Faculdade de Nutrição, Laboratório de Nutrição em Cardiologia. Campus A.C. Simões, BR 104 Norte, km 97, Tabuleiro dos Martins, 57072-970, Maceió, AL, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: S.M.L. VASCONCELOS. E-mail: <sandra-mary@hotmail.com>.

169,0% das recomendações considerando a nossa técnica e atingiria 97,9% com a técnica descrita na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.

Conclusão

O charque é um alimento frequentemente consumido por essa população e constitui na dieta uma importante fonte de sal, manipulável por diferentes técnicas de dessalga. A maior redução no conteúdo de sal ocorreu após a aplicação das técnicas que utilizavam a fervura do charque, no entanto em níveis menores que o padrão adotado pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Recomenda-se analisar as outras técnicas referidas (22,0% da população), diminuir o *per capita* dos 160g/dia e adotar a dessalga descrita na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, que obtém maior redução de cloretos.

Termos de indexação: Consumo de charque. Hipertensão arterial. Sódio na dieta. Técnicas de dessalga.

ABSTRACT

Objective

This purpose of this study is to describe the impact that popular desalting techniques has on the sodium content of the jerky consumed by hypertensive Northeast Brazilians.

Methods

In this cross-sectional study, a questionnaire was administered to 404 consenting individuals to determine how often and how much jerky they consumed and the desalting techniques employed. The impact of the most popular desalting techniques on sodium content was determined by chloride quantification and the results were compared with that of the technique proposed by the Brazilian Food Composition Table (2006), which is capable of reducing sodium content by 75%.

Results

Seventy-four percent (299) of the 404 individuals aged M=57.5, SD=13.6 years (69% women and 31,0% men) reported consuming jerky. Of these, 63.5% consumed jerky weekly (190/299) and 23% daily (69/299). Hence, their per capita jerky consumption was 34g/day and 160g/day, respectively. The most popular desalting technique used by 67,0% of the population was boiling. Boiling twice and rinsing once achieved the greatest sodium reduction (57,0%). For 63,0% of the population, jerky contributed with 37,0% of the maximum recommended sodium intake. This percentage could be reduced to 21,0% if the technique proposed by the Brazilian Food Composition Table were used. For the 23,0% who consumed it daily, jerky alone provided 169,0% of the maximum recommended sodium intake, which could be reduced to 97.9% if the technique proposed by the Brazilian Food Composition Table were used.

Conclusion

Jerky is consumed frequently by this population and represents an important source of dietary sodium, which can be reduced by different desalting techniques. The most effective desalting technique used by the population involved boiling but it was not as effective as the technique proposed by the Brazilian Food Composition Table. The recommendations include investigation of the other techniques mentioned by 22,0% the population, reduction of the per capita consumption of 160g/day and adoption of the technique proposed by the Brazilian Food Composition Table.

Indexing terms: Sodium dietary. Hypertension. Consumption of charque. Techniques of desalting of charque.

INTRODUÇÃO

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é um dos principais fatores de risco para doenças cardiovasculares, sendo responsável por 40,0% das mortes por acidente vascular encefálico e 25,0% daquelas por doença arterial coronariana¹. O consumo excessivo de sal desempenha um importante papel na fisiopatologia da HAS tanto

em humanos quanto em animais experimentais, o que está amplamente comprovado na literatura¹⁻³. O *Intersalt Cooperative Research Group* (INTERSALT) foi um importante estudo epidemiológico transversal que evidenciou claramente essa relação⁴⁻⁶.

Números da indústria salinera brasileira indicam que o consumo médio *per capita* de sal atingiu, em 2000, 15,09g/dia, numa tendência

crescente⁷. Segundo a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2002-2003, o consumo diário *per capita* de sal no Brasil é de 9,6g/dia^{8,9}. Comparando-se esse valor à média de consumo dos países industrializados - 8 a 9g/dia -, torna-se evidente que se trata de um dos níveis mais altos do mundo⁴. Estima-se que, na dieta, a maior quantidade de sódio ingerido provenha de alimentos processados, variando de 75% a 80%¹⁰⁻¹⁴.

A redução da ingestão de sal para 6g diários (100mEq ou 2400mg de sódio diários) constitui medida de alto impacto no controle da pressão arterial, capaz de reduzi-la em 2 a 8mmHg¹. Essa quantidade pode ser atingida utilizando o mínimo de sal possível no preparo dos alimentos, abolindo o uso de sal à mesa e evitando alimentos muito salgados e processados^{1,9}. No Nordeste, o charque é um alimento processado de consumo elevado e constitui uma importante fonte dietética de sal para sua população, estimada em 9g (45,0%) do total diário de 20g de sal consumido na região¹⁵.

O charque é obtido por salga da carne, seguida de exposição ao sol, permitindo sua conservação em temperatura ambiente por até 90 dias (Figura 1). Esse processo inibe o crescimento bacteriano e preserva o charque dos danos causados pelo excesso de umidade¹⁶.

Este trabalho objetivou, portanto, verificar o consumo de charque e descrever as técnicas culinárias de dessalga utilizadas por uma população de hipertensos do Nordeste.

MÉTODOS

Estudo do tipo transversal de uma população de hipertensos cadastrados no HIPERDIA do município de Flexeiras, localizado na zona da mata alagoana. Foram entrevistados 404 indivíduos portadores de HAS que compareceram às reuniões do Programa de Saúde da Família (PSF) no período de janeiro a março de 2005.

Para a coleta de dados, utilizou-se um questionário estruturado que aborda a frequência

de consumo, a quantidade de charque consumida e as técnicas culinárias de dessalga empregadas. O questionário foi previamente testado em um estudo-piloto realizado com a mesma população. A quantidade de charque consumida foi estimada a partir do relato do paciente mediante auxílio da ilustração da carne em manual fotográfico de alimentos¹⁷, utilizado como material de apoio nas entrevistas. A porção consumida, relatada pelos pacientes como pedaço "pequeno", "médio" ou "grande" de charque, foi quantificada em gra-



Figura 1. Fluxograma do processo de fabricação de charque após a desossa: A) Carnes espessas são seccionadas em mantas com 4 a 5 cm de espessura. B) Peças imersas em salmoura (335g sal/Kg de água, 15°C) são agitadas por 20 a 40 minutos. C) Peças estendidas com adição de camada de sal grosso (3 mm) durante 24 horas. D) Após 24 horas de salga, inverte-se a pilha fazendo nova adição de sal. E) Após 24 horas volta a posição inicial fazendo nova adição de sal. F) Movimentação das mantas a cada 24 horas, para homogeneizar o sal, favorecendo a aeração das carnes. G) Remoção do sal da superfície. H) Proporciona redução da umidade e o surgimento de propriedades organolépticas características do charque.

Nota: Adaptado de Guaporê, 2006. Disponível em: <<http://www.guapore.com/entendenda/industrializacao-de-charque-jerked-beef.htm>>.

matura, correspondendo a 20g, 65g e 130g respectivamente¹⁸. Todas as entrevistas foram realizadas por estudantes previamente treinados do curso de nutrição da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Foram identificadas e selecionadas para serem reproduzidas em laboratório as técnicas de dessalga mais citadas pela população. A análise foi realizada com a utilização de uma mesma peça de charque, oriunda do município, e o impacto das técnicas de dessalga sobre o teor de sal do alimento foi verificado por meio da *técnica de determinação de cloretos em alimentos*¹⁹. A determinação de cloreto no charque foi feita antes (charque *in natura*) e após o emprego das técnicas de dessalga. Todas as análises foram repetidas, e o resultado foi obtido a partir da média das duas análises. Os resultados foram comparados aos do charque dessalgado segundo técnica descrita pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)²⁰, que proporcionou redução de sódio de 75% e é considerada, neste estudo, padrão de referência. Os dados foram analisados utilizando Epi Info® versão 3.3.2.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Alagoas, processo nº 013287/2004-11, e os pacientes participaram da pesquisa mediante Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

RESULTADOS

A população estudada apresentou idade Média (M)= 57,5 Desvio-Padrão (DP) de 13,6 anos, e se distribuiu em 69,0% do gênero feminino (279/404) e 31,0% do gênero masculino (125/404). Verificou-se que 74,0% dos hipertensos (299/404 pessoas) consumiam charque e que esse consumo era regular, sendo diariamente por 23,0% dos participantes (69/299 pessoas); semanalmente por 63,5% (190/299 pessoas) e mensalmente por 13,8% (40/299). Esses dados confirmam que o charque faz parte do hábito alimentar dessa população.

Quanto ao consumo diário de charque, obteve-se um *per capita*/dia de M=150,19, DP=102,4g (mediana 100g) e M=33,6, DP=22,8g (mediana 23g) entre os indivíduos com consumo diário e com consumo semanal, respectivamente. Esses valores foram estimados a partir da frequência de consumo e da transformação das medidas caseiras em gramas. A técnica de dessalga mais utilizada pela população foi aquela na qual o charque é submetido à fervura (seguida ou não de lavagem), relatada por 201 pessoas (67,0%). A segunda técnica referida foi aquela em que se escalda (despeja-se água quente sobre o alimento) e em seguida lava-se o charque: técnica utilizada por 33 entrevistados (11,0%). Algumas dessas técnicas de dessalga eram repe-

Tabela 1. Técnicas e repetições mais frequentes de dessalga do charque utilizadas pela população de hipertensos (n=299) estudada. Flexeiras (AL), 2005.

Técnicas	Repetições e número de vezes* em n e %						Outras	%
	1 x**	%	2 x***	%	3 x****	%		
Ferver (n° vz*) (n=54 dos 299=18,06%)	21	38,8	25	46,2	8	14,8	-	-
Ferver (n° vz*) e lavar 1 X** (n=121 dos 299=40,46%)	38	31,4	58	47,9	-	-	25	20,6
Outras combinações de fervura e lavagem (n=26 dos 299=8,69%)	-	-	-	-	-	-	26	100,0
Escaldar (n° vz*) e lavar 1 X** (n=33 dos 299=11,03%)	13	39,3	-	-	-	-	20	60,6
Outras técnicas (n=65 dos 299=21,73%)	-	-	-	-	-	-	65	100,0

*nvz: número de vezes, sendo: **uma vez, ***duas vezes, ****três vezes. nvz: número de vezes.

tidas antes que o charque fosse consumido (Tabela 1). Escolheram-se as técnicas mais utilizadas (referidas por 78,0% da população) para a determinação do teor de cloretos.

O charque *in natura* apresentou 15,30% de cloretos. Esse percentual foi o ponto de partida para estabelecer as comparações da quantidade de sal reduzida após a realização das técnicas de dessalga. Verificou-se que, em geral, a maior redução ocorreu após a aplicação das técnicas que utilizavam a fervura; essa redução se intensificava proporcionalmente à medida que o número de fervuras também aumentava. O fato de ferver o charque duas vezes quase dobrou a redução de sal quando comparado a uma única fervura. Dessa forma, as técnicas que mais reduziram a quantidade de sal do charque foram: (1) ferver duas vezes e, em seguida, lavar uma vez, e (2) ferver duas vezes, com uma redução de 56,80% e 53,80% no teor de cloretos, respectivamente (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Pela sua presença no hábito alimentar, o charque representa uma importante fonte de sal na população estudada, retratando um típico costume nordestino mantido inclusive entre os hipertensos. Apesar disso, o charque, diferente de outros alimentos processados, pode ter o seu teor de sal reduzido por meio de manipulações culinárias. Muitas técnicas, referidas pela população de hipertensos, são utilizadas com intuito de reduzir a ingestão total de sal, porém a mais utilizada foi a fervura. Tal procedimento culinário

envolve transferência de calor e pode causar profundas alterações na composição química dos alimentos. Durante o procedimento de dessalga, seja em água fervente ou em água fria, ocorre uma difusão molecular em virtude de diferenças de concentração. Há difusão de água para o interior do charque, aumentando seu teor de umidade e difusão do sal para a água, diminuindo assim a quantidade de sal do charque²¹. A água fervente parece acelerar esse processo.

A fervura foi mais efetiva, uma vez que facilita a difusão do sal e da água, de acordo com as diferenças de concentração. Essa facilidade ocorre devido à desnaturação das proteínas pela ação do calor, o que permite uma maior mobilidade das moléculas²². Isso pode ser corroborado comparando-se os resultados obtidos pela fervura e os obtidos pelo escalde. Essa última técnica foi a que menos reduziu o teor de sal, possivelmente devido ao curto tempo de contato entre o charque e a água quente utilizada para escaldar, o que não provoca intensa desnaturação de proteínas, pois não constitui uma fonte constante de transmissão de calor.

Em indivíduos hipertensos é recomendada a ingestão máxima de 2 400mg de sódio (ou 6g de sal) ao dia¹. O conteúdo de sódio em 100g de charque *in natura* é de 5 875mg²⁰. Na população estudada, encontrou-se um consumo médio de charque de 160g e 34g por dia em 23,0% e 63,5% dos hipertensos, respectivamente.

Aplicando esses dados supracitados - ingestão recomendada de Na, teor de Na em charque e técnica de dessalga de maior impacto - ao

Tabela 2. Redução do teor de cloretos em charque segundo técnicas de dessalga utilizadas pela população de hipertensos estudada. Flexeiras (AL), 2005.

Técnicas	Teor de cloretos (em %)		Redução de cloretos (%)
	Inicial: charque <i>in natura</i>	Final: charque pós-dessalga	
Só fervido 1 vez	15,30	10,90	33,39
Só fervido 2 vezes	15,30	7,07	53,80
Fervido 1 vez e lavado 1 vez	15,30	9,60	37,26
Fervido 2 vezes e lavado 1 vez	15,30	6,60	56,87
Escaldado 1 vez e lavado 1 vez	15,30	12,70	17,00

consumo *per capita* de charque da maioria da população (34g/dia), e à técnica de dessalga considerada padrão de referência neste estudo²⁰, e comparando ambas as técnicas (deste estudo e da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos) com as recomendações, verificou-se que, com a técnica adotada, para 63,0% da população, o charque contribui com 36,0% da recomendação de sódio, ao passo que, utilizando a técnica da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos²⁰, o charque forneceria 21,0% da recomendação (Tabela 3). Em termos de proporção, adotar a dessalga de referência significaria reduzir de uma contribuição maior que 1/3 (861,5mg=36,0%) para 1/5 (499mg=21,0%) do total recomendado (2 400mg=100%) (Figura 2).

Por outro lado, para 23,0% da população, que consomem o produto diariamente, o charque sozinho fornece sódio em nível que excede em 58,0% as recomendações terapêuticas (Tabela 3), e, mesmo aplicando a técnica de dessalga mais eficiente, esse alimento seria a fonte de praticamente todo o sódio recomendado (92,0%). Para esse grupo, a recomendação seria reduzir o consumo *per capita* quantitativo e aplicar a dessalga segundo Tabela Brasileira de Composição de Alimentos²⁰. Recomendamos não abolir totalmente seu consumo, uma vez que, além de ser hábito nordestino, é fonte de proteína de alto valor biológico e geralmente é consumido adicionado ao feijão, alimento que nutricionistas tentam resgatar à mesa da população.

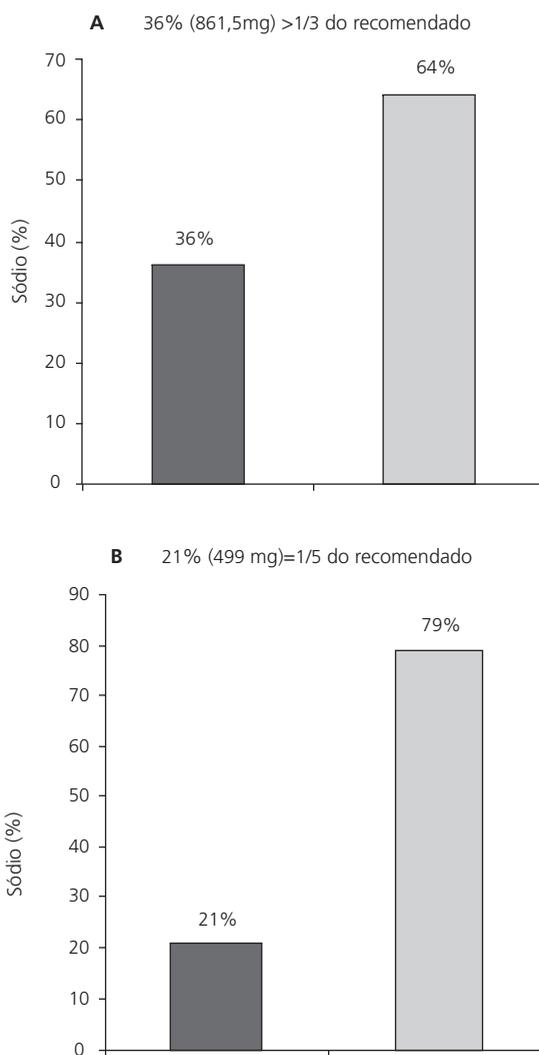


Figura 2. Proporção de sódio em percentual oriundo do charque (barras escuras) na dieta da maioria da população estudada (63%), perante as recomendações diárias (2400mg), após dessalga utilizada pela população estudada (**A**), e após dessalga considerada de referência, neste estudo (**B**). Flexeiras (AL), 2005.

Tabela 3. Distribuição dos hipertensos segundo consumo *per capita* de charque e teor de sódio (Na) obtido deste alimento após dessalga adotada (1) e dessalga de referência (2) versus recomendações de ingestão dietética para hipertensos. Flexeiras (AL), 2005.

População (n e %) e consumo <i>per capita</i> de charque (g/dia)	Teor Na no charque <i>in natura</i> (mg)	Teor de Na obtido após técnicas (1 e 2) de dessalga			
		(1) Adotada pela população estudada*		(2) Adotada como padrão referência neste estudo**	
		Total (mg)	vs DBHAS*** (%)	Total (mg)	vs DBHAS*** (%)
Consumo diário n=69/299, 23% 150g/dia	8 812,0	3 801,0	158	2 203,0	92
Consumo semanal n=190/299, 63,5% 34g/dia	1 997,5	861,5	36	499,0	21

* Descrita neste estudo: ferver duas vezes e em seguida lavar uma vez, com uma redução de 56,87% no teor de cloretos.

** Descrita na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos²⁰, técnica considerada padrão de referência neste estudo.

***Total de sódio oriundo do charque versus 2 400mg, recomendado pela V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial¹; em percentual.

CONCLUSÃO

Verificou-se que 74,0% dos hipertensos consumiam charque de maneira regular; que 23,0% consumiam o alimento diariamente; que o charque contribui para o consumo de sal e que as técnicas de dessalga mais utilizadas pela população (67,0% adotam a fervura seguida ou não de lavagem) apresentaram redução de 56,8% e 53,8% respectivamente no teor de cloreto, e que a técnica padrão aqui adotada, descrita na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, apresentou 75,0% de redução.

Pode-se concluir que o charque é um alimento frequentemente consumido por essa população, sendo uma importante fonte de sal, que pode ser manipulado através de diferentes técnicas de dessalga.

Verificou-se que, em geral, a maior redução no conteúdo de sal ocorreu após a aplicação das técnicas que utilizavam a fervura do charque.

Recomenda-se analisar o impacto das outras técnicas referidas pelo restante da população (22,0%), bem como as outras combinações de fervura e lavagem, e orientar a população a adotar a técnica de maior impacto na redução do teor de sódio, que, até o momento, comparativamente aos resultados deste estudo, é a descrita TACO²⁰.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq/PPSUS-MS/FAPEAL/SESAU, à Secretaria Municipal de Saúde de Flexeiras (AL), ao Laboratório Central de Alagoas, ao Laboratório de Eletroquímica do Instituto de Química e Biotecnologia e ao Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Nutrição, da Universidade Federal de Alagoas.

COLABORADORES

S.M.L. VASCONCELOS responsável pela concepção do trabalho, pela elaboração e pela coordenação do projeto de pesquisa. Participou da coleta de dados, de análise, discussão dos resultados e da

elaboração do artigo. E.D.F. VIANA, N.P.M. CHAGAS, P.M.C. SILVA e T.M.P. SANTOS colaboraram na coleta e na tabulação dos dados e participaram da elaboração do artigo.

REFERÊNCIAS

1. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (DBHAS). Rev Bras Hipertens. 2006; 13(4):256-312.
2. Meneton P, Jeunemaitre X, Wardener HE, MacGregor GA. Links between dietary salt intake, renal salt handling, blood pressure, and cardiovascular diseases. Physio Rev. 2005; 85(2): 679-715.
3. Barreto MS, Pinheiro ARO, Sichieri R, Monteiro CA, Filho MB, Schmidt MI, et al. Análise da estratégia global para alimentação, atividade física e saúde, da organização mundial da saúde. Epidemiol Serv Saúde. 2005;14(1):41-68.
4. The Intersalt Cooperative Research Group. INTERSALT: an international study of electrolyte excretion and blood pressure: results for 24-hour urinary sodium and potassium excretion. Br Med J. 1988; 297(6644):319-28.
5. Mancilha-Carvalho JJ, Souza, Silva NA. Os Yanomami no INTERSALT. Arq Bras Cardiol. 2003; 80(3):289-94.
6. Olmos RD, Benseñor IM. Dietas e hipertensão arterial: INTERSALT e estudo DASH. Rev Bras Hipertens. 2001; 8:221-4.
7. Serviço Nacional da Indústria do Rio Grande do Norte. Plano de apoio ao desenvolvimento da cadeia produtiva do sal. Relatórios da Abersal (Associação Brasileira de Extratores e Refinadores de Sal). Rio de Janeiro: Senai; 2001.
8. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Índices de Preços. Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2002-2003: análise da disponibilidade domiciliar e estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: IBEGE; 2004
9. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção a Saúde. Guia alimentar para população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
10. Mattes RD, Donnelly BS. Relative contributions of dietary sodium sources. J Am Coll Nutr. 1991; 10(4): 383-93.
11. Krummel D. Cuidado nutricional na insuficiência e transplante cardíacos. In: Mahan LK, Escott-Stump S. Krause. Alimentos, nutrição & dietoterapia. São Paulo: Roca; 1998. p.753-62.
12. Costa RP, Silva CC. Doenças cardiovasculares. In: Cuppari L. Nutrição clínica no adulto. São Paulo: Manole; 2002. p.263-88.

13. E FJ MacGregor GA. How far should salt intake be reduced? *Hypertension*. 2003; 42(6):1093-9.
14. Nakasato M. Sal e hipertensão arterial. *Rev Bras Hipertens*. 2004; 11(2):95-7.
15. Jardim PC. Abordagem não-medicamentosa do paciente com hipertensão arterial. *PEC/SBC módulo Hipertensão Arterial*. 2003; 1(5):10-9.
16. Silva ACA, Plümer E, Rodel N. Fabricação de charque e lingüiça. Serviço Brasileiro de Resposta Técnica; 2006 dez 1-7; Rio Grande do Sul: Senai. [acesso 2007 jan 10]. Disponível em: <<http://sbirt.ibict.br/upload/sbirt4125>>.
17. Zaboto CB, Vianna RPT, Gil MF. Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções. Goiânia: METHA; 1996.
18. Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzecry EH, Gomes MCS, Costa VM. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. 5ª ed. São Paulo: Atheneu; 2004.
19. Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3ª ed. São Paulo; 1985.
20. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 2ª ed. Campinas: Unicamp. 2006 [acesso 2007 jan 15]. Disponível em: <www.unicamp.br/nepa/taco>.
21. Correia RTP, Biscontini TMB. Influência da dessalga e cozimento sobre a composição química e perfil de ácidos graxos de charque e jerked beef. *Cienc Tecnol Aliment*. 2003; 23(1):38-42.
22. Universidade de São Paulo. Departamento de Bioquímica, Instituto de Química. Bioquímica na cozinha. Curso de verão 2005. São Paulo: Pró-reitoria de Cultura e Extensão; 2005.

Recebido em: 10/1/2009
Versão final reapresentada em: 4/12/2009
Aprovado em: 13/5/2010

Avaliação da redução de potássio em hortaliças submetidas a diferentes métodos de cocção para possível utilização na dietoterapia renal

Evaluation of potassium in vegetables submitted to different cooking methods and their possible use in renal diet

Cristiane COPETTI¹
Viviani Ruffo de OLIVEIRA²
Paula KIRINUS²

RESUMO

Objetivo

Julgou-se relevante avaliar a concentração de potássio em vegetais crus submetidos ao remolho e cozidos sob diferentes formas - ebulição, micro-ondas e sob pressão - a fim de verificar se o remolho e as técnicas de cocção têm eficácia na redução da concentração desse mineral.

Métodos

O experimento foi realizado em delineamento casualizado, com esquema fatorial 3x5 (3 vegetais x 5 procedimentos) e 3 repetições nas análises. As hortaliças - batata, cenoura e brócolis - foram submetidas à análise dos teores de potássio por fotometria de chama IL, e compararam-se os tratamentos: cru, remolho em água, cocção em ebulição, micro-ondas e sob pressão.

Resultados

Nas amostras analisadas, para a batata o método remolho (232,2mg/g), ebulição (197,3mg/g), micro-ondas (170,3mg/g) e pressão (187,2mg/g) não diferiram de forma estatisticamente significativa entre si, da mesma forma para a cenoura, que obteve os valores de redução de 315,0mg/g, 309,9mg/g, 243,3mg/g e 210,6mg/g, respectivamente para remolho, ebulição, micro-ondas e pressão. Entretanto, para os brócolis, pode-se observar que os métodos de preparo em micro-ondas (280,1mg/g) e pressão (167,3mg/g) diferiram estatisticamente em relação aos outros métodos, mostrando-se mais eficazes na redução dos teores de potássio dessa hortaliça.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Laboratório de Química de Alimentos. Rod. Admar Gonzaga, 1346, Itacorubi, 88034-001, Florianópolis, SC, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: C. COPETTI. E-mail: <copetti.cris@gmail.com>.

² Universidade Federal de Santa Maria, Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, Curso de Nutrição. Santa Maria, RS, Brasil.

Conclusão

O remolho e os métodos de cocção mostraram-se eficazes na redução dos teores de potássio nas hortaliças, no entanto fatores como tempo, temperatura, recipiente, potência e frequência das ondas eletromagnéticas do micro-ondas podem influenciar os diferentes tipos de cocção.

Termos de indexação: Dietoterapia. Hortaliças. Manipulação de alimentos. Potássio.

ABSTRACT

Objective

This study assessed the concentration of potassium in raw and macerated raw vegetables and vegetables cooked by different methods - boiling, microwave and pressure-cooking - to verify if maceration and different cooking methods can effectively reduce the concentration of this mineral.

Methods

This experiment had a random 3x5 factorial design (3 vegetables x 5 procedures) and the analyses were repeated 3 times. Flame photometry was used to determine potassium concentration in raw, soaked, boiled, microwaved and pressure-cooked potatoes, carrots and broccoli.

Results

Potassium concentration in soaked (232.2mg/g), boiled (197.3mg/g), microwaved (170mg/g) and pressure-cooked (187.2mg/g) potatoes and soaked (315.0mg/g), boiled (309.9mg/g), microwaved (243.3mg/g) and pressure-cooked (210.6mg/g) carrots did not differ significantly. On the other hand, potassium concentration in microwaved (280.1mg/g) and pressure-cooked (167.3mg/g) broccoli was significantly different from that found in soaked and boiled broccoli. Therefore, microwaving and pressure-cooking reduce the potassium concentration in broccoli more effectively.

Conclusion

Maceration and the different cooking methods were effective in reducing the concentration of potassium in the studied vegetables. However, other factors such as cooking length, temperature, type of container and microwave frequency and power level may also affect potassium concentration.

Indexing terms: Diet therapy. Greens. Food handling. Potassium.

INTRODUÇÃO

O potássio é um íon predominantemente intracelular e seu conteúdo corporal é de cerca de 3.500mEq para um adulto de aproximadamente 70kg. Sua concentração intracelular varia de 140 a 150mEq/l, sendo o tecido muscular o maior depósito de potássio. Apenas 2% (3,5 a 5,0mEq/l) do potássio corporal total encontra-se no espaço extracelular. Devido à grande diferença entre as concentrações intra e extracelular de potássio, os fatores que controlam sua distribuição transcelular são determinantes para a manutenção de níveis séricos normais¹.

Para que haja a manutenção do potássio corpóreo é necessário um balanço integrado, isto é, a ingestão e a absorção do potássio pelo intestino e a sua eliminação devem estar em equilíbrio.

Assim, em condições normais, um indivíduo deve ingerir cerca de 100mEq de potássio por dia, pois 90mEq serão eliminados na formação diária da urina e os outros 10mEq na formação das fezes².

Os rins constituem o principal sistema na regulação do volume líquido intravascular, na composição dos líquidos orgânicos e na excreção dos produtos finais do metabolismo celular. A circulação extracorpórea produz várias alterações na quantidade e na distribuição do fluxo sanguíneo renal, especialmente nos pacientes com alterações renais agudas ou crônicas³.

A insuficiência renal consiste na redução das funções renais e pode ocorrer em poucas horas ou dias ou, ao contrário, instalar-se insidiosamente, evoluindo lentamente ao longo de vários anos até alcançar os estágios terminais. Portanto,

existem dois tipos de insuficiência renal: a aguda e a crônica, ambas com características específicas⁴.

A Insuficiência Renal Aguda (IRA) tem como característica a redução abrupta da função renal, que se mantém por períodos variáveis, resultando na impossibilidade dos rins em exercer suas funções básicas de excreção e manutenção da homeostasia hidroeletrólítica do organismo⁵.

As alterações laboratoriais na IRA incluem a uremia progressiva, acidose, hipercalemia e hiponatremia. Geralmente há um aumento diário da creatinina sérica e do nitrogênio ureico. A acidose é moderada, mas quando o catabolismo está acelerado a sua progressão é mais rápida, do mesmo modo são mais rápidas as elevações da uréia e da creatinina⁶.

A Doença Renal Crônica (DRC) é uma síndrome metabólica caracterizada por uma situação clínica na qual os rins perdem progressivamente suas funções exócrinas de filtração, reabsorção e secreção de substâncias na urina, como também suas funções endócrinas^{7,8}.

Os indivíduos com DRC têm comprometimento irreversível do tecido renal e das funções renais, retendo água, causando hipercalemia, apresentando hiponatremia e elevação progressiva dos catabólitos nitrogenados, uréia e creatinina⁹.

Na DRC, bem como na IRA, os rins reduzem a capacidade de excreção do potássio, o que leva o organismo, na tentativa de manter a homeostasia interna, disponibilizar mecanismos para tentar prevenir o acúmulo excessivo desse mineral no sangue, assim observam-se mecanismos adaptativos para aumentar a excreção de potássio nos néfrons remanescentes como também no intestino. Para que isso ocorra, os rins tornam-se mais eficientes na eliminação do potássio, aumentando a excreção desse mineral por meio das fezes^{10,11}.

No tratamento de pacientes em diálise, a adequada homeostase do potássio representa um problema frequente. Tanto a hipocalemia - con-

centração do potássio no soro inferior a 3,5mEq/l - quanto a hipercalemia - concentração plasmática acima de 5,0mEq/l - sabidamente afetam a excitabilidade da célula do músculo cardíaco, propiciando o desenvolvimento de arritmias e morte súbita^{1,12}.

A restrição dietética deve ser mais rigorosa para pacientes em Hemodiálise (HD), sobretudo para os anúricos. Apesar de a alimentação contribuir de forma significativa com os níveis séricos de potássio, outras condições também podem causar ou agravar a hipercalemia e devem ser tratadas sempre que possível¹³.

De acordo com Dinalli & Portero⁸, o potássio da dieta só deve ser restrito se o nível plasmático desse mineral estiver acima do normal. Geralmente, isso só é necessário em pacientes que evoluem para acidose metabólica, com constipação intestinal e em uso de drogas como os inibidores da enzima conversora de angiotensina.

Contudo, Louis & Dolan¹⁴ alertam sobre a restrição do potássio da dieta, que exige uma instrução cuidadosa do paciente renal sobre as fontes e as quantidades de alimento a serem diminuídas ou evitadas, além dos riscos e consequências da hipercalemia.

Pacientes com a doença avançada estão em risco de terem a ingestão dietética inadequada, uma vez que as dietas prescritas são comumente baixas em alguns nutrientes e altas em outros, sendo comum a desnutrição. A adequação da dieta e o estado nutricional do paciente devem ser monitorados periodicamente¹⁵.

Em geral, recomenda-se que a ingestão de potássio seja inferior a 70mEq/dia (~3g/dia). Hortaliças, frutas, leguminosas e oleaginosas apresentam elevado teor de potássio e o processo de cozimento em água de hortaliças e frutas promove perda significativa desse eletrólito, com valores em torno de 60%¹³.

Para que os vegetais com elevado teor desse mineral não sejam excluídos da dieta, alguns métodos têm sido estudados para minimizar essa concentração, como a ebulição em grande quanti-

dade de água - descartada após a cocção -, que compreende trocas químicas, físico-químicas e estruturais dos componentes dos alimentos provocadas intencionalmente por efeito do calor^{8,14,16,17}.

Na cocção, o aquecimento é resultado do aporte de energia ao sistema, decorrente da transferência de calor. Nos diferentes métodos de cozimento, as formas de transferência de calor, a temperatura, a duração do processo, e o meio de cocção são alguns dos fatores responsáveis pelas alterações químicas e físicas que podem modificar o valor nutricional dos alimentos^{18,19}.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a concentração de potássio em vegetais crus e cozidos sob diferentes formas de cocção, além de verificar se o remolho e as técnicas de cocção têm eficácia na redução da concentração desse mineral.

MÉTODOS

Este estudo foi do tipo experimental com delineamento inteiramente casualizado, esquema fatorial 3X5 (três vegetais X cinco métodos de pré-preparo e preparo) e três repetições nas análises.

Como critério de seleção dos alimentos, usou-se a diversidade dos pigmentos e selecionaram-se, entre esses, os mais populares e com elevado teor de potássio: batata, brócolis e cenoura. Para a seleção dos vegetais, verificaram-se os valores de potássio dos alimentos na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)²⁰, apenas como referência.

Pré-preparo e preparo das amostras

Foram cedidos por um estabelecimento comercial da cidade de Santa Maria (RS) três quilos de batata, brócolis e cenoura, que foram colhidos na mesma época e oriundos do mesmo lote para a realização deste estudo. O pré-preparo e preparo das amostras foram realizados no Laboratório de Técnica Dietética do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA).

A batata e a cenoura foram homogeneizadas, selecionadas, lavadas em água corrente e, depois de retirada a epiderme, foram cortadas em rodela de 2cm de espessura. As inflorescências dos brócolis foram selecionadas, lavadas em água corrente, tendo sido retirados as folhas e os talos. As hortaliças foram distribuídas em cinco métodos de pré-preparo e preparo e divididas em amostras de 100g cada uma para 200mL de água. Foi padronizado para todos os métodos de preparo o uso de quantidade de água suficiente para cobrir os vegetais. Algumas avaliações preliminares foram realizadas para que fosse estabelecido o correto tempo de cocção para cada tipo de hortaliça e método de preparo, visando que ficassem "al dente".

A água utilizada foi do tipo deionizada para que não houvesse interferência nos valores de micronutrientes.

Esses vegetais foram avaliados *in natura*, sem uso de método de remolho ou cocção, e considerados o controle do experimento.

Remolho

No método de remolho, para cada amostra (100g) de vegetal *in natura* foram adicionados 200mL de água deionizada, à temperatura ambiente de 20°C e estabelecido o tempo de quatro horas, desprezando-se uma vez a água utilizada.

Preparo em ebulição

Foram cozidos uma única vez 100g de cada vegetal *in natura* em 200mL de água deionizada, por ebulição em fogão convencional sob temperatura de 98°C, verificada com termômetro digital do tipo espeto e da marca Instruterme®, tendo sido, posteriormente, a água desprezada. Para a cocção da batata, brócolis e cenoura, usaram-se os tempos de 13min, 10min e 17min, respectivamente.

Preparo em forno de micro-ondas

Foram cozidos uma única vez 100g de cada vegetal *in natura* em 200mL de água deionizada, em forno de micro-ondas da marca Sanyo modelo EM-604T com frequência de onda de 2450MHz sob potência máxima (100MHz), tendo sido, posteriormente, a água desprezada. Para a cocção das batata, dos brócolis e da cenoura, utilizaram-se os tempos de 7min, 5min e 9min, respectivamente.

Preparo em panela de pressão

Foram cozidos uma única vez 100g de cada vegetal *in natura* em 200mL de água deionizada, em panela de pressão com fluxo contínuo de pressão de 1 ATM à temperatura de 116°C, tendo sido, posteriormente, a água desprezada. Para a batata, os brócolis e a cenoura, usaram-se os tempos de 10min, 8min e 10min, respectivamente.

Determinação de potássio (K)

As amostras *in natura* e remolho foram picadas; as amostras coccionadas foram amassadas com garfo para facilitar o processo de moagem, acondicionadas em papel alumínio, embaladas em saco plástico, etiquetadas e analisadas na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) pelo Centro de Ciências Rurais (CCR) no Laboratório de Ecologia Florestal (LABEFLO).

A preparação das amostras foi realizada por meio de secagem em estufa com circulação forçada de ar quente a 65-70°C, sem a lavagem do material. A dupla moagem foi feita através da trituração do material seco em moinhos de facas de aço inox até passar em malha de 2-3mm; em seguida, esse material foi homogeneizado em moinho tipo Wilie, obtendo-se uma amostra final de 10-15g para as análises.

O teor de potássio no tecido vegetal varia na maior parte dos casos entre 0,2 e 10%. As hortaliças sofreram digestão líquida com ácido

sulfúrico e peróxido de hidrogênio, seguindo a metodologia descrita por Duncan²¹, e as amostras foram avaliadas por fotometria de chama IL mod. 443, ajustando-se a sensibilidade do aparelho com os padrões adequados.

Os dados obtidos foram analisados por meio de Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey para a comparação das médias entre as amostras, utilizando-se um nível de significância de 5%. Para a análise dos dados foi utilizado o programa ESTAT versão 2.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram expressos em mg/100g de alimento; o teor de potássio na batata crua foi de 293,7mg/g e na batata que ficou em remolho foi de 232,2mg/g, verificando-se que não houve diferença estatística significativa na redução do mineral potássio (Tabela 1).

Entretanto, os métodos de ebulição, micro-ondas e pressão reduziram os teores de potássio a 197,3mg/g, 170,3mg/g e 187,2mg/g, respectivamente; quando comparados ao vegetal cru, mostraram-se reduções estatisticamente significativas. Todavia, esses três métodos de cocção quando comparados ao remolho não apresentaram diferença estatística significativa.

Os brócolis (Tabela 1), quando submetidos a diferentes métodos de cocção, apresentaram perdas diferenciadas nos valores de potássio. Estatisticamente foi verificado uma diferença signifi-

Tabela 1. Teores de potássio em hortaliças cruas e submetidas a diferentes processamentos, em estudo realizado em Santa Maria (RS), 2007.

Tratamentos	Batata (mg/g)*	Brócolis (mg/g)*	Cenoura (mg/g)*
Cru	293,7 ^a	410,7 ^a	388,4 ^a
Remolho	232,2 ^{ab}	347,4 ^{ab}	315,0 ^{ab}
Ebulição	197,3 ^b	308,1 ^{ab}	309,9 ^{ab}
Micro-ondas	170,3 ^b	280,1 ^{bc}	243,3 ^b
Pressão	187,2 ^b	167,3 ^c	210,6 ^b

As médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p=0,05$).

*níveis de potássio em mg/g.

ficativa entre o brócolis cru quando comparado ao método de pressão (167,3mg/g) e micro-ondas (280,1mg/g). Ao mesmo tempo em que cru, remolho e ebulição não diferiram significativamente entre si, e o método em micro-ondas e pressão não obtiveram diferença estatística relevante.

Santos *et al.*²² realizaram um estudo sobre diferentes tempos de cozimento e suas influências nos teores de potássio em folhas de brócolis e constataram que esse mineral teve seus teores diminuídos com o aumento do tempo de cozimento, mostrando ter sido removido pela água. As folhas dos brócolis obtiveram o menor teor de potássio - 1560mg/g -, apresentando perda de 27,1% do seu conteúdo após aplicação dos tratamentos.

Os resultados para a cenoura mostram que essa hortaliça apresentou o mesmo perfil que a batata; portanto, pode-se verificar que o teor de potássio na cenoura crua (388,4mg/g), sob remolho (315,0mg/g) e em ebulição (309,9mg/g) não diferiram estatisticamente entre si, igualmente para os métodos micro-ondas (243,3mg/g) e pressão (210,6mg/g). Todavia, os métodos micro-ondas e pressão obtiveram diferença estatística em relação ao vegetal cru.

Para que os vegetais com hipercalemia não sejam excluídos da dieta, alguns métodos têm sido estudados para minimizar a concentração de potássio. O conteúdo desse mineral presente nesses alimentos pode ser reduzido por meio de ebulição em grande quantidade de água, que deve ser descartada após a cocção^{8,14,16}.

De acordo com Riella & Martins¹⁰, é possível também reduzir a quantidade de potássio dos vegetais usando técnicas de pré-preparo e preparo de alimentos como descascar, picar, hidratar por algumas horas e, depois, cozinhar em bastante água. O método exige que toda a água usada seja desprezada para que uma quantidade substancial - aproximadamente 60% - do potássio seja descartada.

Em seu estudo, Tsaltas¹⁶, preocupado em fornecer fontes de vegetais sem prejudicar a dieta

de pacientes com insuficiência renal crônica, trabalhou com processos de cozimento em vegetais de modo que a maioria do potássio fosse removida. Nesse estudo, o autor comparou os alimentos frescos aos coccionados uma vez; e em outro procedimento aliou o remolho à cocção, verificando que esse foi o processo de maior remoção de potássio nos vegetais.

Cuppari *et al.*²³, afirma que no meio hospitalar adota-se a cocção por duas vezes, desprezando-se a água a cada vez; dessa forma, a autora e colaboradores realizaram um estudo coccionando os vegetais uma única vez e também duas vezes e verificaram que apenas uma cocção é suficiente para retirada de potássio dos vegetais. Sugeriu-se assim uma única cocção do alimento em grande quantidade de água, que deve ser desprezada posteriormente. Dessa forma, mantém-se a aparência e a consistência firme do alimento, minimizando o problema da baixa aceitabilidade pelo paciente.

Santos, *et al.*²² avaliaram a redução de potássio em folhas de diferentes vegetais; para cada 100g de alimento eles utilizaram 1000mL de água. Entretanto, neste presente estudo, foram utilizados apenas 200mL de água para cada 100g de vegetal: o suficiente para cobrir o alimento. Pode-se concluir que a quantidade de água não interfere nos valores de redução do mineral, evitando assim a perda de outros micronutrientes importantes na dietoterapia renal.

No presente estudo observou-se que além da cocção por ebulição, existe a opção de coccionar os vegetais nos métodos micro-ondas e pressão, que também proporcionam redução nos teores de potássio.

De acordo com Silva *et al.*²⁴, a cocção em forno de micro-ondas permite alcançar temperaturas superiores à do forno convencional, o que, teoricamente, resultaria em perda mais expressiva de micronutrientes por degradação térmica. No entanto, essa redução pode ser minimizada pelo fato de a cocção em micro-ondas permitir um

aquecimento mais uniforme e mais rápido do alimento, quando comparado ao cozimento convencional em que a condução de calor se processa de maneira mais lenta.

É necessário controlar a cocção de cada vegetal especificamente ou orientar-se por tabelas pré-estabelecidas de tempo de cocção para não ultrapassar o ponto de cocção suficiente²⁵.

CONCLUSÃO

Nas condições deste experimento, pode-se concluir que:

- O processamento por remolho não obteve resultados satisfatórios, pois não teve redução significativa se comparado aos alimentos crus.

- Os três métodos de cocção - ebulição, micro-ondas e pressão - foram eficazes na redução dos teores de potássio nas hortaliças, comprovando a instabilidade do mineral perante a água e o processamento térmico.

- Das hortaliças avaliadas, os brócolis foram os mais sensíveis a perdas de potássio.

- Para a batata e a cenoura, os métodos de cocção foram todos eficazes; para os brócolis, a cocção sob pressão foi mais expressiva.

Sugere-se que sejam realizados novos estudos com condições experimentais similares e diferentes, pois existe escassez de material científico atualizado. Além disso, vários fatores podem influenciar os diferentes tipos de cocção, como tempo, temperatura, recipiente, potência e frequência das ondas eletromagnéticas de micro-ondas. Este estudo é de grande relevância para pacientes renais e profissionais que indicam em seus consultórios métodos de pré-preparo e preparo que precisam ser mais investigados.

AGRADECIMENTO

Ao Supermercado Dois Irmãos de Santa Maria/RS pelo fornecimento das hortaliças.

COLABORADORES

C. COPETTI participou da execução de todo o trabalho, principalmente da coleta dos dados, da execução dos experimentos, da análise e da interpretação dos dados, da redação e correções do artigo. V.R. OLIVEIRA orientadora do projeto e do artigo auxiliou na coleta de dados; na análise e na interpretação dos dados e redação e nas correções do artigo. P. KIRINUS auxiliou na coleta de dados e na execução dos experimentos laboratoriais.

REFERÊNCIAS

1. Vieira Neto OM, Moyses Neto M. Distúrbios do equilíbrio hidroeletrolítico. Anais da 36º Simpósio de urgências e emergências nefrológicas. Ribeirão Preto; 2003.
2. Osorio FV, Linas SL. Disorders of potassium metabolism. In: Schrier RW, editor. Atlas of diseases of the kidney. 2003. Available from: <<http://www.kidneyatlas.org>>.
3. Krenitsky J. Nutrition in renal failure: myths and management. Pract Gastroenterol (USA). 2004; 23(9):40-59.
4. Thadhani R, Pascual M, Bonventre JV. Acute renal failure. N Engl J Med. 1996; 334:1448.
5. Garcia TPR, Romero MP, Poletti NAA, Cesarino CB, Ribeiro RCHM. Principais motivos de internação do paciente com insuficiência renal aguda na unidade de terapia intensiva. Arq Ciênc Saúde. 2005; 12(3): 146-50.
6. D'ávila DO, Traezel M, Glock L, Insuficiência renal aguda tratada por diálise em unidade de tratamento intensivo (análise de 124 pacientes consecutivos). J Bras Nefrol. 1997; 19(1):21-31.
7. Cabral PC, Diniz AS, Arruda IKG. Avaliação nutricional de pacientes em hemodiálise. Rev Nutr. 2005; 18(1):29-40. doi: 10.1590/S1415-527320050010003.
8. Dinalli SC, Portero KCC. Terapia nutricional em pacientes com insuficiência renal crônica. Nutr Pauta. 2005; 13(74):30-3.
9. Papini H, Santana R, Ajzen H, Ramos OL, Pestana JOM. Alterações metabólicas e nutricionais e orientação dietética para pacientes submetidos a transplante renal. J Bras Nefrol. 1996; 18(4):356-69.
10. Riella MC, Martins C. Nutrição e o rim. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. Cap.12, p.24-5.

11. Helou CMB. Potássio e bicarbonato. *J Bras Nefrol.* 2004; 26(3 Supl. 1):22-5.
12. Redaelli B, Locatelli F, Limido D, Andrulli S, Signorini MG, Sforzini S, *et al.* Effect of a new model of hemodialysis potassium removal on the control of ventricular arrhythmias. *Kidney Int.* 1996; 50:609-17.
13. Cuppari L. Guias de medicina ambulatorial e hospitalar: nutrição clínica no adulto. 2ª ed. São Paulo: Manole; 2005. p.189-220.
14. Louis CJ, Dolan EM. Removal of potassium in potatoes by leaching. *J Am Diet Assoc.* 1970; 57:42-3.
15. Heaney RP. Biologia óssea na saúde e na doença: guia didático. *In:* Shils M, Olson JA, Shike M, Ross AC. Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. 9ª ed. Barueri: Manole; 2003.
16. Tsaltas, T. Extraction of potassium from foods for uremic patients. *Am J Clin Nutr.* 1969; 22(4):490-3.
17. Philipp ST. Nutrição e técnica dietética. Barueri: Manole; 2003.
18. García-Arias MT, Pontes EA, García-Linares MC. Cooking-freezing-reheating (CFR) of sardine (*Sardina pilchardus*) fillets: effect of different cooking and reheating procedures on the proximate and fatty acid compositions. *Food Chem (Great Britain).* 2003; 83(3):349-56.
19. Potter NN, Hotchkiss JH. Ciência dos alimentos. 5ª ed. Zaragoza: Acribia; 1995. p.667.
20. Universidade Estadual de Campinas. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Versão 2. Campinas; NEPA; 2006.
21. Duncan, L. Clinical analysis by atomic absorption spectroscopy. Springvale: Varian Spectron Pty; 1976. p.55.
22. Santos MAT, Abreu CMP, Carvalho VD. Efeito de diferentes tempos de cozimento nos teores de minerais em folhas de brócolis, couve-flor e couve (*Brassica oleracea L.*) *Ciênc Agrotec.* 2003; 27(3): 597-604.
23. Cuppari L, Amancio OMS, Nóbrega M, Sabbaga E. Preparo de vegetais para utilização em dieta restrita em potássio. *Nutrire: Rev Soc Bras Alim Nutr.* 2004; (28):1-7.
24. Silva PT, Lopes MLM, Valente-Mesquita VL. Efeito de diferentes processamentos sobre o teor de ácido ascórbico em suco de laranja utilizado na elaboração de bolo, pudim e geléia. *Cienc Tecnol Aliment.* 2006; 26(3):678-82.
25. Ornellas LH. Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos. 7ª ed. São Paulo: Atheneu; 2001. cap.8, p.194 e 203-4.

Recebido em: 13/8/2008

Versão final reapresentada em: 17/8/2009

Aprovado em: 4/5/2010

Estado nutricional e fatores associados em escolares domiciliados na área rural e urbana

Nutritional status and associated factors in schoolchildren living in rural and urban areas

Andreia PELEGRINI¹
Diego Augusto Santos SILVA¹
Edio Luiz PETROSKI¹
Maria Fátima GLANER²

RESUMO

Objetivo

Verificar o estado nutricional de escolares domiciliados nas áreas urbana e rural da Região Sul do Brasil e analisar sua associação com fatores demográficos e nível de atividade física.

Métodos

Participaram do estudo 1 415 escolares (720 rapazes e 695 moças), sendo 878 da área urbana e 537 da área rural. Foram pesquisadas informações demográficas (sexo, idade, área de domicílio), antropométricas (massa corporal, estatura) e do nível de atividade física. O estado nutricional - desnutrição e excesso de peso - foi determinado pelo índice de massa corporal a partir dos critérios propostos pela *International Obesity Task Force*. O nível de atividade física foi classificado em duas categorias: mais ativo ou menos ativo.

Resultados

A prevalência de desnutrição foi de 11,4% (IC95%=9,85-13,16) e excesso de peso de 11,2% (IC95%=9,66-12,95). A prevalência de excesso de peso foi superior nos escolares domiciliados na área urbana (14,0%; IC95%=12,29-15,91) em relação aos da área rural (6,7%; IC95%=5,51-8,12). Foi verificado, nos rapazes, que os menos ativos fisicamente (OR=1,74; IC95%=1,03-2,94) apresentaram chance maior de ter desnutrição. Além disso, os adolescentes da área urbana (OR=3,40; IC95%=1,88-6,17) e os menos ativos fisicamente (OR=1,88; IC95%=1,07-3,33) apresentaram maiores chances de excesso de peso. As moças de 10 a 13 anos apresentaram maior chance de desnutrição (OR=1,95; IC95%=1,17-3,24) e aquelas residentes na área urbana (OR=1,75; IC95%=1,03-2,99), mais chance de excesso de peso.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Núcleo de Pesquisa em Cineantropometria e Desempenho Humano. Caixa Postal 476, Campus Universitário, Trindade, 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: A. PELEGRINI. E-mail: <petroski@cds.ufsc.br>.

² Universidade Católica de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Grupo de Estudos em Medida e Avaliação, Cineantropometria e Desempenho Humano. Brasília, DF, Brasil.

Conclusão

A prevalência de desnutrição encontrada ainda é elevada em escolares. O excesso de peso assemelha-se ao que tem sido observado nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Rapazes com baixo nível de atividade física e moças de 10 a 13 anos apresentam maior exposição à desnutrição. Moças e rapazes domiciliados na área urbana e rapazes com baixo nível de atividade física apresentam maior exposição aos riscos decorrentes do excesso de peso corporal.

Termos de indexação: Estado nutricional. Obesidade. Saúde do adolescente. Sobrepeso.

ABSTRACT

Objective

The objectives of this study were to assess the nutritional status of schoolchildren living in urban and rural areas in the southern region of Brazil, and investigate a possible association between nutritional status and demographic factors and level of physical activity.

Methods

A total of 1,415 schoolchildren (720 boys and 695 girls) participated in the study; of these, 878 lived in rural areas and 537 lived in urban areas. Demographic (gender, age, residence location) and anthropometric (body weight and height) data were collected and level of physical activity investigated. Nutritional status (malnutrition and excess weight) was classified according to body mass index following the International Obesity Task Force criteria. The level of physical activity was classified into two categories (more or less active).

Results

The prevalence of malnutrition was 11.4% (CI95%=9.85-13.16) and the prevalence of excess weight was 11.2% (CI95%=9.66-12.95). The prevalence of excess weight was higher among adolescents living in urban areas (14.0%; CI95%=12.29-15.91) than among those living in rural areas (6.7%; CI95%=5.51-8.12). Boys with lower levels of physical activity (OR=1.74; CI95%=1.03-2.94) were more likely to be malnourished. On the other hand, adolescents living in urban areas (OR=3.40; CI95%=1.88-6.17) and less physically active (OR=1.88; CI95%=1.07-3.33) were more likely to be overweight or obese. Girls aged 10 to 13 years were more likely to be malnourished (OR=1.95; CI95%=1.17-3.24) and those living in urban areas (OR=1.75; CI95%=1.03-2.99) were more likely to be overweight or obese.

Conclusion

The prevalence of malnourished schoolchildren is still high. In contrast, the prevalence of excess weight was similar to that observed in South and Southeast Brazil. Boys with low levels of physical activity and girls aged 10 to 13 years are more exposed to malnutrition. Boys and girls living in urban areas and boys with low levels of physical activity are more exposed to the risk of becoming overweight or obese.

Indexing terms: Nutritional status. Obesity. Adolescent health. Overweight.

INTRODUÇÃO

A presença da desnutrição, deficiência de micronutrientes, excesso de peso e outras doenças não transmissíveis coexistentes nas mesmas comunidades e, muitas vezes, no mesmo domicílio caracterizam a transição nutricional. No Brasil, ao mesmo tempo em que se observa uma redução contínua dos casos de desnutrição¹, são observadas prevalências crescentes de excesso de peso nas formas de sobrepeso e obesidade². Nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, a ascensão

do excesso de peso tem sido observada principalmente entre os adolescentes e adultos jovens. Esse fato é bastante preocupante, pois a obesidade nessa fase da vida é fator de risco para a obesidade na idade adulta³. Atrelados a esse contexto, o sobrepeso e a obesidade estão associados a doenças crônicas não-transmissíveis, tais como: hipertensão arterial^{4,5}, dislipidemia⁵, diabetes mellitus tipo 2⁴ e outros fatores de risco para doença arterial coronariana⁶. Além disso, tem sido constatada associação com níveis elevados de ansiedade⁷ e redução no desempenho escolar⁸.

A World Health Organization⁹ tem estimado que, a cada ano, 1,9 e 2,6 milhões de pessoas morrem como resultado da inatividade física e do sobrepeso/obesidade, respectivamente. Dessa forma, supõe-se que o excesso de peso apresente forte relação com o estilo de vida sedentário¹⁰, além disso, a inatividade física na adolescência é um forte indicador do risco de obesidade na idade adulta, favorecendo um círculo vicioso entre obesidade e sedentarismo¹¹.

Algumas pesquisas internacionais foram realizadas para verificar o estado nutricional em adolescentes das áreas urbana e rural^{12,13}. Em contrapartida, no Brasil, estudos envolvendo adolescentes da área rural são escassos e, portanto, necessários. Além disso, o estado nutricional de crianças e adolescentes pode variar de uma área para outra¹⁴, justificando a realização desse trabalho. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivos: a) verificar o estado nutricional em escolares domiciliados na área urbana e rural da região Sul do Brasil e b) analisar a associação entre o estado nutricional e os fatores demográficos e nível de atividade física.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo epidemiológico transversal, de base escolar, realizado com escolares de 10 a 17 anos, domiciliados nos meios urbano e rural, matriculados em escolas públicas. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina, protocolo nº 217, em 29 de setembro de 2008. Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido antes da coleta de dados.

O estudo foi conduzido em escolares das áreas urbana e rural de quatro municípios: três do estado de Santa Catarina - Chapecó, Concórdia e Saudades - e um do estado do Rio Grande do Sul - Erval Grande. Pelo fato de o município de Chapecó apresentar população urbana (13,2%) superior à média da Região Sul do Brasil, a amostra urbana foi composta por adolescentes

domiciliados nessa cidade. A amostra rural foi constituída por adolescentes domiciliados nas áreas rurais dos municípios de Concórdia (SC), Saudades (SC) e Erval Grande (RS) pelo fato de possuírem uma população rural sensivelmente superior - 62,6%, 65% e 28,3% respectivamente - à população rural da Região Sul do país (21,6%)¹⁴.

As escolas das redes municipal, estadual e federal foram englobadas no presente estudo na tentativa de se obter uma amostragem representativa de escolares dos dois domicílios. Isso foi necessário, pois: a) a maioria das escolas do meio rural é municipalizada e atende somente o ensino fundamental; b) parte das escolas agrotécnicas federais localiza-se no interior e a maioria dos seus alunos é procedente de áreas rurais; c) a maioria das escolas que possuem ensino médio é estadual e localiza-se na área urbana. As três escolas existentes em Erval Grande e Saudades que atendem alunos rurais, da faixa etária abrangida no estudo, foram envolvidas. De Concórdia foi escolhida a Escola Agrotécnica Federal para compor a amostra nas faixas etárias mais elevadas. Todos os alunos rurais foram convidados a participar. A adesão foi superior a 95% dos que estavam presentes na aula de educação física - dia da coleta. Para selecionar os escolares urbanos, foi sorteada uma escola de cada região da cidade de Chapecó, totalizando cinco escolas. Em cada uma foram sorteadas turmas para atingir o número de escolares determinado para cada faixa etária. Posteriormente, os alunos foram convidados a participar do estudo. Dos que estavam presentes no momento da coleta, aproximadamente 90% voluntariaram-se. Participaram do estudo 1 420 adolescentes. Foram considerados como perda amostral (n=5) os escolares que não tiveram sua estatura mensurada. A amostra final foi composta de 1 415 adolescentes, sendo 878 domiciliados na área urbana e 537 na área rural.

Foram coletadas informações demográficas (sexo, idade e área domiciliar), antropométricas (massa corporal e estatura) e sobre o Nível de Atividade Física (NAF). A massa corporal

e a estatura foram mensuradas seguindo procedimentos padronizados¹⁵. O estado nutricional foi verificado por meio do Índice de Massa Corporal (IMC), assim calculado: $IMC = \text{massa corporal} / \text{estatura}^2$. Para a classificação do estado nutricional, foram utilizados pontos de corte amplamente aceitos na literatura: desnutrição¹⁶: $IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$, eutrófico¹⁷: IMC entre 18,5 e 25 kg/m^2 ; excesso de peso: $IMC > 25 \text{ kg/m}^2$, por sexo e idade. Adotou-se a expressão excesso de peso tanto para se referir ao sobrepeso quanto à obesidade. O NAF foi estimado pelo questionário desenvolvido por Pate¹⁸, traduzido e adaptado por Nahas¹⁹. Os próprios adolescentes responderam ao questionário, em sala de aula, com a orientação de um dos pesquisadores envolvidos no estudo. Esse instrumento considera as atividades ocupacionais diárias e de lazer para classificar o indivíduo em um dos quatro níveis: inativo, moderadamente ativo, ativo e muito ativo. Essa variável foi dicotomizada em mais ativo (ativo e muito ativo) e menos ativo fisicamente (pouco ativo e inativo).

Inicialmente, foi realizada a descrição da amostra por sexo. Nas comparações entre duas proporções, foi aplicado o teste de significância para diferenças entre as proporções. Valores categóricos foram comparados por meio do teste qui-quadrado, e para os valores contínuos utilizou-se o teste *t* de Student para amostras independentes. Como a variável dependente (estado nutricional) foi composta por três categorias (eutró-

fico, desnutrição e excesso de peso), empregou-se a técnica de regressão logística multinomial para estimar a associação entre o estado nutricional e as variáveis independentes (idade, área de domicílio e NAF). A categoria eutrófico foi adotada como o grupo de referência. Em todas as análises, as variáveis foram trabalhadas de forma dicotômica: idade: 10 a 13 anos e 14 a 17 anos; área de domicílio: urbana e rural; NAF: mais ativo ou menos ativo fisicamente. Em todas as análises adotou-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$ ou IC95%).

RESULTADOS

Dos 1 415 escolares investigados, 50,9% (720) são rapazes e 49,1% (695), moças. Com relação aos valores descritivos, foram observadas diferenças entre os sexos, na massa corporal e na estatura ($p < 0,05$), com valores superiores para os rapazes (massa corporal = Média (M)=49,8 Desvio-Padrão (DP)=13,0kg estatura = M=160,0 DP=12,2cm) em relação às moças (massa corporal = M=48,4, DP=10,3kg; estatura = M=154,0, DP=8,2cm).

Prevalências maiores de excesso de peso são verificadas entre os adolescentes de 10 a 13 anos e naqueles domiciliados na área urbana ($p < 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1. Estado nutricional em adolescentes de acordo com a faixa etária, área de domicílio e nível de atividade física. Chapecó, Concórdia, Saudades (SC) e Erval Grande (RS), 2000.

Variáveis	Eutrofia		<i>p</i>	Desnutrição		<i>p</i>	Excesso de peso		<i>p</i>
	n	%		n	%		n	%	
<i>Faixa etária (anos)</i>									
10-13	468	74,9	0,008	74	11,8	0,599	83	13,3	0,002
14-17	626	79,2		88	11,1		76	9,6	
<i>Área de domicílio</i>									
Urbana	652	74,3	<0,001	103	11,7	0,598	123	14,0	<0,001
Rural	442	82,3		59	11,0		36	6,7	
<i>NAF</i>									
Menos ativo	330	75,7	0,180	51	11,7	0,848	55	12,6	0,129
Mais ativo	755	77,9		110	11,4		104	10,7	

n: valor absoluto; (%): valor relativo; *p*: nível de significância; NAF: nível de atividade física.

A prevalência e as razões de chance de desnutrição e excesso de peso para o sexo masculino estão apresentadas na Tabela 2. A desnutrição foi significativamente ($p<0,05$) associada com o NAF, indicando que os adolescentes menos ativos fisicamente apresentam 74% mais chances de ter o desfecho quando comparados com os mais ativos fisicamente. O excesso de peso foi significativamente ($p<0,05$) associado com a área de domicílio e com o NAF, e os adolescentes domiciliados na área urbana e os menos ativos física-

mente apresentam maiores riscos de excesso de peso (Tabela 2).

A desnutrição foi significativamente ($p<0,05$) associada com a idade: as escolares de 10 a 13 anos apresentaram duas vezes mais chance de desnutrição que as escolares de 14 a 17 anos. O excesso de peso foi significativamente ($p<0,05$) associado com a área de domicílio. Esses achados revelam que as escolares que residem na área urbana apresentam 75% mais chance de excesso de peso que aquelas da área rural (Tabela 3).

Tabela 2. Associação da desnutrição e do excesso de peso com fatores associados na análise multinomial para o sexo masculino (Categoria de referência: IMC: entre 18,5 kg/m² e 25 kg/m²). Chapecó, Concórdia, Saudades (SC) e Erval Grande (RS), 2000.

	Eutrofia		Desnutrição		Excesso de peso
	n	%	OR (IC95%)	%	OR (IC95%)
<i>Faixa etária (anos)</i>					
10-13	234	10,3	0,74 (0,46-1,18)	14,2	1,61 (1,00-2,60)
14-17	316	14,1	1,00	8,8	1,00
<i>Área de domicílio</i>					
Urbana	313	12,7	1,24 (0,78-1,98)	15,0	3,40 (1,88-6,17)*
Rural	237	12,2	1,00	5,2	1,00
<i>NAF</i>					
Menos ativo	96	17,1	1,74 (1,03-2,94)*	14,3	1,88 (1,07-3,33)*
Mais ativo	448	11,5	1,00	10,5	1,00

* $p<0,05$.

OR: odds ratio; IC95%: intervalo de confiança; NAF: nível de atividade física.

Tabela 3. Associação entre desnutrição e excesso de peso e fatores associados na análise multinomial para o sexo feminino (Categoria de referência: IMC: entre 18,5 kg/m² e 25 kg/m²). Chapecó, Concórdia, Saudades (SC) e Erval Grande (RS), 2000.

	Eutrofia		Desnutrição		Excesso de peso
	n	%	OR (IC95%)	%	OR (IC95%)
<i>Faixa etária (anos)</i>					
10-13	234	13,3	1,95 (1,17-3,24)*	12,4	1,38 (0,86-2,23)
14-17	310	7,9	1,00	10,5	1,00
<i>Área de domicílio</i>					
Urbana	339	10,8	1,24 (0,73-2,11)	13,0	1,75 (1,03-2,99)*
Rural	205	9,6	1,00	8,4	1,00
<i>NAF</i>					
Menos ativo	234	9,1	0,90 (0,54-1,51)	11,8	1,15 (0,71-1,87)
Mais ativo	307	11,1	1,00	11,1	1,00

* $p<0,05$.

OR: odds ratio; IC95%: intervalo de confiança; NAF: nível de atividade física.

DISCUSSÃO

O presente estudo verificou o estado nutricional de adolescentes domiciliados na área urbana e na rural da região Sul do Brasil e analisou sua associação com fatores demográficos e com o NAF, vindo a contribuir como um estudo de base escolar preocupado em delimitar escolares quanto à área de domicílio (urbana e rural), tendo em vista as diferenças sociais e culturais existentes entre elas.

A prevalência de desnutrição encontrada nos escolares foi de 11,4%. Prevalência superior de desnutrição foi encontrada na África²⁰, Europa²¹ e América do Norte²². Em contrapartida, proporções inferiores foram verificadas na Ásia¹². No Brasil, recente pesquisa conduzida em crianças menores de cinco anos revelou uma diminuição dos casos de desnutrição em 50% no período de 1996 (13,5%) a 2006/7 (6,8%)¹. No mesmo estudo¹, foi identificado que dois terços dessa redução poderiam ser atribuídos ao aumento da escolaridade materna, ao aumento do poder aquisitivo das famílias, à ampliação da assistência à saúde e à melhoria no saneamento básico.

A prevalência de excesso de peso foi de 11,2%. Esses resultados são inferiores aos observados em pesquisas nacionais¹⁴ e internacionais^{4,5}. Por sua vez, esses achados são similares aos encontrados em adolescentes (14-18 anos) de João Pessoa (PB) (10,0%)²³ e em crianças (7-10 anos) de Porto Velho (RO) (10,0%)²⁴.

Prevalências mais elevadas de excesso de peso foram encontradas nos adolescentes de 10 a 13 anos. Esses resultados corroboram os evidenciados em adolescentes brasileiros²⁵: maiores prevalências de sobrepeso/obesidade foram verificadas naqueles com idade de 10 a 13 anos. Em contrapartida, divergem do estudo realizado em adolescentes de João Pessoa (PB)²³, no qual a idade dos escolares não se associou à frequência de sobrepeso/obesidade em ambos os sexos. Em relação à área de domicílio, a prevalência mais elevada de excesso de peso foi encontrada nos adolescentes residentes na área urbana. Resul-

tados semelhantes foram encontrados em pesquisa conduzida em adolescentes do Estado de Santa Catarina²⁶.

Pesquisas sugerem que o comportamento sedentário esteja associado positivamente com o excesso de peso em ambos os sexos²⁷. Todavia, os resultados do presente estudo demonstraram, para os rapazes, que os menos ativos fisicamente têm mais chance de apresentar desnutrição quando comparados àqueles mais ativos fisicamente. Leatherdale & Wong²⁸, ao investigar a relação de atividades sedentárias com o estado nutricional em mais de 25 mil crianças e adolescentes, encontraram que indivíduos do sexo masculino que gastavam mais tempo assistindo TV tiveram mais chance de apresentar desnutrição do que seus pares que gastavam menos tempo nessa atividade.

Os achados encontrados no presente estudo demonstraram, em ambos os sexos, associação entre excesso de peso e área de domicílio, tendo sido verificada maior chance de excesso de peso naqueles da área urbana. Esses resultados corroboram os observados em estudo internacional¹² e nacional¹⁴, entretanto divergem dos relatados em adolescentes canadenses¹³. Uma possível explicação para a maior prevalência de excesso de peso nos escolares residentes na área urbana é o fácil acesso aos alimentos altamente calóricos (*fast food*) e/ou a diminuição dos níveis de atividade física. Já os adolescentes da área rural, muitas vezes, precisam se deslocar a pé para ter acesso ao transporte que os conduz até a escola, aumentando, dessa forma, o NAF e, consequentemente, diminuindo as chances de aumento do peso corporal. Além disso, no meio rural, culturalmente os filhos auxiliam os pais nas atividades laborais. Destaca-se que a região envolvida no estudo é caracterizada por minifúndios; assim, o trabalho braçal é necessário na execução das tarefas diárias, fazendo com que os adolescentes tenham um aumento no gasto energético diário.

Foi verificada, também, associação entre o excesso de peso corporal e o NAF nos rapazes. Os menos ativos fisicamente apresentaram

maiores riscos de apresentar excesso de peso do que os mais ativos fisicamente. Esses resultados vão ao encontro da literatura²⁹, que relaciona o excesso de peso com os baixos níveis de atividade física.

Nas moças, observou-se associação entre desnutrição e idade, o que revela que as adolescentes de 10 a 13 anos apresentaram maiores chances de desnutrição em relação às de 14 a 17 anos. Esse achado pode ser explicado pela influência da maturação sexual, pois, possivelmente, em faixa etária inferior - de 10 a 13 anos -, esse fenômeno ainda não ocorreu, ao contrário das adolescentes de 14 a 17 anos, nas quais as alterações na composição corporal são evidenciadas, aumentando-se, portanto, o risco de sobrepeso e obesidade³⁰.

Entre as limitações do presente estudo destacam-se: 1) o fato de o estudo ser de base escolar, o que impede a generalização para jovens que não frequentam escola; 2) o desenho transversal, que impossibilita verificar a relação de causalidade entre as variáveis analisadas; 3) o fato de a maturação sexual não ter sido considerada, embora ela seja um fator capaz de alterar a avaliação do estado nutricional, especificamente na faixa etária investigada na presente casuística.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados no presente estudo permitem concluir que a prevalência de desnutrição encontrada ainda é preocupante. Em relação ao excesso de peso, a prevalência encontrada se assemelha ao que tem sido observado nos estados da região Sul e Sudeste do Brasil. Os rapazes com baixo NAF apresentam maior exposição à desnutrição. Moças e rapazes da área urbana e rapazes com baixo NAF apresentaram maior exposição aos riscos decorrentes do excesso de peso corporal.

Para superar a situação da desnutrição, que ainda permeia o ambiente escolar, medidas eficientes e urgentes são exigidas para o combate à pobreza e à fome por meio da implementação

de políticas de inclusão social. Além disso, atenção deve ser dada às condições inadequadas de saneamento básico, aos baixos níveis de educação e aos serviços de saúde deficientes. Além disso, medidas de intervenção, na infância e na adolescência, voltadas à prevenção, controle e tratamento do excesso de peso devem ser adotadas.

COLABORADORES

A. PELEGRINI e D.A.S. SILVA participaram de todo o processo de elaboração do artigo. E.L. PETROSKI participou da elaboração, revisão e análise crítica do artigo. M.F. GLANER participou da coleta dos dados, elaboração, revisão e análise crítica do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Monteiro CA, Benicio MHD, Konno SC, Silva ACF, Lima ALL, Conde WL. Causas do declínio da desnutrição infantil no Brasil, 1996-2007. *Rev Saúde Pública*. 2009; 43(1):35-43. doi: 10.1590/S0034-89102009000100005.
2. Coutinho JG, Gentil PC, Toral N. A desnutrição e obesidade no Brasil: o enfrentamento com base na agenda única da nutrição. *Cad Saúde Pública*. 2008; 24(Supl 2):S332-40. doi: 10.1590/S0102-311X2008001400018.
3. Dietz WH. Childhood weight affects adult morbidity and mortality. *J Nutr*. 1998; 128(2):411S-45S.
4. Denney-Wilson E, Hardy LL, Dobbins T, Okely AD, Baur LA. Body mass index, waist circumference, and chronic disease risk factors in Australian adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2008; 162(6):566-73.
5. Del-Rio-Navarro BE, Velazquez-Monroy O, Lara-Esqueda A, Violante-Ortiz R, Fanghanel G, Perez-Sanchez L, *et al*. Obesity and Metabolic Risks in Children. *Arch Med Res*. 2008; 39(2):215-21. doi: 10.1016/j.arcmed.2007.07.008.
6. Bibbins-Domingo K, Coxson P, Pletcher MJ, Lightwood J, Goldman L. Adolescent overweight and future adult coronary heart disease. *N Engl J Med*. 2007; 357(23):2371-9. doi: 10.1111.126.2665.
7. Petry NM, Barry D, Pietrzak RH, Wagner JA. Overweight and obesity are associated with psychiatric disorders: results from the national epidemiologic survey on alcohol and related conditions. *Psychosom Med*. 2008; 70(3):288-97. doi: 10.1097/PSY.0b013e3181651651.

8. Falkner NH, Neumark-Sztainer D, Story M, Jeffery RW, Beuhring T, Resnick MD. Social, educational, and psychological correlates of weight status in adolescents. *Obes Res*. 2001; 9(1):32-42. doi: 10.1038/oby.2001.5
9. World Health Organization. Preventing chronic disease: a vital investment. Geneva: WHO; 2005 [cited 2008 Jun 17]. Available from: <www.who.int/chp/chronic_disease_report>.
10. Rennie KL, Johnson L, Jebb SA. Behavioural determinants of obesity. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2005; 19(3):343-58. doi: 10.1016/j.beem.2005.04.003.
11. Pietiläinen KH, Kaprio J, Borg P, Plasqui P, Yki-Järvinen H, Kujala UM, *et al.* Physical inactivity and obesity: a vicious circle. *Obesity*. 2008; 16(2): 409-14.
12. Tang HK, Dibley MJ, Sibbritt D, Tran HM. Gender and socio-economic differences in BMI of secondary high school students in Ho Chi Minh city. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2007; 16(1):74-83.
13. Bruner MW, Lawson J, Pickett W, Boyce W, Janssen I. Rural Canadian adolescents are more likely to be obese compared with urban adolescents. *Int J Pediatr Obes*. 2008; 3(4):205-11. doi: 10.1080/17477160802158477.
14. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil. Pesquisa de Orçamentos Familiares, 2002-2003. Brasília: IBGE; 2006.
15. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. *Anthropometric standardization reference manual*. Abridged edition. Champaign: Human Kinetics Books; 1991. p.3-8.
16. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ*. 2007; 335(7612):194. doi: 10.1136/bmj.39238.3994.44.55.
17. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000; 320(7244):1240-3. doi: 10.1136/bmj.320.7244.1240.
18. Pate RR. Recent statements and initiatives on physical activity and health. *Quest*. 1995; 47(3): 304-10.
19. Nahas MV. *Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo*. 2ª ed. Londrina: Midiograf; 2001.
20. Aounallah-Skhiri H, Romdhane HB, Traissac P, Eymard-Duvernay S, Delpeuch F, Achour N, *et al.* Nutritional status of Tunisian adolescents: associated gender, environmental and socio-economic factors. *Public Health Nutr*. 2008; 11(12):1306-17. doi: 10.1017/S1368980008002693.
21. Oblacinska A, Tabak I, Jodkowska M. Demographic and regional determinants of underweight in Polish teenagers. *Przegl Epidemiol*. 2007; 61(4):785-93.
22. Wang Y, Monteiro C, Popkin BM. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am J Clin Nutr*. 2002; 75(6):971-7.
23. Farias Júnior JC, Silva KS. Sobrepeso/obesidade em adolescentes escolares da Cidade de João Pessoa - PB: prevalência e Associação com Fatores Demo-gráficos e Socioeconômicos. *Rev Bras Med Esporte*. 2008; 14(2):104-8. doi: 10.1590/S1517-86922008000200004.
24. Farias ES, Guerra-Júnior G, Petroski EL. Estado nutricional de escolares em Porto Velho, Rondônia. *Rev Nutr*. 2008; 21(4):401-9. doi: 10.1590/S1415-52732008000400004.
25. Pelegrini A, Petroski EL, Coqueiro RS, Gaya ACA. Overweight and obesity in Brazilian schoolchildren aged 10 to 15 years: data from a Brazilian sports project. *Arch Latinoam Nutr*. 2008; 58(4):343-9.
26. Silva KS, Nahas MV, Hoefelmann LP, Lopes AS, Oliveira ES. Associações entre atividade física, índice de massa corporal e comportamentos sedentários em adolescentes. *Rev Bras Epidemiol*. 2008; 11(1): 159-68. doi: 10.1590/S1415-790X2008000100015.
27. Hancox RJ, Milne BJ, Poulton R. Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study. *Lancet*. 2004; 364(9430):257-62. doi: 10.1016/S0140-6736(04)16675-0.
28. Leatherdale ST, Wong SL. Modifiable characteristics associated with sedentary behaviours among youth. *Int J Pediatr Obes*. 2008; 3(2):93-101. doi: 10.1080/17477160701830879.
29. Hassink SG, Zapalla F, Falini L, Datto G. Exercise and the obese child. *Prog Pediatr Cardiol*. 2008; 25(2):153-7. doi: 10.1016/j.ppedcard.2008.06.001.
30. Oliveira CS, Veiga GV. Estado nutricional e maturação sexual de adolescentes de uma escola pública e de uma escola privada do Município do Rio de Janeiro. *Rev Nutr*. 2005; 18(2):183-91. doi: 10.1590/S1415-52732005000200002.

Recebido em: 24/10/2008
 Versão final reapresentada em: 12/1/2010
 Aprovado em: 31/5/2010

Desenvolvimento e pré-teste de um questionário de frequência alimentar para graduandos

Development and pretesting of a food frequency questionnaire for undergraduate students

Fernanda Sanches CARVALHO¹
Nathalie Marie Van LAER¹
Anita SACHS¹
Vera Lúcia Morais Antonio de SALVO²
Lucíola de Castro COELHO¹
Gianni Mara Silva dos SANTOS³
Rita de Cássia AKUTSU¹
Leiko ASAKURA¹

RESUMO

Objetivo

Desenvolver e aplicar em um projeto-piloto um questionário de frequência alimentar quantitativo de auto-preenchimento destinado a graduandos da área da saúde.

Métodos

Trata-se de um estudo transversal realizado em 151 universitários de ambos os sexos, usuários do ambulatório de Nutrição do Corpo Discente da Universidade Federal de São Paulo, Brasil. O questionário inicial foi composto a partir dos alimentos e preparações informados no Registro Alimentar de Três Dias. As informações em medidas caseiras foram transformadas em gramas ou mililitros com o auxílio de tabelas, e os alimentos foram ordenados segundo a porcentagem de contribuição para o valor energético total informado. Foram selecionados 198 alimentos responsáveis por 95% do consumo energético e agrupados em 77 itens alimentares de acordo com a

¹ Universidade Federal de São Paulo, Departamento de Medicina Preventiva, Disciplina de Nutrição. R. Borges Lagoa, 1341, 1º andar, 04038-034, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: L. ASAKURA. E-mail: <leiko.asakura@unifesp.br>.

² Universidade Metodista de São Paulo. São Bernardo do Campo, SP, Brasil.

³ Universidade Federal de São Paulo, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Setor de Estatística Aplicada. São Paulo, SP, Brasil.

similaridade nutricional. O tamanho das porções alimentares foi classificado conforme o valor do percentil 50 da distribuição dos pesos correspondentes às medidas caseiras referidas. Definiu-se como porção pequena, aquela cujo valor foi igual ou inferior ao percentil 25; como média, o percentil 50 e grande, o valor igual ou superior ao percentil 75.

Resultados

Após o pré-teste do questionário inicial, o questionário final resultou em uma lista com 89 alimentos, agrupados em 70 itens alimentares. As instruções para o autopreenchimento foram refeitas, objetivando-se um melhor preenchimento.

Conclusão

Após as modificações realizadas, o questionário de frequência alimentar quantitativo encontra-se pronto para o estudo de validação e calibração.

Termos de indexação: Consumo alimentar. Inquéritos nutricionais. Questionário de frequência alimentar. Universitários.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to develop and pretest a self-administered, quantitative food frequency questionnaire for undergraduate students of the health sciences.

Methods

This is a cross-sectional study with 151 undergraduate students of both genders from the Students' Healthcare Service of the Universidade Federal de São Paulo, Brazil. The first version of the food frequency questionnaire was based on the foods and preparations listed in the 3-day food records. Tables were used to convert cooking units into grams or milliliters and the foods were ranked according to their percentage contribution to the total calorie intake. The 198 foods responsible for 95% of the energy intake were selected and grouped into 77 food items according to nutritional resemblance. Serving size was classified according to the 50th percentile of the weight distribution corresponding to the cooking units. Serving size was defined as small (S) when $\leq 25^{\text{th}}$ percentile; average (A) when equal to the 50th percentile and large (L) when $\geq 75^{\text{th}}$ percentile.

Results

The pretest of the first version of the questionnaire resulted in a final version with a list of 89 foods, grouped into 70 food groups. The instructions for filling out the questionnaire were rewritten to get better answers from the students.

Conclusion

After these changes, the quantitative food frequency questionnaire is ready for the validation and calibration study.

Indexing terms: Food consumption. Nutritional surveys. Food frequency questionnaire. Undergraduate students.

INTRODUÇÃO

O padrão alimentar tem sido relacionado ao desenvolvimento ou à prevenção de doenças crônicas não-transmissíveis^{1,2}. Para a identificação de fatores de risco nutricionais em grupos populacionais, tornam-se necessários o desenvolvimento e o uso de instrumentos que permitam avaliar, de maneira mais fidedigna, o consumo alimentar habitual^{3,4}.

Há vários instrumentos para avaliar o consumo alimentar, entre eles está o Questionário de Frequência Alimentar (QFA), que permite identificar o consumo alimentar habitual praticado em um período longo de tempo, além de oferecer rapidez na aplicação e menor custo operacional, pois pode ser autopreenchido ou ainda administrado por meio de entrevistas pessoais⁴. É uma ferramenta útil nos estudos epidemiológicos, principalmente quando se investiga a associação da

dieta com o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis⁵⁻⁸.

Apesar das vantagens do QFA, é necessário considerar que a eficácia desse instrumento depende de vários fatores, tais como a seleção e o agrupamento dos alimentos que integram o questionário e o conhecimento da porção média habitual ingerida, que podem modificar as estimativas da ingestão de determinados constituintes alimentares. Dessa forma, o instrumento deve ser construído ou adaptado de acordo com as características da população estudada^{5,9}.

Após a construção, o instrumento deve ser testado a fim de minimizar as dificuldades que possam ser encontradas durante sua aplicação. Portanto, um projeto-piloto é de suma importância, pois permite avaliar a metodologia utilizada na construção do instrumento¹⁰, observar a necessidade de inclusão e de exclusão de itens alimentares^{6,11}, acompanhar o desempenho dos pesquisadores de campo, verificar o tempo necessário para a realização de cada etapa de levantamento de informações a fim de se estabelecer uma logística para a coleta de dados¹¹, fazer uma adaptação de um QFA previamente validado¹², avaliar o grau de exatidão da estimativa de consumo alimentar e a detecção de possíveis problemas relacionados ao preenchimento do novo instrumento⁹.

Notam-se muitos estudos de investigação sobre o padrão alimentar da população brasileira em geral, porém são poucos os voltados a universitários.

Vieira *et al.*¹³ observaram em seu estudo com universitários hábitos alimentares inadequados, como, por exemplo, omissão do desjejum e elevado consumo de doces e gorduras, ressaltando a necessidade de modificação quanto ao padrão alimentar de modo a prevenir doenças crônicas. Analisando os registros alimentares de três dias (RA3d) de 119 universitárias, Fisberg *et al.*¹⁴ observaram que 22% consumiam acima de 30% de calorias sob a forma de lipídeos. Corroboram essas observações os dados encontrados por Marcondelli *et al.*¹⁵, que observaram em seu estudo consumo excessivo de doce e refrigerante.

Estudos com universitários em outros países mostram que houve aumento do consumo de açúcar, álcool e *fast-food*¹⁶ e que os hábitos alimentares inadequados estão associados ao aumento de fatores de risco cardiovascular¹⁷ e à queixa de fadiga crônica¹⁸.

Diante da necessidade de instrumentos adequados de avaliação de consumo alimentar e da importância de conhecer os hábitos alimentares dos universitários, o presente trabalho teve como objetivo construir um QFA quantitativo de autopreenchimento, descrevendo as etapas de um projeto-piloto do tipo pré-teste.

MÉTODOS

Construção do QFA quantitativo inicial

O QFA utilizado foi construído a partir de informações coletadas de RA3d no período de abril de 2005 a novembro de 2006 em um ambulatório de nutrição destinado ao corpo discente da área da saúde de uma universidade pública.

A amostra foi composta por 153 universitários voluntários, de ambos os sexos, dos cursos de graduação em medicina, enfermagem, fonoaudiologia, biomedicina e tecnologia oftálmica. Excluíram-se os alunos que no momento da primeira consulta apresentavam seu consumo alimentar habitual alterado por algum motivo, como, por exemplo, por gravidez, seguimento de dietas objetivando redução ou ganho de peso ou tratamento de alguma doença, bem como aqueles alunos cujos RA3d estavam incompletos. A inclusão dos alunos neste estudo ocorreu mediante a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Na primeira consulta foram realizadas a anamnese sociodemográfica e a avaliação antropométrica e foi entregue o formulário com instruções para o preenchimento do RA3d, dos quais um dia deveria ser um sábado ou um domingo. Após uma semana, no retorno, os registros eram conferidos pelo nutricionista junto com o aluno

para eliminar dúvidas e ajustar as possíveis falhas. As condutas nutricionais foram baseadas em todas as informações colhidas a partir da primeira consulta.

As informações sobre a ingestão alimentar registradas em medidas caseiras foram transformadas em gramas ou mililitros, com o auxílio de tabelas de composição de alimentos¹⁹⁻²² e o conteúdo nutricional calculado com auxílio do Programa de Apoio à Nutrição (NutWin)²³ do Departamento de Informática em Saúde da Universidade Federal de São Paulo.

Posteriormente, esses alimentos foram listados em ordem decrescente segundo a porcentagem de contribuição do valor energético total, seguindo o modelo estabelecido por Block *et al.*²⁴. Para a composição do QFA, foram incluídos todos os alimentos responsáveis por até 95% do consumo calórico registrado.

O tamanho das porções alimentares do QFA foi classificado conforme o valor do percentil 50 da distribuição dos pesos correspondentes às medidas caseiras referidas. Definiu-se como porção Média (M) aquela cujo valor foi igual ao percentil 50, como Pequena (P), abaixo do percentil 25 e como Grande (G), acima do percentil 75.

O questionário foi composto por quatro partes: instruções para o preenchimento; lista de alimentos; questões extras que pudessem contribuir para o detalhamento do hábito e do perfil alimentar dessa população; miniavaliação do instrumento.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo (protocolo número 1319/06) em 2006, e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes de sua inclusão na amostra.

O projeto-piloto e a reestruturação do QFA

Baseado em um projeto-piloto de validação de QFA desenvolvido por Ribeiro *et al.*¹², cuja

amostra foi composta por 50 indivíduos, o presente estudo, realizado em 2007, partiu da distribuição de 55 QFA no *campus* universitário. Nessa nova etapa, o projeto-piloto que objetivava o pré-teste foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo (protocolo número 1337/07) em 2007, e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes de sua inclusão na amostra.

Os participantes receberam o QFA - desenhado para ser autopreenchido na própria universidade, com instruções de preenchimento escritas por nutricionistas responsáveis pela elaboração do instrumento - e, ao final, uma miniavaliação do instrumento contendo os seguintes tópicos: clareza das instruções, abrangência da lista de alimentos, compreensão dos itens alimentares, tempo gasto para o preenchimento e importância do instrumento para o entrevistado. Foi solicitado que o participante atribuísse um conceito - ótimo, bom, regular e ruim - a cada item, além de sugestões e críticas.

Ao final do QFA havia um espaço aberto para acrescentar algum alimento ou preparação que não constasse na lista inicial, mas que fosse consumido pelo menos uma vez por semana, caracterizando-o, dessa forma, como alimento habitualmente consumido⁷.

O QFA foi reestruturado e submetido à análise de uma equipe formada por cinco nutricionistas treinadas para aplicação de QFA quantitativo.

RESULTADOS

A amostra para a construção do QFA inicial foi composta por 153 alunos, dos quais foram excluídos 27 alunos cujos RA3d não continham informações completas e 22 alunos que não atendiam aos critérios de inclusão. A amostra final (n=104) foi composta por 25 alunos do curso de medicina, 18 de fonoaudiologia, 7 de tecnologia oftálmica, 46 de enfermagem e 8 de ciências biomédicas, sendo, desse total, 82 (79,0%) do

sexo feminino e 22 (21,0%) do masculino. A média de idade foi 21,26 anos (3,78).

Para o QFA inicial foram selecionados 198 alimentos, agrupados em 77 itens alimentares e distribuídos em dez grupos segundo fonte de macronutrientes, similaridade de preparação e de valor nutricional e ainda quanto às matérias-primas empregadas na fabricação, no caso dos alimentos industrializados. Havia 13 possibilidades de frequência de consumo, variando de nunca a 12 vezes por dia, semana ou ano.

Na fase do projeto-piloto houve uma recusa de 14,5% dos alunos convidados e a amostra final foi composta por 47 voluntários (10 homens e 37 mulheres) distribuídos nos seguintes cursos de graduação: 13 alunos de medicina, 5 de fonoaudiologia, 8 de tecnologia oftálmica, 11 de enfermagem e 10 de ciências biomédicas.

Ao analisar os comentários da miniavaliação do QFA pré-testado, foi observado que 85,0% (n=40) dos participantes classificaram as instruções de preenchimento como claras e 96,0% (n=45) atribuíram conceitos bom e ótimo para a composição da lista de alimentos.

A média de tempo do preenchimento foi de 19 minutos e 6,0% dos entrevistados consideraram o instrumento longo e cansativo para ser preenchido; 89% dos estudantes consideraram o QFA um instrumento importante para a avaliação do consumo alimentar.

Após os resultados do projeto-piloto, houve uma redução da lista de alimentos do QFA inicial. Os alimentos que não eram habitualmente consumidos, isto é, aqueles citados como raramente consumidos ou consumidos menos de uma vez por semana foram excluídos da nova lista.

As possibilidades de frequência de consumo foram reduzidas para 11, variando de nunca a dez vezes por dia, semana ou ano.

Houve críticas dos alunos com relação a vários alimentos no mesmo item alimentar, pois tal fato dificultava o preenchimento e 62% dos questionários tinham algum desses itens respondidos de forma incompleta.

Após a análise dos QFA aplicados durante o projeto-piloto, foi elaborado um novo QFA com 89 alimentos agrupados em 70 itens alimentares, distribuídos em 10 grupos (ANEXO).

DISCUSSÃO

A avaliação do consumo alimentar tem recebido reconhecida importância no contexto atual, tanto para a condução de pesquisas epidemiológicas, estudos clínicos quanto na elaboração de guias e recomendações nutricionais para populações e grupos populacionais específicos.

A elaboração e o aperfeiçoamento de métodos e instrumentos de avaliação do consumo alimentar são fundamentais, considerando-se a grande difusão dos alimentos industrializados, processados ou *in natura* entre as diversas populações, cujo consumo alimentar varia imensamente na forma do preparo dos alimentos e também na sua frequência de consumo.

Neste trabalho, estão descritas as etapas para a construção de um QFA, bem como seu aperfeiçoamento após a aplicação em um projeto-piloto.

No presente estudo, o QFA foi elaborado a partir de 312 registros (RA3d), o que permitiu uma boa representação do consumo alimentar habitual dos universitários, enquanto os estudos^{10,25,26} que utilizaram apenas um recordatório de 24 horas (R24h) para a elaboração do QFA podem não ter apreendido o consumo alimentar habitual da população avaliada. Para a construção do presente QFA, todos os registros foram revisados juntamente com os universitários no momento da entrega, o que possibilitou a utilização das informações a partir da eliminação de erros de preenchimento.

Com base na metodologia proposta por Cardoso & Stocco²⁷ e Furlan-Viebig & Pastor-Valero²⁸, foram escolhidos no presente estudo os alimentos que contribuíram com até 95% do consumo total de calorias. Essa escolha possui vantagem e desvantagem: uma vantagem é a

realização de uma lista de alimentos mais ampla, o que pode ser corroborado pelo fato de não ter sido necessário acrescentar nenhum alimento ao QFA proposto; a desvantagem é a inclusão de alimentos que não são habitualmente consumidos pela população em estudo, embora sejam representativos do consumo calórico.

Atualmente tem sido proposto reduzir a extensão da lista de alimentos dos QFA para simplificá-los, facilitando a aplicação e a compreensão do questionário e a análise dos dados, porém deve-se manter a capacidade de avaliação do consumo alimentar da população estudada. A redução da lista de alimentos pode ser realizada a partir de um teste-piloto⁹ e da utilização de modelos estatísticos²⁹. É importante observar que os QFA com listas de alimentos muito reduzidas, com menos de 50 alimentos, podem não avaliar corretamente o consumo alimentar, e listas muito longas, com mais de 100 alimentos, podem induzir à fadiga ou ao tédio durante o preenchimento⁴.

Considerando a importância fundamental da lista de alimentos para um melhor resultado, o pré-teste foi essencial para a elaboração final do QFA, que teve os 89 alimentos agrupados em 70 itens alimentares, número próximo aos mostrados por alguns trabalhos realizados no Brasil^{25,30}.

A aplicação de um QFA por entrevistadores treinados diminui a frequência de erros no preenchimento do instrumento, mesmo com participantes de escolaridade de nível médio ou superior²⁷. Porém, um QFA de autopreenchimento otimiza tempo e custo, pois não há a necessidade de um profissional para aplicar o instrumento. No Brasil há poucos trabalhos^{31,32} que desenvolveram QFA para ser autopreenchido. Sifuentes dos Santos *et al.*³¹ relatam que o tempo médio de preenchimento do QFA foi de 8 minutos, enquanto que no presente trabalho foi de 19 minutos. No entanto, o primeiro QFA objetivava avaliar apenas o consumo de alimentos de origem animal, o que justifica um tempo menor quando comparado ao deste trabalho. Embora não haja menção nos trabalhos publicados sobre o tempo utilizado para o

preenchimento do QFA, sendo eles de autopreenchimento ou não, o tempo é decorrente do tipo e do objetivo do QFA.

Apesar de 85% dos participantes do projeto-piloto terem considerado as instruções para o preenchimento claras, o fato de 62% dos QFA aplicados apresentarem algum item, especificamente aqueles com mais de um alimento, respondido de forma incompleta, sugeriu que aquelas instruções deviam ser re-elaboradas a fim de minimizar essa ocorrência. Nesse sentido, a aplicação do QFA na fase do projeto-piloto permitiu a reformulação das instruções. Cabe ressaltar, portanto, que instruções claras e objetivas são fundamentais para que as informações fornecidas pelos indivíduos do estudo sejam fidedignas.

Algumas limitações na fase do pré-teste devem ser consideradas. Nessa fase, o número de participantes foi menor quando comparado à fase inicial. Embora alguns estudos^{12,30} tenham realizado um projeto-piloto com um número semelhante de participantes ao do presente estudo, é possível que um número maior tivesse favorecido uma melhor análise dos QFA aplicados. Outra limitação foi a impossibilidade de discutirem-se com os participantes as razões da elevada frequência de respostas incompletas, considerando que 85% deles responderam que as instruções eram claras.

A partir do pré-teste, várias alterações no QFA puderam ser realizadas para um melhor desenho do instrumento e compreensão, bem como a redução da lista de alimentos. Considerando-se que o presente estudo objetivou a construção e o pré-teste de um QFA para ser autopreenchido por universitários, é necessário que esse QFA seja validado em uma fase posterior.

CONCLUSÃO

A partir das informações coletadas após a aplicação do QFA no projeto-piloto, observou-se a necessidade de alterações, tais como instruções mais claras para o autopreenchimento, exclusão de alguns itens alimentares e separação de alguns

alimentos citados anteriormente no mesmo item alimentar. Após essas modificações, o instrumento deverá ser validado e, então, poderá ser utilizado para avaliar o consumo alimentar de graduandos.

COLABORADORES

F.S. CARVALHO e N.M.V. LAER participaram da coleta de dados e da discussão dos resultados. A. SACHS, V.L.M.A. SALVO, L.C. COELHO, G.M.S. SANTOS e R.C. AKUTSU participaram da discussão dos resultados e da revisão do manuscrito. L. ASAKURA participou da discussão dos resultados, da elaboração e da revisão do manuscrito.

REFERÊNCIAS

- Sichieri R. Dietary patterns and their associations with obesity in the Brazilian City of Rio de Janeiro. *Obes Res.* 2002;10(1):42-8. doi: 10.1038/oby.2002.6.
- Sartorelli DS, Cardoso MA. Associação entre carboidratos da dieta habitual e diabetes *mellitus* tipo 2: evidências epidemiológicas. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2006; 50(3):415-26. doi: 10.1590/S0004-27302006000300003.
- Lopes ACS, Caiaffa WT, Mingoti AS, Lima-Costa MFF. Ingestão alimentar em estudos epidemiológicos. *Rev Bras Epidemiol.* 2003; 6(3):209-19. doi: 10.1590/S1415-790X2003000300004.
- Fisberg RM, Martini LA, Slater B. Métodos de inquéritos alimentares. In: Fisberg RM, Slater B, Marchioni DML, Martini LA. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicos. Barueri: Manole; 2005. p.2-29.
- Pereira RA, Koifman S. Uso do questionário de frequência na avaliação do consumo alimentar progressivo. *Rev Saúde Pública.* 1999; 33(6):610-21. doi: 10.1590/S0034-89101999000600013.
- Salvo VLMA. Construção de um questionário de frequência de consumo alimentar para adultos com excesso de peso: estudo de reprodutibilidade e validade indireta [mestrado]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2000.
- Willet WC. *Nutritional epidemiology.* 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1998.
- Sachs A. Assessment of food intake in a developing country of adult outpatients following a diet treatment: a research proposal [master degree]. London: London School of Hygiene and Tropical Medicine; 1992.
- Villar BS. Desenvolvimento e validação de um questionário semi-quantitativo de frequência alimentar para adolescentes [doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2001.
- Sales RL, Silva MMS, Costa NMB, Euclides MP, Eckhardt VF, Rodrigues CMA, *et al.* Desenvolvimento de um inquérito para avaliação da ingestão alimentar de grupos populacionais. *Rev Nutr.* 2006; 19(5):539-52. doi: 10.1590/S1415-52732006000500002.
- Voci SM. Estudo de calibração do questionário de frequência alimentar para adolescentes a ser utilizado em um estudo de coorte de escolares de Piracicaba, SP [mestrado]. São Paulo: Universidade Estadual de São Paulo; 2006.
- Ribeiro AC, Savio KEO, Rodrigues MLCF, Costa THM, Schmitz BAS. Validação de um questionário de frequência de consumo alimentar para população adulta. *Rev Nutr.* 2006; 19(5):553-62. doi: 10.1590/S1415-52732006000500003.
- Vieira VCR, Priore SE, Ribeiro SMR, Franceschini SCC, Almeida LP. Perfil socioeconômico, nutricional e de saúde de adolescentes recém-ingressos em uma universidade pública brasileira. *Rev Nutr.* 2002; 15(3):273-82. doi: 10.1590/S1415-52732002000300003.
- Fisberg RM, Morimoto JM, Marchioni DML, Slater B. Using dietary reference intake to evaluate energy and macronutrient intake among young women. *Nutr Res.* 2006; 26(4):151-3. doi:10.1016/j.nutres.2006.01.003.
- Marcondelli P, Costa THM, Schmitz BAS. Nível de atividade física e hábitos alimentares de universitários do 3º ao 5º semestres da área da saúde. *Rev Nutr.* 2008; 21(1):39-47. doi: 10.1590/S1415-52732008000100005.
- Papadaki A, Hondros G, A Scott J, Kapsokefalou M. Eating habits of university students living at, or away from home in Greece. *Appetite.* 2007; 49(1): 169-76. doi:10.1016/j.appet.2007.01.008.
- Irazusta A, Hoyos I, Irazusta J, Ruiz F, Días E, Gil J. Increased cardiovascular risk associated with poor nutritional habits in first-year university students. *Nutr Res.* 2007; 27(7):387-94. doi:10.1016/j.nutres.2007.05.007.
- Tanaka M, Mizuno K, Fukuda S, Shigihara Y, Watanabe Y. Relationships between dietary habits and the prevalence of fatigue in medical students. *Nutrition.* 2008; 24(10):985-9. doi:10.1016/j.nut.2008.05.003.
- Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzecry EH, Gomes MCS, Costa VM. Tabela para avaliação de consumo em medidas caseiras. 4ª ed. São Paulo: Atheneu; 2001.

20. Fisberg RM, Villar BS. Manual de receitas e medidas caseiras para cálculos de inquéritos alimentares. São Paulo: Signus; 2002.
21. Tomita LY, Cardoso MA. Relação de medidas caseiras, composição química e receitas de alimentos nipo-brasileiros. São José do Rio Preto: Gráfica da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto; 2000.
22. Universidade Estadual de Campinas. Núcleo de Estudo e Pesquisa em Alimentos. Tabela brasileira de composição de alimentos [versão] 2. 2ª ed. Campinas: Unicamp; 2006.
23. Programa de apoio à nutrição NUT WIN [software]. Versão 2.5 for Windows. São Paulo: Departamento de Informática em Saúde da Universidade Federal de São Paulo; 2005.
24. 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(3):453-69.
25. Lima FEL, Fisberg RM, Slater B. Desenvolvimento de um questionário quantitativo de frequência alimentar (QQFA) para um estudo caso-controle de dieta e câncer de mama em João Pessoa - PB. *Rev Bras Epidemiol.* 2003; 6(4):373-379. doi: 10.1590/S1415-790X2003000400011.
26. Bharathi AV, Kurpad AV, Thomas T, Yusuf S, Saraswathi G, Vaz M. Development of food frequency questionnaires and a nutrient database for the Prospective Urban and Rural Epidemiological (PURE) pilot study in South India: methodological issues. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2008; 17(1):178-85.
27. Cardoso MA, Stocco PR. Desenvolvimento de um questionário quantitativo de frequência alimentar em imigrantes japoneses e seus descendentes residentes em São Paulo, Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2000; 16(1):107-14. doi: 10.1590/S0102-311X20000100011.
28. Furlan-Viebig R, Pastor-Valero M. Desenvolvimento de um questionário de frequência alimentar para o estudo de dieta e doenças não transmissíveis. *Rev Saúde Pública.* 2004; 38(4):581-4. doi: 10.1590/S0034-89102004000400016.
29. Chiara VL, Barros ME, Costa LP, Martins PD. Redução de lista de alimentos para questionário de frequência alimentar: questões metodológicas na construção. *Rev Bras Epidemiol.* 2007; 10(3):410-20. doi: 10.1590/S1415-790X2007000300012.
30. Momo CA, Carmo MB, Fernandez PMF, Voci SM, Slater B, Silva MV. Avaliação da dieta habitual de escolares de Piracicaba: aplicação do Questionário de Frequência Alimentar para Adolescentes (QFAA) reestruturado em estudo-piloto. *Segurança Alimentar e Nutricional (Campinas).* 2006; 13(1):38-48.
31. Sifuentes dos Santos J, Xavier AAO, Ries EF, Costabeber I, Emanuellis T. Consumo de produtos de origem animal por universitários em Santa Maria - RS. *Nutrire: Rev Soc Bras Nutr.* 2006; 32(2):13-24.
32. Marchioni DML, Voci SM, Lima FEL, Fisberg RM, Slater B. Reproducibility of a food frequency questionnaire for adolescents. *Cad Saúde Pública.* 2007; 23(9):2187-96. doi: 10.1590/S0102-311X2007000900026.

Recebido em: 18/11/2008
 Versão final reapresentada em: 30/10/2009
 Aprovado em: 5/7/2010

ANEXO
QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR DE UNIVERSITÁRIOS

Grupo de Alimentos	Com que frequência você costuma comer?	Unidade	Qual o tamanho de sua porção em relação à média?	
Alimentos e preparações	Número de vezes: 1,2,3 etc. (N = nunca ou raramente come)	D = por dia S = por semana M = por mês	P = menor que a porção média M = igual à porção média G = maior que a porção média	
Grupo de Cereais, Tubérculos e Leguminosas	Quantas vezes você come?	Unidade	Porção média (M)	Sua porção
1. Cereais matinais (sucrilhos, granola) ⁽¹⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	½ xícara (35g)	P M G
2. Bisnaguinha ⁽²⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	3 bisnaguinhas (54g)	P M G
3. Pão francês ⁽³⁾ ; italiano, caseiro ⁽⁴⁾ () branco () integral	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 unidade ou 2 fatias (50g)	P M G
4. Pão de forma ⁽⁵⁾ () branco () integral	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	2 fatias (50g)	P M G
5. Torrada ⁽⁶⁾ ; biscoito simples salgado ⁽⁷⁾ ; biscoito simples doce ⁽⁸⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	3 torradas (24g) ou 4 biscoitos (25g)	P M G
6. Biscoito recheado ⁽⁹⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	3 unidades (36g)	P M G
7. Bolo sem recheio ⁽¹⁰⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 fatia média (60g)	P M G
8. Arroz ⁽¹¹⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 escumadeira (106g)	P M G
9. Batata ⁽¹²⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 unidade pequena (70g)	P M G
10. Batata frita ⁽¹³⁾ ; Batata palha ⁽¹⁴⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 escumadeira (65g) ou 1 colher de sopa (25g)	P M G
11. Farinhas ⁽¹⁵⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	2 colheres de sopa (30g) ou 1 colher de sobremesa (7g)	P M G
12. Purê de batata ⁽¹⁶⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	2 colheres de sopa (70g)	P M G
13. Sopa (legumes, feijão, canja, etc.) ⁽¹⁷⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	2 conchas (260mL)	P M G
14. Feijão ⁽¹⁸⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 concha (86g)	P M G
Grupo das Massas e Salgados	Quantas vezes você come?	Unidade	Porção média	Sua porção
15. Macarrão ou massas ⁽¹⁹⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 prato raso (200g)	P M G
16. Mijojo ⁽²⁰⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 unidade (85g)	P M G
17. Pastel ⁽²¹⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 unidade (32g)	P M G
18. Pipoca ⁽²²⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 pacote (60g)	P M G
19. Salgadinhos de pacote ⁽²³⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 pacote (60g)	P M G
20. Salgado frito (coxinha) ⁽²⁴⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 unidade média	P M G
21. Pizza ⁽²⁵⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	2 fatias (240g)	P M G
22. Pão de queijo ⁽²⁶⁾ ; pão de batata ⁽²⁷⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 unidade média	P M G
23. Croissant ⁽²⁸⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 unidade média	P M G
24. Esfiha ⁽²⁹⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 unidade média	P M G
25. Torta salgada ⁽³⁰⁾ ; torta doce ⁽³¹⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 fatia grande (100g)	P M G
Grupo das Verduras e Legumes	Quantas vezes você come?	Unidade	Porção média	Sua porção
26. Vegetais folhosos ⁽³²⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	3 folhas (30g)	P M G
27. Tomate ⁽³³⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 fatia grande (30g)	P M G
Grupo das Frutas e Sucos	Quantas vezes você come?	Unidade	Porção média	Sua porção
28. Banana ⁽³⁴⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 banana prata grande (55g)	P M G
29. Maçã ⁽³⁵⁾ ; pêra ⁽³⁶⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 unidade média (180g)	P M G
30. Laranja ⁽³⁷⁾ ; mexerica ⁽³⁸⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	½ unidade média (135g)	P M G
31. Mamão ⁽³⁹⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 fatia média (90g)	P M G
32. Abacaxi ⁽⁴⁰⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	10 gomos (120g)	P M G
33. Uva ⁽⁴¹⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 copo requeijão (240mL)	P M G
34. Suco de laranja natural ⁽⁴²⁾ () com açúcar () sem açúcar	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 copo requeijão (240mL)	P M G
35. Suco natural de fruta (diversos) ⁽⁴³⁾ () com açúcar () sem açúcar	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 copo requeijão (240mL)	P M G
36. Suco artificial de frutas ⁽⁴⁴⁾ () normal () diet/light	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 copo requeijão (240mL)	P M G

ANEXO
QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR DE UNIVERSITÁRIOS

Continuação

Grupo de Alimentos	Com que frequência você costuma comer?	Unidade	Qual o tamanho de sua porção em relação à média?	
Alimentos e preparações	Número de vezes: 1,2,3 etc. (N = nunca ou raramente come)	D = por dia S = por semana M = por mês	P= menor que a porção média M= igual à porção média G= maior que a porção média	
Grupo dos Leites e Produtos Lácteos	Quantas vezes você come?	Unidade	Porção média (M)	Sua porção
37. Leite integral ⁽⁴⁵⁾ ; semi-desnatado ⁽⁴⁶⁾ ; desnatado ⁽⁴⁷⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 xícara (200 ml)	P M G
38. Iogurte ⁽⁴⁸⁾ () normal () light	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 unidade	P M G
39. Queijo branco (fresco) ⁽⁴⁹⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 fatia grande (40 g)	P M G
40. Queijo mussarela ⁽⁵⁰⁾ ; prato ⁽⁵¹⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	2 fatias (30g)	P M G
41. Requeijão ⁽⁵²⁾ () normal () light	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 colher de sopa cheia (30g); 1 colher de sopa rasa (15g)	P M G
42. Queijo ralado ⁽⁵³⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 colher de sopa (12g)	P M G
Grupo das Carnes	Quantas vezes você come?	Unidade	Porção média	Sua porção
43. Carne cozida, ensopada, moída ⁽⁵⁴⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	4 pedaços ou 4 colheres de sopa (90 g)	P M G
44. Bife, carne assada, churrasco ⁽⁵⁴⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 bife/fatia (100g)	P M G
45. Carne suína ⁽⁵⁵⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 fatia e ½ (90g)	P M G
46. Filé frango, frango assado ⁽⁵⁶⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 filé médio (100g) ou 1 sobrecoxa (80)	P M G
47. Nuggets, frango frito, steak ⁽⁵⁷⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	4 unidades (75g) ou 1 filé médio (125g)	P M G
48. Peixe cozido, frito ⁽⁵⁸⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 filé (130g)	P M G
49. Ovo ⁽⁵⁹⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 unidade (50g)	P M G
50. Salsicha ⁽⁶⁰⁾			1 unidade (50g)	P M G
51. Linguíça ⁽⁶¹⁾				
52. Hambúrguer ⁽⁶²⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	2 hambúrguer (112g) ou	P M G
53. Frios: Presunto ⁽⁶³⁾ ; mortadela ⁽⁶⁴⁾ ; salame ⁽⁶⁵⁾ ; peito de peru ⁽⁶⁶⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 fatia (20g)	P M G
Grupo dos Óleos, Gorduras e Sementes oleaginosas	Quantas vezes você come?	Unidade	Porção média	Sua porção
54. Manteiga ⁽⁶⁷⁾ ; margarina ⁽⁶⁸⁾ ; maionese ⁽⁶⁹⁾ () Normal () Light	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 colher de sobremesa (12g)	P M G
55. Amendoim ⁽⁷⁰⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 punhado (30g)	P M G
Grupo dos Açúcares e Doces diversos	Quantas vezes você come?	Unidade	Porção média	Sua porção
56. Açúcar ⁽⁷¹⁾ ; Acololado ⁽⁷²⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 colher sobremesa ou 2 colheres de sobremesa	P M G
57. Bala ⁽⁷³⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 unidade	P M G
58. Chocolate ⁽⁷⁴⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 unidade (25g)	P M G
59. Doces de frutas (goiabada, em calda, bananada) ⁽⁷⁵⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 colher de sopa (40g)	P M G
60. Doce de leite ⁽⁷⁶⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 tablete (25g)	P M G
61. Barra de cereais ⁽⁷⁷⁾ () Normal () Light	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 unidade (25g)	P M G
62. Bolo com recheio e/ou cobertura ⁽⁷⁸⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 fatia pequena (70g)	P M G
63. Gelatina ⁽⁷⁹⁾ ; pudim ⁽⁸⁰⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 taça (100g)	P M G
64. Sorvete ⁽⁸¹⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 bola grande ou 2 picolés (100g)	P M G
Grupo das Bebidas diversas	Quantas vezes você come?	Unidade	Porção média	Sua porção
65. Café ⁽⁸²⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	½ xícara (100 mL)	PM G
66. Suco de soja ⁽⁸³⁾			1 xícara (200mL)	
67. Refrigerante, Água aromatizada c/gás ⁽⁸⁴⁾ () normal () light/diet/zero	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 copo de requeijão (240mL)	P M G
68. Bebidas alcoólicas: cerveja ⁽⁸⁵⁾ ; vinho ⁽⁸⁶⁾ ; caipirinha ⁽⁸⁷⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 lata (350mL) ou 1 dose (150mL)	P M G

ANEXO
QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR DE UNIVERSITÁRIOS

				Conclusão
Grupo de Alimentos	Com que frequência você costuma comer?	Unidade	Qual o tamanho de sua porção em relação à média?	
Alimentos e preparações	Número de vezes: 1,2,3 etc. (N = nunca ou raramente come)	D = por dia S = por semana M = por mês	P = menor que a porção média M = igual à porção média G = maior que a porção média	
	Diversos	Quantas vezes você come?	Unidade	Porção média (M) Sua porção
69. Tempero de salada ⁽⁸⁸⁾	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 colher de sopa	P M G
() Azeite				
() Óleo				P M G
() Molho industrializado				
70. Sanduíche ⁽⁸⁹⁾ () <i>fast-food</i>	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	1 unidade	
Liste outros alimentos e/ou preparações que costuma ingerir pelo menos uma vez por semana que não foram mencionados:				

Café da manhã: caracterização, consumo e importância para a saúde¹

Breakfast: characterization, consumption and importance for health

Suelen Caroline TRANCOSO²

Suzi Barletto CAVALLI²

Rossana Pacheco da Costa PROENÇA²

RESUMO

O café da manhã é uma das três principais refeições do dia, mas, apesar da sua importância para a saúde, a diminuição do seu consumo é uma modificação importante no comportamento alimentar atual. Neste estudo, reflete-se sobre a caracterização dessa refeição e a implicação de seu consumo para a saúde; discutem-se, também, sua importância e as recomendações de consumo. Após revisão de artigos e respectivas contribuições científicas em bases de dados da área, pode-se afirmar que o café da manhã, objeto desta comunicação, é ainda bastante carente de pesquisas na literatura científica. Contudo, evidências científicas associam o consumo habitual de café da manhã a baixo risco de sobrepeso e obesidade, bem como melhoria na capacidade de aprendizagem. Estudos identificam que o perfil dos consumidores frequentes dessa refeição é de não fumantes que praticam atividade física, que controlam o peso e que não fazem uso frequente de álcool. Os autores pesquisados sugerem, assim, uma relação positiva entre o consumo de café da manhã e um estilo de vida saudável, justificando a recomendação de programas de incentivo ao seu consumo.

Termos de indexação: Alimentação básica. Comportamento alimentar. Estilo de vida.

ABSTRACT

Breakfast is one of the main daily meals but despite its importance for health, skipping breakfast is becoming increasingly common and constitutes an important change from former to current food habits. This study discusses the characterization of this meal, its implication on health, its importance and consumption recommendations. Searching databases in the field for articles and their respective scientific contributions

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de S.C. TRANCOSO, intitulada “Desenvolvimento de instrumento para avaliação da qualidade nutricional e sensorial de bufês de café da manhã”. Universidade Federal de Santa Catarina; 2008. Apoio: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (MCT/CNPq 02/2006, processo 478962/2006-1).

² Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições. Campus Universitário, Trindade, 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: R.P.C. PROENÇA. E-mail: <rossana@mbox1.ufsc.br>.

evidences that there are very few studies on this meal. However, the existing studies show that regular breakfast consumption is associated with a lower risk of overweight and obesity and improved learning ability. Individuals who have breakfast regularly are usually physically active nonsmokers who monitor their weight and drink only sporadically. Thus, the reviewed articles suggest that there is a positive association between having breakfast regularly and healthy lifestyle, justifying the recommendation of programs that stimulate its consumption.

Termos de indexação: *Staple Food. Feeding behavior. Life style.*

INTRODUÇÃO

Reconhecendo a importância da alimentação para a saúde, o *Guia alimentar para a população brasileira*¹ considera saudável a refeição preparada com alimentos variados, com tipos e quantidades adequadas. Sugere pelo menos três refeições por dia - café da manhã, almoço e jantar -, intercaladas por pequenos lanches.

Apesar de o café da manhã ser considerado uma das principais refeições do dia, observa-se uma relativa carência de informações na literatura científica sobre ele quando comparado às outras refeições. Assim, neste estudo, a partir das contribuições científicas encontradas na literatura, reflete-se sobre a caracterização dessa refeição e a implicação de seu consumo para a saúde, discutindo-se, ainda, sua importância e recomendações de consumo.

MÉTODOS

Para a estruturação deste estudo foi realizada uma revisão de artigos nas bases de dados *ScienceDirect*, *Scopus*, *SciELO*, *MedLine/PubMed*, bem como no Portal de teses e dissertações da Capes, em livros e dicionários, considerando o período de 1996 a 2009. As palavras-chave pesquisadas foram "café da manhã", "desjejum" e "comportamento alimentar", nas línguas portuguesa e inglesa. Na análise das publicações, agruparam-se as informações de modo a caracterizar e a apresentar as definições de café da manhã, a diminuição do seu consumo, o impacto desse consumo para a saúde, os alimentos consumidos e os programas de incentivo ao café da manhã. A pesquisa não se pautou pela preocupação numérica de garantir a representatividade proporcional

dos achados para análise quantitativa. Assim, privilegiando o enfoque de apresentar estudos relacionados ao mesmo tema, artigos semelhantes foram descartados.

Definições do café da manhã

O café da manhã é uma das três principais refeições do dia¹⁻³, definida como a primeira refeição consumida pela manhã⁴. Um sinônimo para a expressão "café da manhã" é a palavra *desjejum*, que vem do latim e significa o rompimento do jejum involuntário mantido durante o sono⁴.

Quanto ao seu conteúdo, a recomendação brasileira é que ele garanta em média 25% do total energético consumido durante o dia⁵. Esse percentual aproxima-se do valor encontrado por Requejo *et al.*⁶ e Rivas *et al.*⁷, que, ao investigarem adolescentes da Espanha que consomem frequentemente essa refeição, encontraram um consumo médio de 20% do total energético diário.

Siega-Riz *et al.*⁸ e Rampersaud⁹ contribuem para a definição do café da manhã, ressaltando quatro aspectos: a percepção que o indivíduo tem dessa refeição, o tipo de alimento frequentemente consumido (por exemplo: café com leite, pão com manteiga), a realização da refeição em uma hora específica do dia (por exemplo, às 7h da manhã), e o fato de ser a primeira refeição consumida após o acordar.

Estudo de Garcia¹⁰, no Brasil, analisando os discursos dos funcionários administrativos da região central de São Paulo, constatou que, quando questionados sobre sua alimentação, o café da manhã foi citado com uma frequência menor do que o almoço e o jantar. Para muitos, o café da manhã consistia em consumir somente o café,

representando para poucos uma refeição mais completa. A percepção dos indivíduos entrevistados quanto ao café da manhã demonstra uma relação de certo descaso para com essa refeição, o que justifica a sugestão dessa autora quando utiliza a expressão “grandes refeições” para referir-se apenas aos eventos de almoço e jantar¹¹.

Diminuição no consumo de café da manhã

O estilo de vida da sociedade contemporânea tem modificado os hábitos alimentares da população. No vasto campo de estudos sobre alimentação contemporânea, há evidências da diminuição do consumo de café da manhã como uma modificação importante no comportamento alimentar atual^{7-9,12-20}.

Com objetivo de demonstrar a relevância do tema e correspondentes estudos em diferentes populações e faixas etárias, o (Quadro 1) apre-

senta alguns estudos que tratam dessa preocupação com a diminuição significativa e frequente do café da manhã.

Autores mencionam que o declínio no consumo de café da manhã está normalmente relacionado com mudanças no estilo de vida contemporâneo da população, tais como: aumento do número de indivíduos que moram sozinhos, falta de tempo para realizar as refeições e particularidades no consumo de pratos diferentes pelos membros da família^{8,16,21}.

Uma relação importante entre o consumo de café da manhã e a idade é também evidenciada nessas pesquisas. O consumo dessa refeição parece aumentar com a idade quando se trata de adultos, entre 18 e 60 anos^{12,16,22,23}, e diminuir quando se estuda o consumo dessa refeição em crianças e adolescentes, entre 4 e 18 anos^{2,8,9}, constatando-se ainda que, na idade adulta, em geral, o consumo de café da manhã é predominantemente maior que em outras fases da vida.

Quadro 1. Estudos sobre a frequência do consumo de café da manhã entre crianças/adolescentes e adultos: localização, população pesquisada e percentagem do não consumo desta refeição.

Autores	País	População pesquisada	Não-consumo de café da manhã (%)
Crianças e adolescentes			
Siega-Riz <i>et al.</i> ⁸	EUA	7 513 Adolescentes e crianças (1965)	7% (1965)
		4 289 Adolescentes e crianças (1991)	13% (1991)
Gambardella <i>et al.</i> ¹³	Brasil	153 Adolescentes	55%
Vieira <i>et al.</i> ¹⁴	Brasil	185 Adolescentes	37%
Nicklas <i>et al.</i> ¹⁵	EUA	185 Crianças (1973-74)	8% (1973-74)
		158 Crianças (1978-79)	30% (1978-79)
		216 Crianças (1993-94)	13% (1993-94)
Rivas <i>et al.</i> ⁷	Espanha	403 Adolescentes e crianças	5%
Sturion <i>et al.</i> ¹⁷	Brasil	2 678 Adolescentes e crianças	19,5%
Unusan <i>et al.</i> ¹⁸	Turquia e Alemanha	460 Adolescentes (Turquia)	4%
		422 Adolescentes (Alemanha)	17,4%
Wilson <i>et al.</i> ¹⁹	Nova Zelândia	3 275 Adolescentes e crianças	16%
Adultos			
Haines <i>et al.</i> ¹²	EUA	6 274 Adultos (1965)	14,3% (1965)
		18 033 Adultos (1977-78)	24,1% (1977-78)
		10 812 Adultos (1989-91)	25,2% (1989-91)
Song <i>et al.</i> ¹⁶	EUA	4 218 Adultos	23%
Alves & Boog ²⁰	Brasil	100 Adultos	30%

A relação entre café da manhã e gênero foi também evidenciada em diferentes pesquisas: a omissão dessa refeição foi encontrada principalmente em adolescentes do sexo feminino. Entre as razões para esse achado, autores destacam a preocupação com a imagem corporal, o que comumente leva a pessoa a seguir dietas restritivas sem orientação, situação em que a prática de omitir refeições é muito comum^{9,14,24}.

Outros estudos ressaltam que a omissão de refeições é um fenômeno comum entre adolescentes, para quem o café da manhã é a refeição mais negligenciada, o que se justifica pela irregularidade alimentar comum nessa fase da vida, seja pela atitude de submissão a dietas restritivas sem acompanhamento, seja pela referida falta de tempo para a realização de refeições^{2,13,17}.

Entre as crianças, as razões normalmente citadas para a não realização do café da manhã são: falta de tempo, falta de fome nesse momento do dia ou desejo de fazer dieta para perder peso². Acredita-se que a falta de incentivo para a criação de um hábito alimentar que inclua o consumo de café da manhã também influencia a omissão dessa refeição pelas crianças.

Rampersaud *et al.*², em estudo de revisão, também constataram uma alta prevalência de crianças e adolescentes que omitem o consumo de café da manhã, tanto nos Estados Unidos como na Europa (variando de 10% a 30%). Os autores revisaram 47 estudos, o que lhes possibilitou traçar um perfil dos não consumidores dessa refeição: adolescentes meninas, crianças de baixo nível socioeconômico, crianças e adolescentes mais velhos, bem como jovens negros e hispânicos. A omissão dessa refeição entre os adultos foi associada a pessoas fumantes, pessoas com baixa frequência de atividade física, pessoas que, preocupadas com o peso corporal, fazem dietas sem acompanhamento. Alexander *et al.*²⁵ identificaram, ainda, associação positiva entre a omissão desta refeição e o aumento da adiposidade visceral.

No estudo de Keski-Rahkonen *et al.*²⁴, diversos fatores foram significativamente associados ao perfil de adolescentes e adultos que

não consomem café da manhã: fumar, não praticar exercícios físicos com frequência, apresentar baixo nível educacional, fazer uso frequente de álcool e ter alto Índice de Massa Corporal (IMC). Esses autores observaram, também, que as mulheres adolescentes e os homens adultos omitem mais frequentemente essa refeição.

Assim, alguns estudos mostram que o perfil dos consumidores habituais do café da manhã pode ser definido como sendo composto pela maioria de não fumantes, de pessoas que praticam atividade física, que não fazem uso frequente de álcool e que controlam o peso. Os estudos analisados parecem indicar uma relação positiva entre o consumo de café da manhã e um estilo de vida saudável^{2,16,24,25}.

Impacto do consumo do café da manhã para a saúde

Os achados dos estudos analisados foram agrupados pela relação entre o consumo do café da manhã e diferentes situações; refletindo-se sobre o impacto para a saúde, analisaram-se as vantagens do consumo e as desvantagens do não consumo dessa refeição para as pessoas que, omitindo-a, transformam em primeira refeição do dia um lanche no decorrer da manhã ou o almoço.

O Quadro 2 ilustra essa análise sobre os estudos que avaliaram as vantagens do consumo frequente e as desvantagens do não consumo de café da manhã. Para melhor visualização, os estudos são apresentados em ordem cronológica.

Evidências científicas relacionam o consumo frequente de café da manhã com baixo risco de sobrepeso e obesidade^{2,3,15,16,23,25-31}.

O consumo frequente e adequado do café da manhã pode melhorar o poder de saciedade do comensal e, assim, reduzir a quantidade calórica total ingerida durante o dia; em especial, pode limitar o consumo de lanches calóricos por crianças e adolescentes ao longo da jornada³¹. No Brasil, Gauche *et al.*³³, ao analisarem os ritmos circadianos de consumo de lanches e refeições

Quadro 2. Estudos que avaliaram as vantagens do consumo frequente e as desvantagens do não consumo de café da manhã.

Consumo frequente de café da manhã apresentou relação com...		O não consumo de café da manhã apresentou relação com...	
...diminuição do risco de sobrepeso e de obesidade	Nicklas <i>et al.</i> ²⁶ Berkey <i>et al.</i> ²⁷ Sungsoo <i>et al.</i> ²⁸ Song <i>et al.</i> ¹⁶ Affenito <i>et al.</i> ²³ Rampersaud <i>et al.</i> ² Niemeier <i>et al.</i> ²⁹ Affenito ³ Benton & Jarvis ³⁰ Utter <i>et al.</i> ³¹	...aumento do consumo de lanches calóricos (aumentar o consumo energético total de carboidratos e gorduras)	Nicklas <i>et al.</i> ²⁶ Berkey <i>et al.</i> ²⁷ Sungsoo <i>et al.</i> ²⁸ Song <i>et al.</i> ¹⁶ Affenito <i>et al.</i> ²³ Rampersaud <i>et al.</i> ² Niemeier <i>et al.</i> ²⁹ Affenito ³ Benton & Jarvis ³⁰ Utter <i>et al.</i> ³¹
...melhoria no rendimento escolar (melhor desempenho cognitivo, atenção, memória para atividades escolares, e frequência escolar)	Berkey <i>et al.</i> ²⁷ Rampersaud <i>et al.</i> ² Unusan <i>et al.</i> ²⁸ Affenito ³ Benton & Jarvis ³⁰ Moore <i>et al.</i> ³²	...inviabilização da elevação da glicemia aos níveis necessários às atividades matinais e favorecimento de uma possível deficiência de cálcio	Gambardella <i>et al.</i> ¹³

em adultos, chegam à mesma constatação quando, ao apontarem a diminuição da frequência das três principais refeições - café da manhã, almoço e jantar -, sugerem que essas refeições podem estar sendo substituídas por pequenos lanches durante o dia. A substituição do café da manhã por lanches durante o dia, no entanto, não é vista como uma prática saudável. Alguns estudos mostram que essa substituição - principalmente em crianças e adolescentes comparados com indivíduos que ingeriam habitualmente o café da manhã - teve como consequência o aumento do consumo energético total de carboidratos - especialmente os açúcares simples - e de gorduras^{7,15,17,30}.

O consumo adequado do café da manhã parece também auxiliar no controle de peso; comparada aos lanches, a refeição matinal proporciona uma maior ingestão de vitaminas e minerais e menor ingestão de gorduras e colesterol³¹.

A ausência dessa refeição pode, por sua vez, inviabilizar a elevação da glicemia, necessária às atividades matinais, e favorecer uma possível deficiência de cálcio, uma vez que nessa refeição geralmente se concentra o maior consumo diário de leites e derivados, que são fontes desse mineral¹³.

Outra relação importante pode ser feita entre o consumo de café da manhã e a melhoria no rendimento escolar de estudantes. Estudos apontaram efeitos positivos no desempenho cognitivo acadêmico^{2,3,16,27,30,32}, na atenção e na memória para atividades escolares^{2,29,31}, e na frequência escolar de crianças e adolescentes².

Ao analisar o comportamento escolar de crianças, Benton & Jarvis³⁰ constataram que os que comem frequentemente café da manhã despendem mais tempo nos estudos do que os não consumidores dessa refeição; conseqüentemente, esses alunos apresentaram melhor rendimento escolar. Justifica-se, assim, a importância da existência de programas de café da manhã em escolas e a real necessidade de se incentivar o consumo dessa refeição em crianças e adolescentes^{3,18,27,30}.

Unusan *et al.*¹⁸, ao investigarem a percepção de estudantes quanto ao café da manhã, verificaram que, quando questionados sobre o sentimento que o consumo dessa refeição causava, a maioria relatou alegria e um sentimento de disposição após o seu consumo. Porém, os sentimentos de fraqueza e cansaço - relatados com frequência pelos não consumidores de café da manhã - não foram citados pelos consumidores dessa refeição.

Alimentos do café da manhã

Vários autores destacam que a ingestão adequada do café da manhã pode representar a um indivíduo a oportunidade diária de consumir uma refeição com alimentos ricos em nutrientes e, assim, contribuir para uma dieta saudável^{2,3,16,18, 23,25-32}.

Nas áreas urbanizadas do mundo ocidental, o café da manhã é realizado, normalmente, entre as 5 horas e as 10 horas da manhã¹². No que se refere à quantidade calórica, Song *et al.*¹⁶ evidenciaram, em seu estudo, um consumo médio de 416kcal entre os consumidores habituais de café da manhã, o que representou um consumo de 18,6% do total energético diário. Quanto aos nutrientes dessa refeição, Nicklas *et al.*²⁶ encontraram, entre os consumidores frequentes de café da manhã, um consumo médio de 13,0% de proteínas, 55,0% de carboidratos (14,0% de açúcar simples) e 34,0% de gordura (12,0% de gordura saturada).

No que se refere à quantidade calórica, o *Guia Alimentar para a População Brasileira*¹ sugere um consumo médio diário de 2 mil kcal totais. Philippi⁵ recomenda dividir esse Valor Energético Total (VET) diário em seis refeições, cabendo ao café da manhã um consumo de 25% do VET, ou seja, um consumo médio de 500kcal.

No Brasil, a composição dessa refeição pode ser simplificada pelo consumo de café com leite e pão com manteiga ou margarina¹¹; ou, no caso de uma composição mais completa: leite, café, pães, frios, biscoitos, frutas e sucos de frutas, manteiga/margarina³⁴. Essa composição é semelhante à encontrada no estudo de Mattos & Martins³⁵, que em uma amostra de 559 indivíduos com mais de 20 anos do município de Cotia, São Paulo, Brasil, identificaram como alimentos mais consumidos no café da manhã: café (87,5%), pão francês (70,8%), leite (51,3%) e margarina (50,8%). O consumo de frutas foi referido por apenas 11,3% da população, sendo elas: laranja (7,2%) e banana nanica (4,1%).

Gambardella *et al.*¹³ sugerem uma composição padrão para o café da manhã de adolescentes brasileiros, constituída de alimentos fonte de cálcio e de energia. A fonte de cálcio sugerida é o leite e seus derivados; a fonte energética, por sua vez, é constituída de pães e biscoitos, com acompanhamentos como geleias, mel, margarinas, manteiga, maionese, queijos e frios.

Alves & Boog²⁰, adaptando as opções de Gambardella *et al.*¹³, sugerem três configurações de café da manhã: padrão, completo e incompleto. O café da manhã padrão manteve-se como a definição original. A configuração café da manhã completo foi definida como uma refeição composta por alimentos fonte de cálcio, de energia e alimentos reguladores. Já o café da manhã incompleto seria uma refeição com quaisquer outros alimentos que não contemplem as combinações apresentadas nas opções padrão ou completo.

Sungsoo *et al.*²⁸ separam a configuração do café da manhã em nove grupos de alimentos frequentemente consumidos nos Estados Unidos da América por diferentes etnias, que são: 1) gorduras e doces, 2) produtos lácteos, 3) carnes e ovos, 4) frutas e vegetais, 5) cereais matinais, 6) cereais cozidos, 7) pães, 8) bolos, tortas, panquecas, *waffles* e 9) bebidas. Dentre esses, os mais consumidos foram: os grupos de cereais matinais, pães, bolos, tortas, panquecas, *waffles*, carnes e ovos.

Estudos mencionam que a qualidade nutricional do café da manhã nos Estados Unidos da América melhorou nos últimos anos, provavelmente devido ao aumento da oferta e do consumo de alimentos considerados mais saudáveis, como, por exemplo, cereais matinais e iogurtes, paralelamente à diminuição do consumo de gordura, encontrada sobretudo no bacon e nos ovos^{8,12,16,22,36}. Pesquisas demonstram que nesse país, no período de 1965 a 1996, no café da manhã de adultos, adolescentes e crianças, houve um aumento no consumo de leite desnatado, pães integrais, cereais ricos em fibras, e frutas cítricas. Como contraponto, houve diminuição no

consumo de leite integral, bacon, ovos, pão branco, pão branco rico em gordura, manteiga e margarina^{8,12}.

Ainda nos Estados Unidos da América, o consumo de cereal matinal tem sido alvo de diversos estudos, uma vez que a ingestão de cereais está sendo relacionada com benefícios para a saúde: redução no consumo total de gorduras, diminuição nos níveis de colesterol sérico e índice glicêmico; aumento no consumo de fibras, de magnésio e vitamina E^{8,12,36}. Carson *et al.*²² corroboram essa afirmação ao evidenciarem que os indivíduos que consomem regularmente (mais de três dias por semana) cereal matinal no café da manhã têm as proporções da gordura total, da gordura saturada e do colesterol mais baixas que os não consumidores. Apresentam, ainda, as proporções de fibra, cálcio, ferro, zinco, e das vitaminas A, B, C e E mais elevadas. No estudo de Song *et al.*³⁶, o consumo desse cereal foi associado ao hábito de realizar a refeição matinal e à ingestão de leite, o que colaborou para que a amostra dos consumidores do cereal tivesse ingestão adequada de cálcio.

Os estudos acima citados referem-se aos cereais matinais descritos em inglês como “*Ready-To-Eat Cereal - RTEC*”^{8,12,22,36}, não explicitando, na maioria das vezes, a que tipo de cereal matinal específico se refere. Assim, essa afirmação de benefícios para a saúde deve ser encarada com cuidado, considerando-se que, no Brasil, encontram-se, minimamente, dois tipos de cereais matinais cujo consumo teria potencialmente consequências distintas para a saúde. Um grupo, por exemplo, seria formado pelos cereais matinais elaborados com farinhas e açúcar refinados, adicionados de vitaminas e minerais, sendo, portanto, fontes de carboidratos simples e micronutrientes artificiais. Outro grupo seria o dos cereais matinais elaborados com farinhas integrais, oleaginosas e açúcar mascavo, sendo fontes de carboidratos complexos, fibras, vitaminas e minerais.

Poulain³⁷, ao analisar as características dos hábitos alimentares contemporâneos na França,

descreve que o café da manhã mais tradicional consiste basicamente no consumo de uma bebida quente e um pão com manteiga ou *croissant*, sugerindo, assim, uma refeição mais simplificada. Michaud *et al.*³⁸ e Lambert *et al.*²¹ corroboram essa descrição ao sugerir que, além do café da manhã, o almoço e o jantar francês também sofreram modificações no decorrer dos anos, apresentando-se hoje como refeições mais simplificadas.

Na Espanha, o café da manhã considerado adequado deve ser composto por leite, cereais, torradas com azeite, frutas *in natura* e/ou suco de frutas^{38,39}.

O Quadro 3 aponta os estudos encontrados e os correspondentes alimentos investigados que integram o café da manhã em alguns países, apresentando um panorama das diferenças estruturais dessa refeição. Pode-se observar a ingestão quase generalizada de algum tipo de leite, de pão e de cereais, demonstrando certa homogeneidade na composição dessa refeição em regiões urbanas de países do ocidente.

Rampersaud *et al.*² sugerem uma lista de recomendações sobre o consumo de café da manhã para crianças e adolescentes, destacando-se a necessidade de consumir diariamente um café da manhã saudável com variedade entre os grupos alimentares (por exemplo, grãos integrais, frutas e produtos lácteos), priorizando o consumo de alimentos nutritivos, ricos em fibras, pobres em açúcar e alimentos reguladores. O estudo ainda sugere que o incentivo dessa refeição para crianças e adolescentes deve acontecer sempre, tanto por parte dos pais como por parte das escolas e programas de incentivo ao consumo de café da manhã.

Nesse enfoque, Trancoso⁴⁰ desenvolveu um instrumento de avaliação da qualidade nutricional e sensorial de bufês de café da manhã (AQCM). Esse instrumento pode ser utilizado, por exemplo, como forma de avaliar um café da manhã adequado, pois sugere um padrão mínimo para garantir o consumo dessa refeição com qualidade nutricional e sensorial, além de fornecer

Quadro 3. Estudos sobre o café da manhã: localização, população estudada e alimentos investigados em diferentes países.

	Unusan <i>et al.</i> ¹⁸ 2006	Wilson <i>et al.</i> ¹⁹ 2006	Rivas <i>et al.</i> ⁷ 2005	Santos <i>et al.</i> ²⁴ 2005	Song <i>et al.</i> ¹⁶ 2005	Sungsoo <i>et al.</i> ²⁸ 2003	Arnáiz ²⁹ 2002	Poulan ³⁷ 2002	Carson <i>et al.</i> ²² 1999	Gambardella <i>et al.</i> ¹³ 1999	Siega-Riz <i>et al.</i> ⁸ 1998	Haines <i>et al.</i> ¹² 1996
<i>Localização</i>												
Estados Unidos					x	x			x		x	x
Nova Zelândia		x										
Espanha			x				x					
França								x				
Turquia e Alemanha	x											
Brasil				x						x		
<i>População estudada</i>												
Adolescentes ou crianças	x	x	x	x						x		
Adultos					x	x	x	x	x		x	x
<i>Alimentos investigados no café da manhã</i>												
Leite (integral, semi-desnatado e desnatado)	x	x	x	x		x	x			x	x	x
Pães (branco, integral, com pouca gordura)	x	x		x		x	x	x		x	x	x
Cereais matinais (ricos ou não em fibras, RTE "read to eat")	x	x	x		x	x	x		x		x	x
Frutas e hortaliças (sucos ou <i>in natura</i>)	x	x	x	x		x	x			x	x	x
Manteiga e margarina, mel e geleias.	x							x		x	x	x
Carnes				x		x					x	x
Frios (queijo, presunto e bacon)	x			x		x				x		
Ovos	x	x		x		x					x	x
Biscoitos, tortas, bolos, panquecas e <i>waffles</i>	x		x	x		x				x		
Achocolatados			x							x		

alternativas para melhorar a qualidade dessa refeição por meio de um plano de ação estruturado. O instrumento de avaliação desenvolvido respeita a oferta de alimentos saudáveis, regionais e da estação, as opções de melhorias, a forma de apresentação dos alimentos, o fornecimento de informações completas, ditas importantes para a saúde, dentre outros itens.

Programas de incentivo ao café da manhã

Constatados os benefícios do consumo adequado do café da manhã para a saúde, surgiram alguns programas que visam a educar e a incentivar crianças e adolescentes para o consumo

dessa refeição de forma mais saudável, buscando formar bons hábitos para a vida adulta. Estudos relatam que tais programas podem ter a capacidade de diminuir a disparidade do consumo nutricional de alimentos e adequar a ingestão alimentar no café da manhã, além de contribuir para a diminuição de sobrepeso e obesidade e para a melhoria do rendimento escolar em crianças e adolescentes^{2,3,9,15-19,23,27,30-32,41,42}.

Para que esse incentivo fosse eficiente, alguns programas buscaram educar crianças na fase escolar, como é o exemplo do programa *School Breakfast Program* (SBP) do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América⁴¹. No México, um programa de café da manhã para escolares - Programa de Desayunos Escolares (PDE) -, além de incentivar a ingestão dessa

refeição matinal, preocupou-se também em adequar nutricionalmente os alimentos nela oferecidos às crianças, incluindo alimentos fortificados, tais como: leite fortificado com vitamina A, cereais, bolachas e pães com ferro, sucos de frutas com vitamina C, dentre outros⁴².

No Brasil, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) oferece a chamada merenda escolar, que visa melhorar as condições nutricionais e a capacidade de aprendizagem de crianças que frequentem as escolas desde a pré-escola até o ensino fundamental da rede pública ou filantrópica. Destaca-se que o PNAE não se refere especificamente ao café da manhã, e sim ao fornecimento de lanches e almoço, embora seja o café da manhã a refeição mais comumente oferecida^{17,43}.

CONCLUSÃO

O Guia Alimentar para a População Brasileira¹ sugere que as três principais refeições diárias - café da manhã, almoço e jantar - devam aproximar-se do atendimento das porções diárias recomendadas. Dessa forma, considerando a importância e as vantagens do seu consumo adequado, o café da manhã poderia ser responsável pelo consumo de algumas ou de todas as porções diárias de alguns grupos alimentares, como o dos cereais, o das frutas e sucos de frutas, e o do leite e derivados. Esse fato poderia contribuir para uma adequação nutricional no consumo de alimentos por parte da população, auxiliar na diminuição de sobrepeso e de obesidade e, ainda, melhorar o rendimento escolar, principalmente, em crianças e adolescentes.

Com base na revisão realizada e diante dos benefícios do consumo adequado do café da manhã, considera-se importante que os profissionais e os programas de saúde ligados à alimentação incrementem o incentivo para a realização dessa refeição, objetivando a criação de um hábito alimentar que a inclua. Atingido esse objetivo, outras contribuições à saúde poderão ser também alcançadas, uma vez que os estudos

correlacionam o perfil dos consumidores habituais de café da manhã com um estilo de vida saudável.

Sabe-se que existem iniciativas brasileiras de incentivo ao consumo de café da manhã realizadas tanto por prefeituras municipais em restaurantes populares quanto em empresas cadastradas ou não ao Programa de Alimentação do Trabalhador (PAT). Contudo, como não foram encontrados estudos científicos analisando tais iniciativas, elas não puderam ser discutidas no contexto deste artigo.

Apesar de os estudos sugerirem o incentivo do consumo frequente e adequado do café da manhã como forma de garantir um estilo de vida saudável, observou-se a necessidade de reflexão e definição do que seria esse consumo adequado para a população de cada país, considerando modelos alimentares regionais. Outra questão seria discutir os significados dessa refeição em diferentes países, posto que, nos artigos analisados, nem mesmo a definição da refeição é comumente discutida, citando-a apenas como uma palavra de senso comum.

Por fim, é também importante a discussão sobre instrumentos de avaliação para essa refeição, imprescindíveis tanto ao meio científico como à vida cotidiana, considerando-se as especificidades do café da manhã e a necessidade cada vez maior da sua realização fora de casa.

COLABORADORES

S.C. TRANCOSO participou da elaboração do projeto de pesquisa, coleta e análise dos dados, discussão dos resultados e elaboração do artigo. R.P.C. PROENÇA e S.B. CAVALLI participaram da elaboração do projeto de pesquisa, análise dos dados, discussão dos resultados e elaboração do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
2. Rampersaud GC, Pereira MA, Girard BL, Adams J, Metz J. Breakfast habits, nutritional status, body

- weight, and academic performance in children and adolescents. *J Am Diet Assoc.* 2005; 105(5):743-60.
3. Affenito SG. Breakfast: a missed opportunity. *J Am Diet Assoc.* 2007; 107(4):565-9.
 4. Houaiss A, Villar MS. Dicionário da língua brasileira. 2ª ed. Rio de Janeiro: Objetiva; 2004.
 5. Philippi ST. Pirâmide dos alimentos: fundamentos básicos da nutrição. Barueri: Manole; 2008.
 6. Requejo AM, Ortega RM, Lopez Sobaler AM, Quintas ME, Andrés P, Redondo MR, *et al.* Valeur nutritionnelle du petit déjeuner et composition de l'alimentation quotidienne chez des écoliers de Madrid. *Cah Nutr Diét.* 1998; 33(1):41-7.
 7. Rivas PR, Figuero CR, Lanza TA, Iamuno DG, Fuentes MG, Grupo Avena. Desayuno y almuerzo de los adolescentes escolarizados de Santander. *Nutr Hosp.* 2005; 20(3):217-22.
 8. Siega-Riz AM, Popkin BM, Carson T. Trends in breakfast consumption for children in the United States from 1965 to 1991. *Am J Clin Nutr.* 1998; 67(Suppl):748S-56S.
 9. Rampersaud GC. Benefits of breakfast for children and adolescents: update and recommendations for practitioners. *Am J Lifestyle Medicine.* 2009; 3(2): 86-103.
 10. Garcia RWD. Práticas e comportamento alimentar no meio urbano: um estudo no centro urbano da cidade de São Paulo. *Cad Saúde Pública.* 1997; 13(3): 455-67.
 11. Garcia RWD. Comida, a dieta, o gosto: mudanças na cultura alimentar urbana [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1999.
 12. Haines PS, Guilkey DK, Popkin BM. Trends in breakfast consumption if US adults between 1965 and 1991. *J Am Diet Assoc.* 1996; 96(5):464-70.
 13. Gambardella AND, Frutuoso MPF, Franchi C. Prática alimentar de adolescentes. *Rev Nutr.* 1999; 12(1): 55-63. doi: 10.1590/S1415-52731999000100005.
 14. Vieira VCR, Priore SE, Ribeiro SMR, Franceschini SCC, Almeida LP. Perfil socioeconômico, nutricional e de saúde de adolescentes recém-ingressos em uma universidade pública brasileira. *Rev Nutr.* 2002; 15(3):273-82. doi: 10.1590/S1415-527320020020003000003.
 15. Nicklas TA, Morales M, Linares A, Yang S, Baranowski T, De Moor C, *et al.* Children's meal patterns have changed over a 21-year period: the Bogalusa heart study. *J Am Diet Assoc.* 2004; 104(5):753-61.
 16. Song W, Chun O, Obayashi S, Cho S, Chung, C. Is consumption of breakfast associated with body mass index in US adults? *J Am Diet Assoc.* 2005; 105(9):1373-82.
 17. Sturion GL, Silva MV, Ometto AMH, Furtuoso MCO, Pipitone MAP. Fatores condicionantes da adesão dos alunos ao Programa de Alimentação Escolar no Brasil. *Rev Nutr.* 2005; 18(2):167-81. doi: 10.1590/S1415-52732005000200001.
 18. Unusan N, Sanlier N, Danisik H. Comparison of attitudes towards breakfast by Turkish fourth graders living in Turkey and Germany. *Appetite.* 2006; 46(3):248-53.
 19. Wilson NC, Parnell WR, Wohlers M, Shirley PM. Eating breakfast and its impact on children's daily diet. *Nutr Diet.* 2006; 63(1):15-9.
 20. Alves HJ, Boog MCF. Comportamento alimentar em moradia estudantil: um espaço para promoção da saúde. *Rev Saúde Pública.* 2007; 41(2):197-204.
 21. Lambert JL, Batalha MO, Sproesser RL, Silva AL, Lucchese T. As principais evoluções dos comportamentos alimentares: o caso da França. *Rev Nutr.* 2005; 18(5):577-91. doi: 10.1590/S1415-52732005000500001.
 22. Carson TA, Siega-Riz AM, Popkin BM. The importance of breakfast meal type to daily nutrient intake: Differences by age and ethnicity. *Cereal Foods World.* 1999; 44(6):414-22.
 23. Affenito SG, Thompson DR, Barton BA, Franko DL, Daniels SR, Obarzanek E, *et al.* Breakfast consumption by African-American and white adolescent girls correlates positively with calcium and fiber intake and negatively with body mass index. *J Am Diet Assoc.* 2005; 105(6):938-45.
 24. Keski-Rahkonen A, Kaprio J, Rissanen A, Virkkunen M, Rose RJ. Breakfast skipping and health-compromising behaviors in adolescents and adults. *Eur J Clin Nutr.* 2003; 57(7):842-53.
 25. Alexander KE, Ventura EE, Spruijt-Metz D, Weigensberg MJ, Goran MI, Davis JN. Association of breakfast skipping with visceral fat and insulin indices in overweight Latino youth. *Obesity.* 2009; 17(8):1528-33.
 26. Nicklas TA, Myers L, Reger C, Beech B, Berenson GS. Impact of breakfast consumption on nutritional adequacy of the diets of young adults in Bogalusa, Louisiana: Ethnic and gender contrasts. *J Am Diet Assoc.* 1998; 98(12):1432-8.
 27. Berkey CS, Rockett HRH, Gillman MW, Field AE, Colditz GA. Longitudinal study of skipping breakfast and weight change in adolescents. *Int J Obes.* 2003; 27(10):1258-66.
 28. Sungsoo C, Dietrich M, Brown CJP, Clarck CA, Block G. The effect of breakfast type on total daily energy intake and body mass index: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *J Am Diet Assoc.* 2003; 22(4):296-302.
 29. Niemeier H, Raynor H, Lloyd-Richardson E, Rogers M, Wing R. Fast food consumption and breakfast

- skipping: predictors of weight gain from adolescence to adulthood in a nationally representative sample. *J Adolesc Health*. 2006; 39(6):842-9.
30. Benton D, Jarvis M. The role of breakfast and a mid-morning snack on the ability of children to concentrate at school. *Physiol Behav*. 2007; 90(2-3): 382-5.
31. Utter J, Scragg R, Mhurchu C, Schaaf D. At-home breakfast consumption among New Zealand children: Associations with body mass index and related nutrition behaviors. *J Am Diet Assoc*. 2007; 107(4):570-6.
32. Moore GF, Tapper K, Murphy S, Lynch R, Raisanen L, Pimm C, *et al*. Associations between deprivation, attitudes towards eating breakfast and breakfast eating behaviours in 9-to-11-year-olds. *Public Health Nutr*. 2007; 10(6):582-9.
33. Gauche H, Calvo MCM, Assis MAA. Ritmos circadianos de consumo alimentar nos lanches e refeições de adultos: aplicação do semanário alimentar. *Nutr*. 2006; 19(2):177-85. doi: 10.1590/S1415-52732006000200005.
34. Santos JS, Costa COM, Sobrinho CLN, Silva MCM, Souza KEP, Melo BO. Perfil antropométrico e consumo alimentar de adolescentes de Teixeira de Freitas - Bahia. *Rev Nutr*. 2005; 18(5):623-32. doi: 10.1590/S1415-52732006000500005.
35. Mattos LL, Martins IS. Consumo de fibras alimentares em população adulta. *Rev Saude Pública*. 2000; 34(1):50-5.
36. Song W, Chun O, Kerver J, Cho S, Chung C, Chung S. Ready-to-eat breakfast cereal consumption enhances milk and calcium intake in the US population. *J Am Diet Assoc*. 2006; 106(11):1783-9.
37. Poulain JP. The contemporary diet in France: "de-structuration" or from commensalism to "vagabond feeding". *Appetite*. 2002; 39:43-55.
38. Michaud C, Baudier F, Guilbert P, Carel D, Le Bihan G, Gautier A, *et al*. Les repas des français: résultats du baromètre santé nutrition 2002. *Cah Nutr Diet*. 2004; 39(3):203-9.
39. Arnáiz MG. *Somos lo que comemos*. Barcelona: Ariel; 2002.
40. Trancoso SC. Desenvolvimento de instrumento para avaliação da qualidade nutricional e sensorial de bufês de café da manhã em hotéis de negócios [dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2008.
41. Kennedy E, Davis C. US Department of Agriculture School Breakfast Program. *Am J Clin Nutr*. 1998; 67(Suppl):798S-803S.
42. Lopez ER, Haro MI, Valencia ME, Ponce JA, Artalejo E. Impacto de un programa de desayunos escolares en la prevalencia de obesidad y factores de riesgo cardiovascular en niños sonorenses. *Salud Publica Mex*. 2005; 47(2):126-33.
43. Muniz VM, Carvalho AT. O programa de alimentação escolar em município do estado da Paraíba: um estudo sob o olhar dos beneficiários do programa. *Rev Nutr*. 2007; 20(3):285-96. doi: 10.1590/S1415-52732007000300007.

Recebido em: 11/6/2008
 Versão final reapresentada em: 4/5/2010
 Aprovado em: 31/5/2010

Efeito dos ácidos graxos n-3 e n-6 na expressão de genes do metabolismo de lipídeos e risco de aterosclerose

Effects of n-3 and n-6 fatty acids on the expression of genes involved in the lipid metabolism and risk of atherosclerosis

Helena Fonseca RAPOSO¹

RESUMO

A aterosclerose, principal responsável pela patogênese do infarto miocárdico e cerebral, bem como pela gangrena e por outras doenças vasculares periféricas, permanece como principal causa de morbidade e mortalidade nas populações "ocidentalizadas". Estima-se que 17,5 milhões de pessoas morreram por doenças cardiovasculares em 2005, o que representou 30% das causas de morte nesse ano, e que, em 2015, 20 milhões de pessoas morrerão por doenças cardiovasculares no mundo. Os ácidos graxos n-3, principalmente os de cadeia longa, encontrados nos peixes, têm-se mostrado particularmente úteis na prevenção e tratamento de doenças como dislipidemias, diabetes *mellitus* e obesidade, apresentando importante efeito cardioprotetor. Nesse contexto, pesquisas têm evidenciado que ao menos parte dos benefícios dos ácidos graxos eicosapentaenóico e docosahexaenóico sobre o risco de doenças cardiovasculares é decorrente da modulação de genes responsivos aos receptores ativados por proliferadores de peroxissomos e envolvidos no metabolismo lipídico. Nesta revisão, pretende-se expor alguns mecanismos de ação dos ácidos graxos n-3 e n-6 sobre o metabolismo de lipídeos e de lipoproteínas. Conclui-se que muitos aspectos que contribuem para o risco de doenças cardiovasculares são afetados pela ingestão de n-3. Além da redução de triglicérides, fatores como o aumento de adiponectina, a redução da concentração de colesterol plasmático e a melhora do transporte reverso de colesterol também são responsáveis pela redução do risco de aterosclerose promovida pelos ácidos graxos n-3. No entanto, ainda são necessários estudos adicionais para definir mais claramente os mecanismos celulares e moleculares responsáveis pelo efeito cardioprotetor dos ácidos graxos n-3.

Termos de indexação: Ácidos graxos insaturados. Ácidos graxos ômega-3. Ácidos graxos ômega-6. Metabolismo lipídeos. Receptores ativados por proliferadores de peroxissomos.

ABSTRACT

Atherosclerosis, the main cause of myocardial infarction, stroke, gangrene and other peripheral vascular diseases, also persists as the main cause of morbidity and mortality in Western populations. Roughly 17.5 million people

¹ Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Departamento de Fisiologia e Biofísica, Laboratório de Metabolismo de Lipídeos. Cidade Universitária Zeferino Vaz, s/n., 13083-970, Campinas, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: H.F. RAPOSO. E-mail: <raposohelena@yahoo.com.br>.

died from cardiovascular diseases in 2005, representing 30% of the causes of death in that year, and in 2015, another 20 million people will die of cardiovascular diseases around the world. The n-3 fatty acids, especially the long-chain n-3 found in fish, have been shown to be particularly effective in the prevention and treatment of diseases such as dyslipidemias, diabetes mellitus and obesity, presenting an important cardioprotective effect. In this context, studies have found that at least some of the cardiovascular benefits associated with eicosapentaenoic and docosahexaenoic fatty acids regard the modulation of genes that respond to the peroxisome proliferator-activated receptors involved in lipid metabolism. This review will discuss some of the mechanisms of action of some n-3 and n-6 fatty acids on the metabolism of lipids and lipoproteins. In conclusion, many aspects that contribute to the risk of cardiovascular diseases are affected by n-3 intake. N-3 fatty acids not only reduce triglycerides, but also promote factors that increase adiponectin, reduce blood cholesterol levels and improve the reverse cholesterol transport, and all of these contribute to reducing the risk of atherosclerosis. However, additional studies are still necessary to elucidate all the cellular and molecular mechanisms responsible for the cardioprotective effect of n-3 fatty acids.

Indexing terms: Fatty acids, unsaturated. Fatty acid, omega 3. Fatty acid, omega 6. Lipid metabolism. Peroxisome proliferator-activated receptor.

INTRODUÇÃO

A aterosclerose - principal responsável pela patogênese do infarto miocárdico, pelo acidente vascular cerebral e por doenças vasculares periféricas, como a gangrena - permanece como principal causa de morbidade e mortalidade nas populações "ocidentalizadas".

Estima-se que 17,5 milhões de pessoas morreram por Doenças Cardiovasculares (DCV) em 2005, o que representou 30% das causas de morte nesse ano. Em 2015, a estimativa é que 20 milhões de pessoas morrerão por DCV¹.

A aterosclerose está associada a fatores genéticos, ao sexo, à idade, ao tabagismo, ao sedentarismo, ao sobrepeso, à hipertensão, às dislipidemias e ao diabetes.

Os hábitos alimentares, principalmente o consumo de gordura e colesterol, sempre receberam atenção na prevenção das DCV. Recentemente, o enfoque para adequação e recomendação dietética da gordura mudou. Assim, tem-se valorizado a melhora na qualidade da gordura consumida, ficando a quantidade de gordura da dieta em segundo plano. Nesse sentido, alguns tipos de gordura ganharam espaço como benéficos à saúde. Entre eles, os ácidos graxos n-3, principalmente os de cadeia longa, encontrados nos peixes, têm-se mostrado particularmente úteis na prevenção e tratamento de doenças como dislipidemias, diabetes *Mellitus* e obesidade, apresentando importante efeito cardioprotetor^{2,3}.

O estudo da interferência dos nutrientes e de outros componentes químicos presentes na dieta sobre a expressão gênica é chamado de nutrigenômica. Neste contexto, pesquisas têm evidenciado que, ao menos parte dos benefícios dos ácidos graxos eicosapentaenóico (EPA) e Docosahexaenóico (DHA) sobre o risco de DCV é decorrente da modulação de genes envolvidos no metabolismo lipídico.

Nesta revisão, serão expostos alguns mecanismos de ação dos ácidos graxos n-3 e n-6 sobre o metabolismo de lipídeos e de lipoproteínas.

Metabolismo de lipoproteínas e aterosclerose

Anormalidades no metabolismo das lipoproteínas plasmáticas, principalmente em Lipoproteínas de Baixa Densidade (LDL) e Lipoproteínas de Alta Densidade (HDL), são fatores de risco primários para aterosclerose, cuja lesão mais precocemente reconhecível caracteriza-se por uma agregação de macrófagos carregados de colesterol (*foam cells*) e linfócitos T na íntima arterial, a chamada *fatty streak*. As lesões iniciais progridem em função de uma resposta inflamatória-fibroproliferativa exagerada à injúria ou disfunção das células endoteliais e musculares lisas da parede arterial^{4,5}.

A homeostase do colesterol no compartimento plasmático e nos tecidos é regulada por

processos fisiológicos complexos que envolvem a síntese e a secreção de lipoproteínas, a atividade de receptores celulares específicos para as lipoproteínas, a atividade de enzimas lipolíticas e a de proteínas de transferência de lipídeos.

Efeito dos ácidos graxos n-3 e n-6 sobre o metabolismo de lipoproteínas e risco de aterosclerose

Os Ácidos Graxos (AG) são ácidos monocarboxílicos classificados pelo tamanho da cadeia carbônica, podendo ser de cadeia curta (de 2 a 4 carbonos), média (6 a 12 carbonos) ou longa (acima de 12 carbonos). Normalmente apresentam número par de carbonos pelo fato de sua síntese biológica ocorrer pela adição sucessiva de moléculas de acetil CoA⁶. Eles podem apresentar apenas ligações simples, sendo denominados saturados *Saturated Fatty Acid* (SAFA), apenas uma dupla ligação, os monoinsaturados *Monounsaturated Fatty Acid* (MUFA) e duas ou mais insaturações, os poliinsaturados *Poliunsaturated Fatty Acid* (PUFA).

Uma notação comum para o tipo de AG é dada pelo número de carbonos da cadeia, seguido pelo número de insaturações. Assim, os AG palmítico, oleico e linoleico são representados como 16:0, 18:1 e 18:2, respectivamente.

Os PUFA são classificados ainda quanto à localização da primeira insaturação a partir do terminal metil, o que define a nomenclatura ômega (ω ou n). Dessa forma, os PUFA compõem famílias de AG n-9, n-6 e n-3, representadas pelos ácidos oleico, linoleico e linolênico respectivamente. Os ácidos linoleico (18:2 n-6) e α -linolênico (18:3 n-3) são essenciais, portanto devem ser obtidos pela dieta, possibilitando que o organismo sintetize os demais AG de suas famílias, como o ácido araquidônico - AA (20:4 n-6) e os ácidos eicosapentaenóico - EPA (20:5 n-3) e docosahe-naenóico - DHA (22:6 n-3)⁷.

Os PUFA n-6 encontram-se nas castanhas, sementes e nos óleos vegetais, como os de milho

e soja⁷. Já os PUFA n-3 são encontrados nos peixes, principalmente savelha, salmão, atum e anchova⁸. O ácido α -linolênico (18:3 n-3) tem como principal fonte a semente de linhaça, cujo óleo contém 53% de ácido α -linolênico⁹. Entretanto, a conversão desse AG em EPA e DHA, principais responsáveis pelos efeitos terapêuticos dos AG n-3, é modesta (cerca de 6%)¹⁰. Os PUFA n-6 são precursores de prostanoídes série-2 e leucotrienos série-4, que estão associados a atividades pró-inflamatória e pró-trombótica, e os PUFA n-3 são precursores de prostanoídes série-3 e leucotrienos série-5, que estão associados às propriedades anti-inflamatórias e antitrombóticas¹¹. Os benefícios dos AG n-3 são sugeridos pela baixa prevalência de doenças cardiovasculares em populações que consomem abundantemente peixes e frutos do mar². Tais benefícios têm sido confirmados em estudos experimentais com animais, humanos e culturas de células¹². Os AG n-3 têm-se mostrado efetivos no tratamento de dislipidemias, DCV, diabetes melitos tipo 2, resistência à insulina e hipertensão¹³. Em uma meta-análise³ foi verificado que o consumo de peixe ou óleo de peixe reduziu o risco de morte por doenças cardiovasculares e morte súbita. A ingestão modesta de cerca de 250-500mg/dia de EPA e DHA (quantidade encontrada em 25g de salmon ou 50g de atum)¹⁴ reduz em 25% ou mais o risco relativo de mortalidade, enquanto que ingestões maiores não promovem reduções adicionais no risco de mortalidade.

Segundo a *American Heart Association*¹⁵, pessoas saudáveis devem consumir pelo menos duas porções de peixe por semana. Já indivíduos com DCV deveriam ingerir 1g de EPA e DHA por dia, o que para a maioria é possível apenas com uso de suplementos. Para indivíduos hipertriglicéridêmicos a recomendação é de 2g a 4g por dia.

Além do consumo de peixes ou de suplementos, a ingestão dos AG n-3 também pode ser aumentada pelo consumo de alimentos fortificados. Muitos desses produtos, como pães, leite e ovos, já são encontrados no mercado. Entretanto, existem poucas publicações que avaliem

os efeitos do consumo desses alimentos. Ohman *et al.*¹⁶ verificaram que o consumo de ovo contendo AG n-3 (9,3% ALA, 0,2% EPA, 1,5% DHA) causou efeitos associados à redução do risco de mortalidade por DCV e diabetes.

Ácidos graxos n-3 e n-6 e a expressão de genes do metabolismo lipídico

Muitos dos efeitos dos ácidos graxos poliinsaturados sobre o metabolismo, a diferenciação e o crescimento celular ocorrem por meio de alterações no padrão de expressão dos genes responsivos aos Receptores Ativados por Proliferadores de Peroxissomos (PPAR)¹⁷.

Os PPAR são membros da superfamília de receptores de hormônios esteróides que atuam como fatores de transcrição ativados por ligantes. Tais receptores ocorrem em três diferentes isoformas (α , β/δ e γ), que exibem padrões de expressão tecido-específicos e modulam a transcrição de diferentes genes envolvidos na homeostase e no metabolismo lipídico^{18,19}.

Quando ativados, os PPAR formam heterodímeros com o receptor do ácido 9-cis retinóico (RXR), que se ligam a elementos responsivos (PPRE) na região promotora dos genes alvos, alterando sua velocidade de transcrição^{19,20}. Já foram identificados mais de 300 genes alvos de PPAR²¹, e seus ligantes naturais conhecidos são os ácidos graxos, preferencialmente os de cadeia longa, como os ácidos graxos poliinsaturados DHA (ácido docosahexaenóico), linoleico e araquidônico e seus derivados: leucotrienos, prostaglandinas e os saturados C6-C18. Drogas como fibratos e glitazonas (agentes hipolipemiantes e anti-diabéticos respectivamente) são ligantes sintéticos dos PPAR²². Os fibratos atuam principalmente sobre a isoforma alfa dos PPAR encontrada em tecidos com alta taxa metabólica de ácidos graxos (fígado, coração)²³, enquanto as glitazonas atuam principalmente nos PPAR γ , envolvidos na diferenciação do tecido adiposo²⁴.

Em geral, todos os AG n-3 e n-6 ativam as três isoformas dos receptores nucleares PPAR α ,

β , γ , mas com diferentes afinidades pelos subtipos. O Ácido Eicosapentaenóico (EPA) apresenta maior afinidade pelo PPAR α , enquanto outros PUFAs, como Ácido Linoleico Conjugado (CLA), mostraram-se capazes de ativar o PPAR γ ²⁵. Além disso, os ácidos graxos EPA e DHA têm ação independente dos PPAR, como a boa afinidade pelas enzimas responsáveis pela síntese, esterificação e secreção de triacilglicerol (TG), mas são substratos pobres para elas, acarretando inibição da enzima acil CoA 1,2-diacilglicerol-O-aciltransferase e contribuindo para a redução na produção hepática de TG¹¹.

Os ácidos graxos ômega 3 (n-3) são efetivos na redução dos níveis plasmáticos de TG uma vez que a ativação do PPAR α aumenta a lipólise intravascular e o *clearance* das partículas ricas em TG devido à regulação positiva do gene da lipoproteína lipase (LPL) e negativa do gene da apo CIII. O PPAR α também participa do controle do transporte e da captação de ácidos graxos por estimular os genes das proteínas *Fatty Acid Transport Protein* (FATP) e *Fatty Acid Binding Protein* (FABP). A ação dos PPAR α resulta ainda no aumento da *Carnitine Palmitoyl Transferase* (CPT) e de enzimas da β -oxidação tanto em mitocôndrias como em peroxissomos, além da redução da síntese e esterificação de ácidos graxos e da secreção de Lipoproteínas de Muito Baixa Densidade (VLDL)^{26,21,11}.

Em novembro de 2004, o *Food and Drug Administration* (FDA)²⁷ aprovou a prescrição do Omacor (Reliant Pharmaceuticals, Inc., Liberty Corner, NJ), suplemento à base de óleo de peixe, que contém 900mg de EPA e DHA por cápsula, para adultos com hipertrigliceridemia maior que 500mg/dL a uma dose de 2g a 4g por dia. No Brasil, o uso do ácido graxo ômega-3 isoladamente, ou em associação com os fármacos, é aprovado pelo Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia na terapia para hipertrigliceridemia²⁸.

Estudos com humanos têm mostrado efeito importante da suplementação com óleo de peixe em doses entre 4g e 8g/dia em terapia com-

binada a estatinas²⁹. Meyer *et al.*³⁰ demonstraram efeito dose-dependente do óleo de peixe; nesse estudo a suplementação com 8g/dia causou redução de 27% nos níveis de TG.

Goumas³¹ e Lewis³² defendem que os AG n-3 devem ser indicados associados às estatinas no tratamento de indivíduos com elevadas concentrações de TG e LDL-colesterol.

O maior estudo que compara o uso de estatinas isoladamente e em combinação com AG n-3 - *The Japan EPA Lipid Intervention Study* (JELIS)³³ demonstrou que a suplementação de 1,8g EPA por dia reduziu em 19% a ocorrência de eventos coronarianos. Esse resultado, entretanto, pode não ser aplicável em outros países, uma vez que a população japonesa consome peixes com maior frequência que os ocidentais.

Em sua revisão, McKenney & Sica¹¹ constataram que a magnitude da redução de TG é dependente do nível basal desse lipídeo no plasma. Assim, o tratamento com EPA e DHA promoveu redução de 27% em pacientes que apresentavam TG inicial por volta de 250mg/dL e redução de 45% naqueles com níveis basais de 900mg/dL. Chan *et al.*³⁴ puderam verificar que a suplementação com AG n-3 reduz a secreção hepática de VLDL e aumenta sua conversão em LDL, o que explica o aumento de LDL encontrado naqueles pacientes tratados com óleo de peixe. Além disso, notaram um aumento modesto nos níveis de HDL desses indivíduos.

A suplementação com AG n-3 e n-6 parece retardar o desenvolvimento de aterosclerose em camundongos *knockout* para o receptor de LDL, uma vez que reduz os níveis plasmáticos de TG, colesterol total, LDL-colesterol e o tamanho da área de lesão na aorta, tendo sido o maior efeito observado com a suplementação com AG n-3. Nenhuma proteção contra aterosclerose foi observada em camundongos *knockout* para Apo E, seja do AG n-3 seja do n-6³⁵.

Além dos efeitos sobre o metabolismo de lipoproteínas, a suplementação da dieta com óleo de peixe (rico em AG n-3) tem sido empregada para tratamento da obesidade e síndrome meta-

bólica. Em estudo com camundongos 129Sv *Wild Type* (WT) e *knockout do PPAR α* , Neschen *et al.*³⁶ verificaram que o óleo de peixe estimula a secreção de adiponectina em tecido adiposo epididimal de maneira dependente de PPAR γ e independente de PPAR α . A adiponectina é um fator exclusivamente secretado pelo tecido adiposo e possui efeito anti-inflamatório e antiaterogênico. Os autores sugerem que parte dos efeitos anti-inflamatórios, antiaterogênicos e antidiabéticos do óleo de peixe pode ser mediada por tal mecanismo. Seu efeito antiaterogênico parece estar vinculado à supressão da proliferação e migração de células musculares lisas para as áreas de lesões ateroscleróticas³⁷. A adiponectina também tem sido relacionada com melhora da sensibilidade à insulina em roedores³⁸, e sua concentração plasmática é inversamente relacionada ao Índice de Massa Corporal (IMC) em humanos³⁹.

A suplementação da dieta com óleo de linhaça (rico em ácido linolênico n-3) não teve efeito na concentração plasmática de adiponectina em homens dislipidêmicos⁴⁰. Em contrapartida, o óleo de peixe parece regular de maneira dose-dependente a concentração plasmática de adiponectina em camundongos, apresentando diferença estatística já no segundo dia de tratamento com 27% de óleo de peixe na dieta, mesmo quando comparado à dieta com a mesma concentração de óleo de açafrão, rico em ácido oleico (n-9)³⁶. Em estudo também com camundongos, os AG n-3 EPA e DHA estimularam a expressão do gene da adiponectina e seus níveis circulantes de maneira relativamente independente de ingestão e massa corpórea⁴¹. No entanto, em outro estudo em camundongos tratados durante oito semanas, a dieta com óleo de peixe (rica em EPA e DHA) também provocou redução na concentração plasmática de adiponectina, embora seu efeito tenha sido menor do que o causado pelas dietas com óleo de soja (rico em n-6), banha (rico em AG saturados), ou coco (fonte de triglicéridio de cadeia média)⁴². Em cultura de adipócitos (3T3-L1) tratados com diferentes ácidos graxos, os ácidos palmítico (16:0), linoleico (18:2 n-6), EPA (20:5 n-3) e DHA (22:6 n-3) reduziram a expressão gênica da adiponectina⁴².

Assim como o EPA e o DHA (n-3), o ácido araquidônico (n-6) previne a redução da expressão proteica do receptor de LDL causada pelo colesterol em cultura de fibroblastos e células HepG2⁴³.

O óleo de peixe também se mostrou útil na prevenção do acúmulo de lipídeos no fígado causado pela suplementação com Ácido Linoleico Conjugado (CLA), uma vez que corrige o aumento da expressão gênica de enzimas relacionadas à síntese e ao acúmulo de lipídeos hepáticos induzidos por CLA^{44,45}.

Contudo, é importante ressaltar que diferentes genótipos (polimorfismos) respondem de maneiras distintas à ingestão de AG n-3 e n-6⁴⁶. Por exemplo, o polimorfismo no códon 162 do gene do PPAR α (PPARA Leu162Val) acarreta maior redução de TG em indivíduos cujo polimorfismo codifica o aminoácido valina do que naqueles com leucina, quando suplementados com AG n-6. No caso de suplementação com AG n-3, a redução de TG é similar nos dois genótipos⁴⁷. O efeito sobre as concentrações de HDL também depende do polimorfismo na região promotora do gene da ApoA1 (APOA1-75GA). Indivíduos G/G apre-

sentam redução, enquanto os A/A apresentam elevação nos níveis plasmáticos de HDL em resposta à ingestão de PUFA.

Muitos estudos têm relacionado os benefícios do tratamento com AG n-3 na prevenção de doenças cardiovasculares com sua ação no transporte reverso de colesterol. O tratamento com óleo de peixe por uma semana reduziu os níveis plasmáticos e de RNAm hepático da ApoA-1 em camundongos *wild type*, mas não nos deficientes em PPAR α , indicando a contribuição essencial desse fator de transcrição no efeito do óleo de peixe sobre a expressão do gene da apoA-1⁴⁸. Em humanos, entretanto, a regulação da apoA-1 por ligantes de PPAR α parece oposta à encontrada em camundongos devido a um polimorfismo no elemento responsivo aos PPAR do gene da ApoA-1⁴⁹.

Substituição de gordura saturada por PUFA n-6 resultou em regulação positiva da expressão de SR-BI hepático em hamsters⁵⁰. SR-BI (*scavenger receptor type BI*), receptor hepático para HDL, promove a captação seletiva do conteúdo de colesterol esterificado da HDL para subsequente

Quadro 1. Resumo: efeito dos ácidos graxos n-3 e n-6 sobre metabolismo lipídico.

Ácido graxo	Ação	Espécie/modelo	Referência
n-3	Reduz o risco de morte por DCV e morte súbita	Humanos	3
n-3	Inibe enzima acil CoA 1,2-diacilglicerol-O-aciltransferase, contribuindo para a redução na produção hepática de TG	Humanos	14
n-3	Magnitude da redução de TG é dependente do nível basal de TG	Humanos	14
n-3	Reduz secreção hepática de VLDL e aumenta sua conversão em LDL	Homens obesos	34
n-3 ↓↓ n-6 ↓	Reduzem os níveis plasmáticos de TG, COL-Total, LDL-C e o tamanho da área de lesão na aorta	Camundongos LDLr-/-	35
n-3	Estimula secreção de adiponectina	Camundongos	36,41
n-3	Reduz concentração plasmática de adiponectina	Camundongos	42
n-3	Previne redução da expressão proteica do receptor de LDL causada pelo colesterol do fibroblastos e células HepG2	Camundongos	43
n-3	Previne acúmulo de lipídeos no fígado causado pela suplementação com CLA	Camundongos	44,45
n-6	Regula positivamente expressão de SR-BI hepático	Hamsters	50
n-3	Aumenta captação de HDL-colesterol, acompanhado pelo aumento da expressão de RNAm para SR-BI	Camundongos	52
n-3	Aumenta excreção de ácido biliar e colesterol, acompanhado pela elevação da expressão de RNAm da CYP7	Camundongos	54

reutilização hepática ou excreção biliar⁵¹. Em camundongos, dieta rica em AG n-3 aumentou a captação hepática de HDL-colesterol em paralelo com aumento de duas a três vezes da expressão de RNAm para SR-BI no fígado⁵².

A suplementação com AG n-3 parece ainda alterar a excreção biliar de colesterol, por atuar na expressão da enzima 7-alfa-hidroxilase (CYP7), etapa regulatória no processo de conversão de colesterol em ácido biliar⁵³. Bérard *et al.*⁵⁴ verificaram que o nível de RNAm CYP7 estava de duas a três vezes maior nos fígados de camundongos tratados com EPA e DHA, assim como a excreção de ácido biliar e a de colesterol também estavam cerca de duas vezes maior nos animais tratados. Tal estudo encontrou ainda aumento da expressão de RNAm de DBP (*D-binding protein*) e de LXR α , reguladores positivos da expressão do gene que codifica a CYP7.

É apresentado, no Quadro 1, o resumo dos efeitos dos ácidos graxos n-3 e n-6 sobre metabolismo lipídico discutidos anteriormente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitos aspectos que contribuem para o risco DCV são afetados pela ingestão de n-3. Nesta revisão, fica claro que, além da redução de TG, mediada por fatores sistêmicos e intracelulares, outros fatores são responsáveis pela redução do risco de aterosclerose promovido pelos AG n-3.

Como fatores sistêmicos relacionados à redução de TG, destacam-se o aumento da lipólise intravascular e o *clearance* de partículas ricas em TG, enquanto a contribuição intracelular se dá pelo aumento do transporte, da captação e da oxidação intracelular de AG, e da redução da síntese e esterificação dos AG.

A redução da concentração de colesterol plasmático e a melhora do transporte reverso de colesterol podem ser mediadas pela modulação de genes como o da enzima 7-alfa-hidroxilase (CYP7), SR-BI (*scavenger receptor type BI*), receptor de LDL (LDLr).

A suplementação com AG n-3 também pode causar aumento modesto dos níveis de HDL-colesterol e da adiponectina, além de suas propriedades anti-inflamatória, antitrombótica e vasodilatadora.

No entanto, ainda são necessários estudos adicionais para definir mais claramente os mecanismos celulares e moleculares responsáveis pelo efeito cardioprotetor dos ácidos graxos n-3.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Cardiovascular diseases. [cited 2007 Oct]. Available from: <http://www.who.int/cardiovascular_diseases/en/>.
2. Din JN, Newby DE, Flapan AD. Omega 3 fatty acids and cardiovascular disease: fishing for a natural treatment. *BMJ*. 2004; 328(7430):30-5.
3. Mozaffarian D, Rimm EB. Fish intake, contaminants, and human health: evaluating the risks and the benefits. *JAMA*. 2006; 296(15):1885-99.
4. Ross R. The pathogenesis of atherosclerosis: a perspective for the 1990. *Nature*. 1993; 362(6423):801-9.
5. Fan J, Watanabe T. Inflammatory reactions in the pathogenesis of atherosclerosis. *J Atheros Thromb*. 2003; 10(2):63-71.
6. Rodriguez-Cruz M, Tovar AR, Del Prado M, Torres N. Mecanismos moleculares de acción de los ácidos grasos poliinsaturados y SUS beneficios en la salud. *Rev Invest Clin*. 2005; 57(3):457-72.
7. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). Washington: National Academy Press; 2005. p.422-541.
8. Whelan J, Rust C. Innovative dietary sources of n-3 fatty acids. *Annu Rev Nutr*. 2006; 26:75-103.
9. United States Department of Agriculture. National nutrient database for standard reference, release 19. [cited 2006]. Available from: <<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>>.
10. Burdge GC. Metabolism of alpha-linolenic acid in humans. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. 2006; 75(3):161-8.
11. McKenney JM, Sica D. Prescription omega-3 fatty acids for the treatment of hypertriglyceridemia. *Am J Health-Syst Pharm*. 2007; 64(6):595-605.
12. Connor WE. Importance of n-3 fatty acids in health and disease. *Am J Clin Nutr*. 2000; 71(Suppl):171S-5S.

13. Storlien LH, Hulbert AJ, Else PL. Polyunsaturated fatty acids, membrane function and metabolic diseases such as diabetes and obesity. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 1998; 1(6):559-63.
14. Chan EJ, Cho L. What can we expect from omega-3 fatty acids? *Cleve Clin J Med*. 2009; 76(4):245-51.
15. American Heart Association. Fish and omega-3 fatty acids. [cited 2009 Mar. 3]. Available from: <<http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=4632>>.
16. Ohman M, Akerfeldt T, Nilsson I, Rosen C, Hansson LO, Carlsson M, *et al*. Biochemical effects of consumption of eggs containing omega-3 polyunsaturated fatty acids. *Ups J Med Sci*. 2008; 113(3):315-23.
17. Sampath H, Ntambi JM. Polyunsaturated fatty acid regulation of gene expression. *Nutr Rev*. 2004; 62(9):333-9.
18. Staels B, Schoonjans K, Fruchart JC, Auwerx J. The effects of fibrates and thiazolidinediones on plasma triglyceride metabolism are mediated by distinct peroxisome proliferator activated receptors (PPARs). *Biochimie*. 1997; 79(2-3):95-9.
19. Schoonjans K, Martin G, Staels B, Auwerx J. Peroxisome proliferator-activated receptors, orphans with ligands and functions. *Curr Opin Lipidol*. 1997; 8(3):159-66.
20. Fruchart JC, Duriez P, Staels B. Peroxisome proliferator-activated receptor-alpha activators regulate genes governing lipoprotein metabolism, vascular inflammation and atherosclerosis. *Curr Opin Lipidol*. 1999; 10(3):245-57.
21. Michalik L, Wahli W. Peroxisome proliferator-activated receptors: three isotypes for a multitude of functions. *Curr Opin Biotechnol*. 1999; 10(6):564-70.
22. Lefebvre AM, Peinado-Onsurbe J, Leitersdorf I, Briggs MR, Paterniti JR, Fruchart JC, *et al*. Regulation of lipoprotein metabolism by thiazolidinediones occurs through a distinct but complementary mechanism relative to fibrates. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 1997; 17(9):1756-64.
23. Devchand PR, Keller H, Peters JM, Vazquez M, Gonzalez FJ, Wahli W. The PPARalpha-leukotriene B4 pathway to inflammation control. *Nature*. 1996; 384(6604):39-43.
24. Miles PD, Barak Y, He W, Evans RM, Olefsky JM. Improved insulin-sensitivity in mice heterozygous for PPAR-gamma deficiency. *J Clin Invest*. 2000; 105(3):287-92.
25. Sampath H, Ntambi JM. Polyunsaturated fatty acid regulation of genes of lipid metabolism. *Annu Rev Nutr*. 2005; 25:317-40.
26. Schoonjans K, Staels B, Auwerx J. The Peroxisome proliferator-activated receptors (PPARs) and their effects on lipid metabolism and adipocyte differentiation. *Biochim Biophys Acta*. 1996; 1302(2):93-109.
27. Food and Drug Administration. Consumer drug information sheet. [cited 2007 Jul 5]. Available from: <<http://www.fda.gov/cder/consumerinfo/druginfo/omacor.htm>>.
28. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 88(Supl 1):1-19.
29. Barter P, Ginsberg HN. Effectiveness of combined statin plus omega-3 fatty acid therapy for mixed dyslipidemia. *Am J Cardiol*. 2008; 102(8):1040-5.
30. Meyer BJ, Hammervold T, Rustan AC, Howe PR. Dose-dependent effects of docosahexaenoic acid supplementation on blood lipids in statin-treated hyperlipidaemic subjects. *Lipids*. 2007; 42 (2):109-15.
31. Goumas GS. Is there evidence-based hypolipidemic treatment with clinical benefit beyond statins? *Angiology*. 2009; 60(1):93-8.
32. Lewis SJ. Prevention and treatment of atherosclerosis: a practitioner's guide for 2008. *Am J Med*. 2009; 122(1 Suppl):S38-50
33. Yokoyama M, Origasa H, Matsuzaki M, Matsuzawa Y, Saito Y, Ishikawa Y, *et al*. Japan EPA lipid intervention study (JELIS) Investigators. Effects of eicosapentaenoic acid on major coronary events in hypercholesterolaemic patients (JELIS): a randomised open-label, blinded endpoint analysis. *Lancet*. 2007; 369(9567):1090-8.
34. Chan DC, Watts GF, Nguyen MN, Barrett PHR. Factorial study of the effect of n-3 fatty acid supplementation and atorvastatin on the kinetics of HDL apolipoproteins A-I and A-II in men with abdominal obesity. *Am J Clin Nutr*. 2006; 84(1):37-43.
35. Zampolli A, Bysted A, Leth T, Mortensen A, De Caterina R, Falk E. Contrasting effect of fish oil supplementation on the development of atherosclerosis in murine models. *Atherosclerosis*. 2006; 184(1):78-85.
36. Neschen S, Morino K, Rossbacher JC, Pongratz RL, Cline GW, Sono S, *et al*. Fish Oil Regulates Adiponectin Secretion by a Peroxisome Proliferator-Activated Receptor- γ -Dependent Mechanism in Mice. *Diabetes*. 2006; 55 (4):924-8.
37. Arita Y, Kihara S, Ouchi N, Maeda K, Kuriyama H, Okamoto Y, *et al*. Adipocyte-derived plasma protein adiponectin acts as a platelet-derived growth factor-BB-binding protein and regulates growth

- factor-induced common postreceptor signal in vascular smooth muscle cell. *Circulation*. 2002; 105(24):2893-8.
38. Yamauchi T, Kamon J, Waki H, Terauchi Y, Kubota N, Hara K, *et al*. The fat-derived hormone adiponectin reverses insulin resistance associated with both lipoatrophy and obesity. *Nat Med*. 2001; 7(8):941-6.
 39. Hotta K, Funahashi T, Arita Y, Takahashi M, Matsuda M, Okamoto Y, *et al*. Plasma Concentrations of a Novel, Adipose-Specific Protein, Adiponectin, in Type 2 Diabetic Patients. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2000; 20(6):1595-9.
 40. Paschos GK, Zampelas A, Panagiotakos DB, Katsiogiannis S, Griffin BA, Votteas V, *et al*. Effects of flaxseed oil supplementation on plasma adiponectin levels in dyslipidemic men. *Eur J Nutr*. 2007; 46(6): 315-320.
 41. Flachs P, Mohamed-Ali V, Horakova O, Rossmeisl M, Hosseinzadeh-Attar MJ, Hensler M, *et al*. Polyunsaturated fatty acids of marine origin induce adiponectin in mice fed a high-fat diet. *Diabetologia*. 2006; 49(2):394-7.
 42. Bueno AA, Oyama LM, Oliveira C, Pisani LP, Ribeiro EB, Silveira VL, *et al*. Effects of different fatty acids and dietary lipids on adiponectin gene expression in 3T3-L1 cells and C57BL/6J mice adipose tissue. *Pflugers Arch*. 2008; 455(4):701-9.
 43. Yu-Poth S, Yin D, Kris-Etherton PM, Zhao G, Etherton TD. Long-chain polyunsaturated fatty acids upregulate LDL receptor protein expression in fibroblasts and HepG2 cells. *J Nutr*. 2005; 135(11): 2541-5.
 44. Ide T. Interaction of fish oil and conjugated linoleic acid in affecting hepatic activity of lipogenic enzymes and gene expression in liver and adipose tissue. *Diabetes*. 2005; 54(2):412-23.
 45. Yanagita T, Wang YM, Nagao K, Ujino Y, Inoue N. Conjugated linoleic acid-induced fatty liver can be attenuated by combination with docosahexaenoic acid in C57BL/6N mice. *J Agric Food Chem*. 2005; 53(24):9629-33.
 46. Ordovas JM. Genetic interactions with diet influence the risk of cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr*. 2006; 83(Suppl):443S-6S.
 47. Dwyer JH, Allayee H, Dwyer KM, Fan J, Wu H, Mar R, *et al*. Arachidonate 5-lipoxygenase promoter genotype, dietary arachidonic acid, and atherosclerosis. *N Engl J Med*. 2004; 350(1):29-37.
 48. Dallongeville J, Baugé E, Tailleux A, Peters JM, Gonzalez FJ, Fruchart JC, *et al*. Peroxisome proliferator-activated receptor alpha is not rate-limiting for the lipoprotein-lowering action of fish oil. *J Biol Chem*. 2001; 276(7):4634-9.
 49. Berthou L, Duverger N, Emmanuel F, Langouët S, Auwerx J, Guillouzo A, *et al*. Opposite regulation of human *versus* mouse apolipoprotein A-I by fibrates in human apolipoprotein A-I transgenic mice. *J Clin Invest*. 1996; 97(11):2408-16.
 50. Spady DK, Kearney DM, Hobbs HH. Polyunsaturated fatty acids up-regulate hepatic scavenger receptor B1 (SR-B1) expression and HDL cholesteryl ester uptake in the hamster. *J Lipid Res*. 1999; 40(8):1384-94.
 51. Acton S, Rigotti A, Landschulz KT, Xu S, Hobbs HH, Krieger M. Identification of scavenger receptor SR-B1 as a high density lipoprotein receptor. *Science*. 1996; 271(5248):518-20.
 52. Le Morvan V, Dumon MF, Palos-Pinto A, Bérard AM. n-3 FA Increase Liver Uptake of HDL-Cholesterol in Mice. *Lipids*. 2002; 37(8):767-72.
 53. Shefer S, Hauser S, Bekersky I, Mosbach EH. Biochemical site of regulation of bile acid biosynthesis in the rat. *J Lipid Res*. 1970; 11(5):404-11.
 54. Bérard AM, Dumon MF, Darmon M. Dietary fish oil up-regulates cholesterol 7 α -hydroxylase mRNA in mouse liver leading to an increase in bile acid and cholesterol excretion. *FEBS Lett*. 2004; 559(1-3): 125-8.

Recebido em: 1/8/2008

Versão final reapresentada em: 19/4/2010

Aprovado em: 31/5/2010

Associação da deficiência de ácido fólico com alterações patológicas e estratégias para sua prevenção: uma visão crítica

Association between folic acid deficiency and disease and prevention strategies: a critical view

Sofia Kimi UEHARA¹

Glorimar ROSA²

RESUMO

A deficiência de ácido fólico está associada às doenças crônicas não-transmissíveis, complicações na gestação e doenças neurodegenerativas. Objetivou-se discutir o papel do ácido fólico na prevenção de doenças, os aspectos epidemiológicos de sua deficiência, fortificação dos alimentos e suplementação medicamentosa. Realizou-se levantamento bibliográfico, consultando as bases de dados para a obtenção dos artigos completos: *MedLine, SciELO, PubMed, Highwire Press e Science Direct*. Foram selecionados estudos realizados com seres humanos publicados entre 2004 e 2010. O ácido fólico é importante para as reações de metilação do ácido desoxirribonucléico, prevenção da hiper-homocisteinemia e atua como antioxidante. A deficiência dessa vitamina é descrita em adolescentes, mulheres em idade fértil, gestantes e em idosos. Seu alcance pela dieta é difícil, sendo necessária a inclusão de alimentos fortificados ou suplementos. É importante avaliar o estado nutricional de ácido fólico dos indivíduos antes e após a adoção dessas estratégias, de modo a gerar subsídios para elaboração de medidas governamentais mais adequadas e eficazes. Destacamos ainda a necessidade da reeducação nutricional para a população brasileira a fim de aumentar o consumo de alimentos fontes de ácido fólico.

Termos de indexação: Ácido fólico. Alimentos fortificados. Doenças crônicas não-transmissíveis. Suplementação dietética.

ABSTRACT

Folic acid deficiency is associated with non-communicable chronic diseases, pregnancy-associated complications and neurodegenerative diseases. The objective of this paper was to discuss the role of folic acid in disease

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Nutrição Josué de Castro, Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Nutrição Josué de Castro, Departamento de Nutrição e Dietética. Av. Carlos Chagas Filho, 373, CCS, Bloco J, 2º andar, Sala 25, Cidade Universitária, 21941-902, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: G. ROSA. E-mail: <glorimar@nutricao.ufrj.br>.

prevention, the epidemiological aspects of its deficiency and food fortification and supplementation. Articles were searched in the following databases: MedLine, SciELO, PubMed, Highwire Press and Science Direct. Only original studies with humans published between 2004 and 2010 were included. Folic acid is important for DNA methylation and prevention of hyperhomocysteinemia. It also presents antioxidant activity. Folic acid deficiency has been described in adolescents, women of childbearing age, pregnant women and the elderly. It is difficult to meet the folic acid requirement with diet alone, so fortified foods and supplements are necessary. It is important to assess folic acid levels before and after the implementation of such strategies to enable the development of better and more effective public strategies. It is also important to provide nutrition education for the Brazilian population for them to increase their consumption of dietary sources of folic acid.

Indexing terms: Folic acid. Food fortification. Non-transmissible chronic diseases. Dietary supplements.

INTRODUÇÃO

Lucy Wills, em 1931, encontrou o Ácido Fólico (AF) em extrato de leveduras e demonstrou ser eficiente no tratamento da anemia macrocítica tropical em mulheres indianas no final da gestação. Mais tarde, essa vitamina passou a ser denominada ácido fólico pelo fato de ter sido isolada das folhas de espinafre¹.

Os tetra-hidrofolatos reduzidos são necessários para o processo de divisão celular e para assegurar a síntese do S-adenosilmetionina (SAM), o maior doador celular de grupamento metil para as reações de metilação².

A metilação do ácido desoxirribonucleico (DNA) está relacionada com o controle da expressão gênica e manutenção da conformação e integridade dos cromossomos². As reações de metilação também são vitais para prevenir o aumento das concentrações plasmáticas da homocisteína (Hcy), quadro denominado de Hiper-homocisteinemia (Hhcy), considerado um marcador das Doenças Cardiovasculares (DCV)^{3,4}.

O AF presente nos alimentos está sob a forma de poliglutamato, que deve ser convertido em monoglutamato antes de ser absorvido. Por sua vez, ele na forma de suplemento medicamentoso, é mais estável e se encontra na forma de monoglutamato, rapidamente absorvida. Assim, a biodisponibilidade do AF dietético para a absorção intestinal é de 60%, enquanto para o AF dos suplementos ou alimentos enriquecidos é de 98%⁵. Essa diferença resulta em controvérsias quanto às estratégias para recuperação e prevenção da deficiência deste ácido, que por sua vez

estaria associada à diferentes situações patológicas.

Nosso objetivo foi discutir o papel do AF na prevenção de doenças, os aspectos epidemiológicos de sua deficiência e a fortificação dos alimentos e suplementação medicamentosa com AF.

MÉTODOS

O levantamento bibliográfico foi realizado por meio de consulta às seguintes bases de dados eletrônicas: *MedLine, SciELO, PubMed, Highwire Press e Science Direct*. A busca retrospectiva se limitou aos artigos científicos indexados, originais como estudos clínicos randomizados e não randomizados, transversais, prospectivos, de coorte e de base populacional, que envolveram seres humanos e que foram publicados entre 2004 e 2010, escritos nas línguas inglesa ou portuguesa. Utilizou-se a combinação das seguintes palavras-chave: ácido fólico, cobalamina, homocisteinemia, defeitos do tubo neural, doenças crônicas não transmissíveis, gestação, fortificação de alimentos e polimorfismos da metileno-tetra-hidrofolato redutase.

Absorção e aspectos fisiológicos do ácido fólico

O AF da dieta inicialmente é convertido a monoglutamatos pela ação da enzima pteroilpoliglutamato hidrolase (folato conjugase ou glutamato carboxilase II), dependente de zinco, localizada na membrana da borda em escova jejunal. Esse processo é ativo saturável e dependente do pH (pH ótimo de 6,5 a 7,0) e sódio. Entretanto,

quando presente em altas concentrações, o AF atravessa diretamente a parede dos enterócitos sem sofrer modificações. Antes de alcançar a circulação portal, é reduzido a tetra-hidrofolato e também submetido à metilação ou formilação nos enterócitos¹. O monoglutamyl folato é transportado pela veia porta para o fígado, o principal sítio de estocagem e processamento dos compostos de AF, para posterior distribuição para os tecidos e bile, possibilitando o seu reaproveitamento pelo organismo através da circulação entero-hepática⁵.

No plasma, o 5-metil tetra-hidrofolato (5-metil THF) é a principal forma de AF circulante. Na circulação, o 5-metil THF encontra-se ligado principalmente à albumina. Contudo, uma pequena quantidade se liga à proteína ligante de folato de alta afinidade. O transporte de AF para o interior das células, nos rins e na placenta ocorre por meio de proteínas ligantes, associadas à membrana, que agem como receptores e que facilitam o transporte celular do AF. Uma vez no interior da célula, o 5-metil THF é demetilado e convertido em tetra-hidrofolato-poliglutamato pela ação da enzima folilpoliglutamato sintase. Antes de alcançarem a circulação, os poliglutamatos são reconvertidos em monoglutamatos pela enzima poliglutamato hidrolase².

Em humanos, estima-se que o conteúdo total de AF seja de aproximadamente 34-68µmol (15-30mg), encontrando-se cerca de 50% no fígado. Nos eritrócitos, também encontramos quantidades de AF cujas concentrações são maiores que no plasma. Nessas células, o AF encontra-se na forma de poliglutamatos ligados à hemoglobina. Não se sabe se essa ligação estaria regulando a atividade da hemoglobina ou se seria apenas uma forma de armazenamento do AF¹.

Wright *et al.*⁶ reexaminaram artigos científicos abrangendo os mecanismos de absorção do AF e sugerem que o fígado, e não as células absorptivas do intestino delgado, seria o primeiro sítio de absorção do AF. Considerando-se que o fígado teria uma fraca capacidade de promover a redução do AF, como consequência teríamos impor-

tantes implicações quanto ao uso de suplementos e alimentos fortificados com essa vitamina, o que resultaria num aumento do AF não metabolizado na circulação sistêmica, podendo acelerar o declínio cognitivo em idosos, maior probabilidade de complicações gestacionais, diferentes casos de cânceres e doenças cardiovasculares. Assim sendo, tanto a fortificação de alimentos quanto o uso de suplementos com AF seriam benéficos para alguns grupos populacionais e deletérios para outros, como, por exemplo, os idosos, que, pelo fato de já apresentarem deficiência de cobalamina, poderiam ter um maior comprometimento da função cognitiva⁶.

Ácido fólico e sua associação com as doenças crônicas não-transmissíveis

O estado adequado do AF é fundamental para a prevenção das Doenças Crônicas Não-Transmissíveis (DCNT), defeitos congênitos, complicações gestacionais e outras enfermidades. Contudo, é importante destacar que existe uma interação entre o AF, cobalamina, piridoxina, riboflavina e zinco (Figura 1). A cobalamina e o zinco atuam como cofatores da enzima metionina sintase que participa da remetilação da hcy em metionina. Uma outra via de remetilação da hcy está destinada ao fígado e é catalisada pela enzima betaína-homocisteína metiltransferase, que é dependente de zinco. As enzimas cistationina-β-sintase (CβS) e gamacistationase, ambas envolvidas na excreção de hcy, são dependentes de piridoxina e cobalamina respectivamente. A riboflavina é requerida pela enzima Metileno-tetra-Hidrofolato Redutase (MTHFR), que converte o 5,10 metileno-tetra-hidrofolato em 5-metil tetra-hidrofolato, o doador do grupo metil para a reação de remetilação da hcy em metionina².

Em geral, a suplementação simultânea de AF, piridoxina e cobalamina promove a redução da homocisteinemia. Contudo, isoladamente, a suplementação com AF parece ser mais eficiente. A dose exata dessas vitaminas necessária para o tratamento da Hhcy ainda não foi determinada.

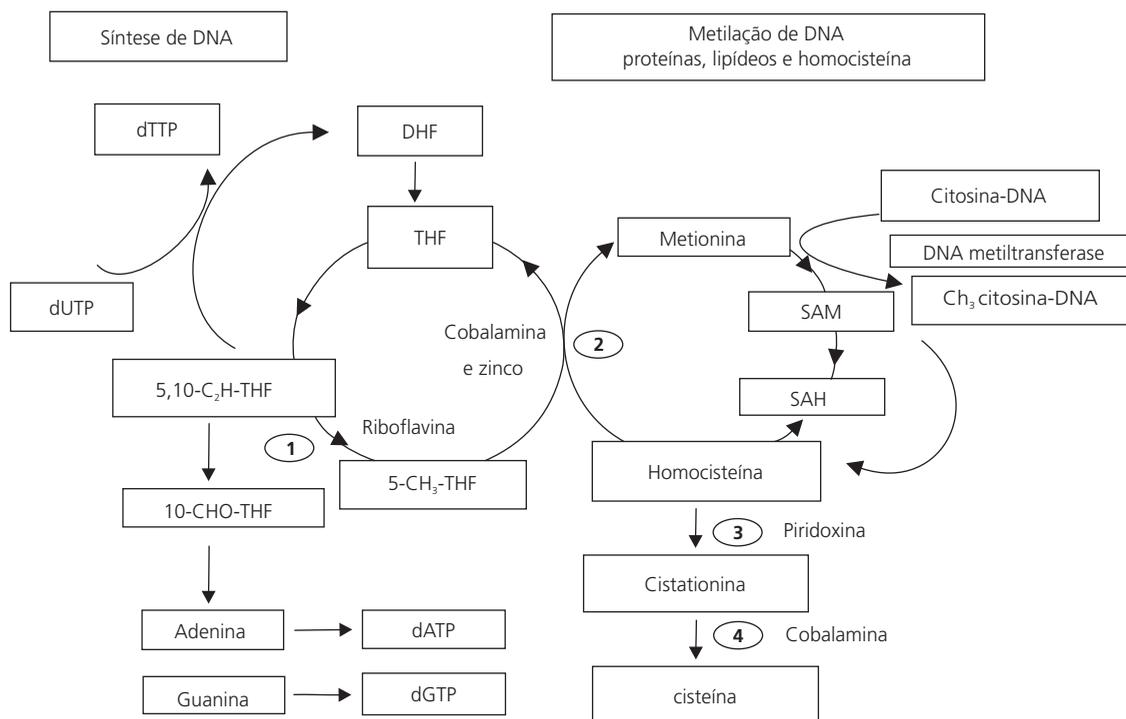


Figura 1. Ciclo do ácido fólico com ênfase nas duas maiores funções desta via no metabolismo celular: síntese de DNA e fornecimento de grupos metil para as reações de metilação do DNA, proteínas, lipídeos e homocisteína.

Nota: (1) metileno-tetra-hidrofolato redutase; (2) metionina sintase; (3) cistationina- β -sintase; (4) γ -cistationase.

DHF: dihidrofolato redutase; THF: tetra-hidrofolato; SAH: S-adenosilhomocisteína; SAM: S-adenosilmetionina; 5,10-C₂H-THF: 5, 10 metileno-tetra-hidrofolato; 5-CH₃-THF: 5-metil tetra-hidrofolato; dUMP: 2'-desoxiuridina 5'-trifosfato; dTMP: 2'-desotimidina 5'-trifosfato; dATP: 2'-desoxiadenosina 5'-trifosfato; dGTP: 2'-desoxiguanosina 5'-trifosfato; DNA: ácido desoxirribonucleico.

Considera-se que a dose diária mínima de AF que apresenta eficácia máxima na redução da homocisteinemia seja de aproximadamente 400 μ g¹.

Devido à menor biodisponibilidade do AF dos alimentos, é improvável que a dieta, utilizada isoladamente, seja suficiente para aumentar a concentração plasmática de AF e reduzir a concentração de hcy. Bazzano⁷ demonstrou que o AF proveniente da suplementação promoveu redução da homocisteinemia e aumento do folato plasmático; ao contrário do que acontece com o AF presente naturalmente nos alimentos. Embora esse autor tenha observado que a ingestão de alimentos ricos em AF não tenha sido eficaz no tratamento da Hhcy, Pintó *et al.*⁸ verificaram que o consumo de dieta contendo 500 μ g de AF, provenientes da ingestão de frutas, hortaliças, leguminosas e cereais enriquecidos, foi tão eficiente quanto à suplementação com 500 μ g/dia de AF na redução da homocisteinemia⁸.

Segundo Morris *et al.*⁹, o AF e a cobalamina desempenham importante papel na manutenção e reparação do tecido ósseo, uma vez que estão envolvidos na doação de grupamento metil para a síntese de DNA. O AF também parece estimular a atividade dos osteoblastos: células que sintetizam e secretam a matriz orgânica do osso. As baixas concentrações de AF em eritrócitos estão associadas a uma menor densidade mineral óssea⁹.

O Estresse Oxidativo (EO) e o acúmulo de radicais livres estão relacionados com os distúrbios neurodegenerativos, uma vez que promovem peroxidação lipídica excessiva, resultando na degeneração neuronal¹⁰. Adicionalmente, o EO tem sido associado com: a) resistência à insulina (RI)^{9,11}, contribuindo para o desenvolvimento da síndrome metabólica e do diabetes *mellitus* tipo 2, b) lesões no DNA, resultando em mutação gênica¹², c) pro-

cessos inflamatórios¹³, d) disfunção endotelial que precede o desenvolvimento da aterosclerose¹⁰ e e) infertilidades masculina e feminina¹⁴.

Segundo a literatura científica, existe uma relação entre a deficiência de AF, a Hhcy e o EO¹⁵. Concentrações elevadas de hcy podem ter um efeito pró-oxidante, pois reduzem a expressão da glutatona peroxidase e favorecem a produção de Espécies Reativas de Oxigênio (ERO). No plasma, a hcy é rapidamente oxidada, originando as ERO, tais como homocistina e homocisteína tiolactona¹⁶. Pelo exposto, o AF pode ser considerado um antioxidante, uma vez que previne a Hhcy, o que é confirmado pela literatura. O AF inibe a peroxidação lipídica e protege as membranas celulares e o DNA dos danos causados pelos radicais livres¹⁴.

Embora as ERO estejam associadas com efeitos negativos à saúde, elas são necessárias para a ocorrência de várias reações do organismo, tais como apoptose, fagocitose e reações de detoxificação. O sistema antioxidante remove apenas o excesso de ERO, mantendo as concentrações necessárias para as reações citadas anteriormente. O equilíbrio entre os antioxidantes e as ERO é importante para o adequado funcionamento celular e o excesso pode inibir a apoptose e prejudicar a ação de fármacos empregados no tratamento do câncer, agindo na indução da apoptose¹².

Concentrações elevadas de hcy no cérebro estão associadas com risco aumentado de doença e lesão cerebrovascular e neurotoxicidade¹⁰. Vários são os mecanismos propostos para explicar essa relação, tais como: prejuízo da vasodilatação endotélio-dependente, inibição da enzima óxido nítrico sintetase, promoção da peroxidação lipídica, prejuízo do potencial antioxidativo celular, aumento da agregação plaquetária, inibição dos anticoagulantes naturais, ativação da apoptose neuronal e EO aumentado¹⁰. Tchantchou & Shea¹⁷ verificaram associação entre a deficiência do AF e a atrofia do córtex cerebral em idosos portadores da doença de Alzheimer. O AF exerce importante papel no desenvolvimento do sistema nervoso central, no metabolismo de neurotransmissores

e na preservação e integridade da memória com o avanço da idade¹⁷.

Desse modo, recomenda-se que os pacientes infartados, os portadores de doença vascular cerebral, doença de Alzheimer ou *deficit* cognitivo leve sejam investigados para a possível presença de Hhcy e deficiência de AF¹⁰.

A deficiência de AF tem sido apontada como fator de risco para o câncer, em especial o colorretal. A essencialidade dessa vitamina na transferência de grupamentos metil para as reações de metilação seria a melhor justificativa para essa associação. A hipometilação do DNA, danos na estrutura do DNA e do processo de reparação do DNA podem ter papel fundamental na carcinogênese. Além disso, os distúrbios no metabolismo do DNA estão envolvidos com as alterações na expressão de genes supressores de tumores e dos proto-oncogenes. A Hhcy tem sido associada a risco aumentado para câncer¹⁸.

A associação entre o polimorfismo C677T no gene MTHFR e o câncer é controversa. O estado do AF parece ser o principal determinante da relação entre o polimorfismo C677T no gene da MTHFR e o câncer. O risco aumentado de câncer em indivíduos com o polimorfismo e depleção do AF pode estar associado à menor disponibilidade de metiltetra-hidrofolato para as reações de metilação do DNA¹⁸. Estudo *in vitro* demonstrou que a deficiência do ácido fólico diminuiu a expressão do gene *P53*, que está envolvido com a reparação do DNA. Esse gene codifica a fosfoproteína 53 Kda, que exerce importante papel no controle do ciclo celular. Após a lesão do DNA, essa fosfoproteína é capaz de limitar a proliferação celular, seja ativando a apoptose ou retardando o ciclo celular para permitir a reparação do DNA¹².

As alterações no sistema imunológico têm sido associadas com o desenvolvimento, progressão e reincidência de cânceres. As células *natural killer* são capazes de se ligar e destruir células infectadas por vírus e células tumorais¹². A deficiência grave do AF está associada com o declínio da atividade dessas células¹⁹.

Nas células neoplásicas, a replicação do DNA e a divisão celular ocorrem rapidamente. A deficiência do AF ou alterações no metabolismo dessa vitamina prejudica a síntese de DNA, inibindo o crescimento do tumor e a progressão de células neoplásicas pré-existentes. Esse é o mecanismo de ação do metotrexato, utilizado no tratamento do câncer²⁰.

O metotrexato inibe a enzima di-hidrofolato redutase e depleta o tetra-hidrofolato intracelular, prejudicando a síntese de timidilato e, conseqüentemente, a de DNA. As células tumorais podem desenvolver resistência ao metotrexato, sendo necessárias doses dez vezes maiores. Nesse caso, é necessária a suplementação com AF a fim de inibir a transformação de células normais em tumorais. A deficiência do AF em tecidos normais os predispõe à transformação neoplásica. Além disso, a suplementação com AF protege o organismo dos efeitos adversos do metotrexato, tais como depressão da medula óssea e danos ao epitélio do sistema gastrointestinal²⁰.

Estudos apontam também para uma provável influência do AF na redução do peso.^{21,22} Martinez *et al.*²¹ acompanharam, durante um ano, 182 pacientes com obesidade grau 3 submetidos a um programa para redução do peso baseado nas mudanças do estilo de vida (dieta baseada no consumo de frutas, hortaliças e grãos integrais e atividade física) e no tratamento farmacológico. Ao final do estudo, 21 pacientes (11,5%) apresentaram uma redução de 10% do peso inicial, atingindo o objetivo do programa. Entre participantes desse estudo, observou-se a associação entre as concentrações séricas de AF e ferritina com a perda de peso. Além disso, os pacientes que iniciaram o estudo com altas concentrações séricas de AF apresentaram 8,5 vezes mais chances de redução de peso do que aqueles com baixas concentrações. Assim, o AF sérico parece ser um preditor de perda de peso.

Ortega *et al.*²² investigaram 67 mulheres com sobrepeso e em idade reprodutiva que foram distribuídas aleatoriamente em dois grupos. Os grupos foram submetidos à dieta energética; um

grupo foi orientado a aumentar a ingestão de frutas e hortaliças e o outro, o consumo de alimentos enriquecidos com AF (cereais matinais). Os dois grupos apresentaram redução de peso, aumento na ingestão de AF dietético, aumento nas concentrações séricas de AF e redução da homocisteinemia. Contudo, os melhores resultados foram observados no grupo que consumiu cereais matinais. A menor biodisponibilidade do AF presente nos alimentos poderia explicar os resultados obtidos.

Ácido fólico e o processo reprodutivo

Pesquisas científicas sugerem que o AF desempenhe importante papel no processo reprodutivo, sendo sua deficiência associada à infertilidade masculina e à feminina. Essa relação pode ser explicada por meio do importante papel do AF na síntese e metilação de DNA, na prevenção da Hhcy e na defesa contra os radicais livres^{14,23}.

A síntese e a metilação de DNA são fundamentais para a gametogênese, o que explicaria a elevada frequência do polimorfismo C677T no gene MTHFR entre os homens estéreis. Esse polimorfismo prejudica a síntese de SAM e, conseqüentemente, a metilação do DNA¹⁴.

Nos homens, a Hhcy tem sido associada com o aumento da produção de citocinas inflamatórias (proteína quimiotática de monócitos - MCP-1 e interleucina 8 - IL-8) que causam inflamação testicular e redução das concentrações de óxido nítrico, necessária para a ereção peniana, espermatogênese, motilidade dos espermatozoides, fertilização e reação acrossômica. Nas mulheres, a IL-8 e o MCP-1 estão associados à endometriose, uma das causas mais comuns de esterilidade feminina, enquanto que baixas concentrações de óxido nítrico comprometeriam a ovulação e a implantação do óvulo^{14,23}.

Os espermatozoides são particularmente susceptíveis aos danos da peroxidação lipídica, pois sua membrana possui grandes quantidades de ácidos graxos insaturados, alvos principais das

EROs. Concentrações elevadas de ERO alteram a fluidez e a funcionalidade da membrana dos espermatozoides, prejudicando sua capacitação e, conseqüentemente, sua penetração no ovócito. Foi demonstrado que homens estéreis apresentam elevações nas concentrações das ERO no líquido seminal. Nas mulheres, o EO tem sido relacionado com a ocorrência de endometriose, abortos espontâneos, pré-eclâmpsia, diabetes gestacional e parto prematuro^{14, 23}.

Em humanos, dados sobre os efeitos da nutrição na fertilidade são escassos. A suplementação com AF parece aumentar a contagem de espermatozoides em homens com problemas de fertilidade. Contudo, a suplementação conjunta com zinco parece potencializar o efeito do AF. A participação do zinco no metabolismo do AF explicaria esse resultado. Mulheres suplementadas com AF apresentam concentrações reduzidas de hcy no fluido folicular e ovócitos de melhor qualidade e com maior grau de maturação quando comparadas às não suplementadas¹⁴.

A Hhcy tem sido relacionada com as complicações durante a gestação, tais como pré-eclâmpsia, ruptura da placenta, retardo no crescimento intrauterino, baixo peso ao nascer, parto prematuro, abortos, morte fetal intrauterina e DTN, como anencefalia e espinha bífida⁵.

As reservas corporais adequadas do AF no período periconcepcional e nas quarta e oitava semanas gestacionais, período crítico do desenvolvimento embrionário, estão relacionadas com menor risco de má-formações do sistema nervoso central. A deficiência do AF prejudica a divisão celular e a síntese de DNA, resultando em má-formação do SNC e DTN²⁴. O polimorfismo C677T no gene MTHFR é considerado fator de risco para os DTN⁵. Salienta-se que a anencefalia e a espinha bífida ocorrem quando o tubo neural do embrião sofre uma falha em seu fechamento entre o 22º e 28º dias após a concepção, período no qual a maioria das mulheres desconhece o seu estado gestacional²³.

Considerando as evidências que associam a deficiência de AF com a ocorrência dos DTN,

recomenda-se a suplementação de 400µg/dia de AF, além da quantidade contida nos alimentos, para as mulheres em idade fértil no período pré-concepção por um mês e pós-concepção por 2 meses²⁴. Para as mulheres que já tiveram um filho com DTN, a dose recomendada do AF é de 4.000µg/dia, sendo a suplementação iniciada um mês antes da concepção e mantida até o 3º mês da gestação^{24,25}. Tendo em vista as evidências sobre o papel protetor do AF na prevenção e ocorrência dos DTN, os alimentos fontes de AF são considerados alimentos funcionais²⁶.

Segundo a literatura científica, existe uma associação entre o polimorfismo C677T no gene da MTHFR, o metabolismo do AF, a metilação do DNA e a síndrome de Down (SD)²⁵. A hipometilação do DNA, decorrente do metabolismo anormal do AF associado aos polimorfismos no gene da MTHFR, está relacionada com falhas na disjunção do cromossomo 21 na meiose I materna²⁷. Mães de crianças com SD tendem a apresentar aumento da homocisteinemia, tendo sido verificada a transferência de hcy para o feto através da placenta, o que sugere uma possível influência da Hhcy na etiologia da SD²⁸.

Epidemiologia da deficiência de ácido fólico

Conforme citado por Santos & Pereira²⁹, o alcance dos requerimentos do AF por meio da dieta balanceada, sem a inclusão de alimentos fortificados e suplementos, é difícil, uma vez que ela fornece aproximadamente 0,25mg/dia dessa vitamina, considerando o valor energético total de cerca de 2 200kcal/dia. A dificuldade aumenta devido à menor biodisponibilidade do AF natural dos alimentos e à baixa ingestão dietética de alimentos-fonte dessa vitamina²⁹. No Brasil, dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF 2002 - 2003) revelaram que a dieta dos brasileiros era rica em açúcares (refrigerantes) e pobre em frutas e hortaliças³⁰.

Na literatura, dispomos de dados da população brasileira que demonstraram estado nutri-

cional inadequado do AF em adolescentes^{31,32}, mulheres em idade fértil³² e gestantes adultas^{24,33,34,35} e adolescentes^{36,37}, grupos populacionais considerados de risco para a deficiência dessa vitamina.

No Brasil, Vitolo *et al.*³² avaliaram, pela primeira vez, o consumo alimentar de AF de adolescentes (n=722). A frequência de adolescentes com risco de ingestão do AF abaixo da estimativa de requerimento médio (EAR) foi de 89%. Esse comportamento foi associado com a maior faixa etária, circunferência da cintura maior do que o percentil 80 e com o baixo consumo de feijão e vegetais verdes-escuros. Outro estudo brasileiro³¹ investigou a hipótese de que adolescentes com sobrepeso apresentavam maiores concentrações de hcy plasmática do que os adolescentes sem sobrepeso. Além disso, os autores avaliaram a associação da homocisteinemia com as concentrações séricas de AF e cobalamina, glicose, insulina, resistência à insulina e perfil lipídico, em ambos os grupos. Não houve diferença significativa nas concentrações de hcy, AF e cobalamina entre os adolescentes com e sem sobrepeso. Ambos os grupos apresentaram valores médios de hcy elevados (com sobrepeso: 11,8 $\mu\text{mol/L}$ e sem sobrepeso: 11,6 $\mu\text{mol/L}$). A deficiência do AF (<5ng/mL) foi observada nos dois grupos, sendo identificada em 68,6% dos adolescentes investigados. A idade, o sexo e o AF sérico foram os determinantes da homocisteinemia.

Rosa³³ avaliou a homocisteinemia em mulheres brasileiras adultas em idade reprodutiva (não gestantes e não nutrízes) (n=50), com baixa ingestão habitual do AF, e sua relação com o Folato em Eritrócitos (FE), Folato Plasmático (FP), cobalamina plasmática, tabagismo, consumo de bebidas alcoólicas e cafeína, parturação, Índice de Massa Corporal (IMC) e uso de contraceptivos orais. A homocisteinemia média foi de 15,5 $\mu\text{mol/L}$; 48% das mulheres apresentaram Hhcy, o que pode ser preditor para as DCV e fator de risco para complicações em futuras gestações. Além disso, 57% e 46% do grupo apresentaram depleção de FE e FP, respectivamente. A ingestão

habitual do AF por essas mulheres foi de 288 $\mu\text{g}/\text{dia}$, valor abaixo da recomendação nutricional de 400 $\mu\text{g}/\text{dia}$. O estado nutricional de AF foi o principal determinante da homocisteinemia no grupo estudado³³.

No Brasil, estudo realizado por Rosa *et al.*³⁴ avaliou as modificações da homocisteinemia durante a gestação (1º e 3º trimestres) e no pós-parto em uma coorte de mulheres adultas (n=46), rotineiramente suplementadas com AF durante a gestação. Além disso, foi investigada a relação da homocisteinemia com os indicadores do estado nutricional do AF e da cobalamina, fatores dietéticos, parturação, complicações, desenvolvimento e resultado da gestação, tabagismo, uso de bebidas alcoólicas e IMC pré-gestacional. Verificou-se que 96% apresentavam consumo de AF menor do que a recomendação nutricional para as gestantes, que é de 600 $\mu\text{g}/\text{dia}$. Durante a gestação, houve uma redução da homocisteinemia, tendo sido observada, no pós-parto, uma elevação (1º trimestre: 10,3 $\mu\text{mol/L}$, 3º trimestre: 8,7 $\mu\text{mol/L}$ e pós-parto: 11,6 $\mu\text{mol/L}$). Durante a gestação, verificou-se um aumento do FE e FP, provavelmente devido à suplementação com AF, enquanto no pós-parto, observou-se uma redução. Baixas concentrações de FE e FP foram observadas em sete e cinco mulheres respectivamente no primeiro trimestre³⁴. Esses resultados são preocupantes, uma vez que o estabelecimento dos diversos tipos de má-formações fetais, decorrentes da deficiência do AF, ocorre entre o 22º e 28º dias (defeitos no tubo neural), 36º dia (lábio leporino), 42º dia (defeitos do septo ventricular cardíaco) e entre o 47º e 72º dias (fenda palatina) após a concepção²⁵.

Nogueira *et al.*³⁶ avaliaram o estado nutricional do AF e zinco, bem como o impacto nas concentrações plasmáticas desses micronutrientes, após diferentes esquemas de suplementação, em 74 gestantes adolescentes brasileiras. Nesse estudo, as gestantes foram aleatoriamente distribuídas em cinco grupos. Os grupos I e II receberam quantidades similares do AF (250 μg) e diferentes concentrações de sulfato ferroso (120

e 80mg, respectivamente). Os grupos III e IV receberam quantidades iguais do AF (250µg) associado com sulfato de zinco (5mg) e ferro nas concentrações de 120 e 80mg respectivamente. O grupo V recebeu apenas sulfato ferroso (120mg). Verificou-se que 37% e 79% das gestantes adolescentes apresentaram concentrações plasmáticas reduzidas de AF e zinco respectivamente. O uso combinado de ferro/AF e ferro/AF/zinco promoveu a melhora da deficiência do AF, sendo esse efeito mais expressivo nos grupos que receberam AF associado ao zinco, o que sugere uma possível participação do zinco no aproveitamento dessa vitamina³⁶.

Enriquecimento dos alimentos com ácido fólico

Atualmente, aproximadamente quarenta países, sendo a maioria da América do Sul e, em menor proporção, da África e Ásia, tornaram obrigatória a fortificação da farinha de trigo com AF³⁷. No Brasil, essa prática foi adotada desde junho de 2004. Em 2002, a Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio da Resolução nº 344, determinou a obrigatoriedade da fortificação das farinhas de trigo e milho com AF e ferro no Brasil. Segundo a legislação, cada 100 gramas de farinhas de milho e trigo deverão conter, no mínimo, 4,2mg de ferro e 150µg de AF. As embalagens dessas farinhas deverão informar, além do nome convencional do produto, segundo a legislação específica, uma das seguintes expressões: a) fortificada com ferro e AF, b) enriquecida com ferro e AF e c) rica em ferro e AF³⁹.

Estudos realizados no Chile⁴⁰ e Canadá⁴¹ demonstraram uma diminuição na incidência de DTN após o enriquecimento da farinha de trigo com AF. Yang *et al.*⁴¹ demonstraram uma redução da mortalidade por acidente vascular encefálico após a fortificação de alimentos com AF no Canadá e nos Estados Unidos. A melhora do estado do AF e a redução da homocisteinemia observadas nesse estudo poderiam explicar o resultado.

Embora já esteja aprovada a normativa de obrigatoriedade da fortificação das farinhas de milho e trigo com AF e ferro no Brasil, estudo realizado por Boen *et al.*⁴³ investigou o conteúdo de AF e ferro nas farinhas de trigo disponíveis no comércio da cidade de Campinas (SP). Observou-se que a maioria das amostras apresentou quantidades acima ou abaixo dos valores previstos para ferro (4,2mg/100 g) e para AF (150µg/100g)⁴².

O valor limite superior tolerável de ingestão (UL) recomendado para o AF é de 1mg/dia para adultos. Convém destacar que doses elevadas de AF podem dificultar o diagnóstico da anemia perniciosa e de outras manifestações decorrentes da deficiência de cobalamina, contribuindo para o desenvolvimento de danos neurológicos progressivos e irreversíveis⁴³. Esse problema poderia ser resolvido com a fortificação dupla dos alimentos com cobalamina e AF³⁸.

Santos & Pereira²⁹ sugeriram que apenas a fortificação das farinhas de trigo e milho não seja suficiente para aumentar a ingestão do AF, uma vez que, segundo a POF (2002 - 2003), para os produtos farináceos encontrados com frequência apreciável, a disponibilidade média diária domiciliar foi de 106,1g. Essa quantidade permitiria uma oferta adicional de AF de 0,16mg/dia, considerando o conteúdo da fortificação regulamentada. Destaca-se que, dependendo da região analisada, varia a aquisição domiciliar média de produtos farináceos: no Sul, esse valor é de 144g/dia, contribuindo com cerca de 0,217mg de AF; no Norte e Centro-Oeste, o consumo foi de 70g/dia e a oferta de AF menor do que 0,1mg^{30,39}.

Embora o leite e seus derivados não sejam boas fontes do AF, esses alimentos apresentam proteínas ligantes dessa vitamina que estão envolvidas com a biodisponibilidade do AF. Por isso, o leite e seus derivados parecem ser uma boa alternativa para a fortificação com AF, podendo ser utilizados para aumentar a ingestão dessa vitamina⁴³.

Pacheco *et al.*⁴⁴ investigaram o efeito da fortificação de alimentos com AF na prevalência de defeito do fechamento do tubo neural entre

nascidos vivos do município do Recife entre 2000 e 2006 e não observaram diferença significativa na prevalência desse evento, nos períodos anterior e posterior à fortificação. No entanto, esses resultados não permitem descartar o benefício dessa fortificação na prevenção dessa má-formação, sendo necessários estudos realizados num maior intervalo de tempo e que considerem o consumo dos produtos fortificados pelas mulheres em idade fértil.

Tanya *et al.*⁴⁵ demonstraram limitações da estratégia da fortificação dos alimentos com AF, como medida isolada, para prevenção de má-formações. Avaliaram o incremento da ingestão de AF durante o período mandatório de fortificação nos Estados Unidos e observaram um aumento de apenas 100µg/dia no consumo dessa vitamina na população. Também observaram um aumento de 26 a 38% de mulheres em idade fértil que atingiam a recomendação de 400µg/dia do AF. Adicionalmente, foi demonstrada uma redução média entre 20 e 30% na prevalência de defeitos no fechamento do tubo neural, após a adoção da política de fortificação.

Em 2005, a Associação Brasileira de Epilepsia (ABE) realizou pesquisa com o objetivo de avaliar o grau de conhecimento das mulheres em geral e gestantes sobre a importância do AF²⁵. Os resultados da pesquisa que contemplou 90 mulheres revelaram que 42% (n=38) já tinham ouvido falar sobre o AF; 21% (n=19) sabiam da importância do AF, mas apenas 10% (n=9) receberam essa informação pelo médico; 13% (n=12) sabiam da distribuição do AF na rede pública de saúde e 13% (n=12) não se preocupavam com a alimentação.

O desconhecimento das mulheres sobre a importância do AF na prevenção de resultados indesejáveis na gestação e o não cumprimento da lei de fortificação de farinhas de milho e de trigo com AF e ferro são dados preocupantes que reforçam a necessidade de promover campanhas educativas e fiscalizar o processo de adição de AF e de ferro nas farinhas.

Adicionalmente, é necessária a realização de estudos epidemiológicos que avaliem o impacto do enriquecimento de alimentos com AF no estado nutricional dessa vitamina nos grupos populacionais considerados de risco.

No Brasil, até o momento, não foi avaliada a fortificação das farinhas de trigo e milho com AF. Apenas um programa paulista, do município de São Paulo, investigou o cumprimento da fortificação conforme a legislação vigente. Foram analisadas 85 amostras do comércio varejista, tendo sido observadas 14% com quantidades insatisfatórias, isto é, abaixo do limite mínimo estabelecido⁴⁶.

Suplementação medicamentosa com ácido fólico

O AF dietético, sob a forma de poliglutamato, deve ser convertido em monoglutamato para ser absorvido. Ao contrário, o AF sob a forma de suplemento medicamentoso é mais estável e se encontra na forma de monoglutamato, que é rapidamente absorvido. A biodisponibilidade do AF dietético para a absorção intestinal é de aproximadamente 60% e a do utilizado nos suplementos é de 98%. Desse modo, a suplementação com AF parece ser mais eficiente na prevenção da deficiência nutricional dessa vitamina¹.

Convém destacar que, antes de iniciar o tratamento com a suplementação com AF, deve-se avaliar o estado nutricional de cobalamina e, nos casos de deficiência dessa vitamina, deve-se administrar simultaneamente o AF e a cobalamina, pois a suplementação com AF em indivíduos com deficiência de cobalamina poderá resultar em alterações neurológicas⁹.

Como consequência da normalização da hematopoiese, após a suplementação com AF, pode-se observar uma diminuição nas concentrações de potássio sérico (1-2mEq/dL em 48 horas), sendo necessário em alguns casos a suplementação desse eletrólito.

Também quando se corrige a deficiência primária de AF podemos contribuir com o rápido consumo de ferro, sendo às vezes necessária a suplementação simultânea desse mineral com o AF¹.

Apesar das evidências de redução da ocorrência de má-formações durante a gestação, alguns autores questionam o efeito protetor isolado da fortificação de alimentos com AF, defendendo a instituição de diferentes estratégias para a promoção do aumento da ingestão dessa vitamina durante a gestação, como, por exemplo, a associação da suplementação periconcepcional com a fortificação de alimentos e o estímulo ao consumo de alimentos que sejam fonte de AF⁵.

Polimorfismos no gene que codifica a enzima metilenotetra-hidrofolato redutase (MTHFR)

O metabolismo do AF envolve mais de 30 genes, sendo o mais estudado o polimorfismo C677T no gene MTHFR. Esse polimorfismo consiste na substituição da Citosina (C) pela Timina (T) no Nucleotídeo 677, no éxon 4 do gene que codifica a MTHFR. Essa substituição de bases nitrogenadas resulta na tradução do aminoácido valina ao invés de alanina, originando uma enzima termolábil com menor capacidade catalítica e estabilidade *in vitro*.

Os indivíduos com o polimorfismo em ambos os alelos (genótipo TT) apresentam uma redução de 70% e em um alelo (genótipo CT), de 35% da atividade da enzima MTHFR quando comparados àqueles sem o polimorfismo (genótipo CC)¹.

Em comparação com os indivíduos sem o polimorfismo C677T no gene MTHFR, as concentrações plasmáticas de homocisteína entre os que apresentam esse polimorfismo são 25% maiores, bem como são baixas as concentrações plasmáticas de AF. A influência genética desse polimorfismo sobre a homocisteinemia não é significativa nos indivíduos que apresentam estado nutricional de AF e cobalamina adequados. O aumento das concentrações plasmáticas de homocisteína tem

sido atribuído à presença do polimorfismo C677T no gene MTHFR, principalmente quando associado a baixas concentrações de AF e cobalamina plasmáticas. Desse modo, os indivíduos que apresentam esse polimorfismo necessitam de um maior requerimento de AF para prevenir a hiperhomocisteinemia. Nesse caso, a suplementação com AF pode ser necessária².

Uehara & Rosa⁴⁷ realizaram estudo transversal para investigar a associação da hcy com componentes da síndrome metabólica, indicadores do estado nutricional de AF e cobalamina, polimorfismo C677T no gene MTHFR, outros biomarcadores e estilo de vida, sendo observada associação positiva entre a uricemia ($C=0,67$, $\chi^2=2,23$, $p=0,27$), insulínia ($C=0,86$, $\chi^2=2,98$, $p=0,07$) e o risco de desenvolver a hiperhomocisteinemia. Não foi verificada associação entre o polimorfismo C677T com a homocisteinemia, provavelmente devido ao adequado estado nutricional de AF observado no grupo estudado.

O segundo polimorfismo mais estudado é o A1298C, que consiste na substituição da base adenina pela citosina, que resulta na substituição do aminoácido glutamato pela alanina no gene MTHFR. Evidências científicas comprovam que, na presença dos polimorfismos C677T e A1298C no gene MTHFR, a atividade da MTHFR é reduzida em dois terços. Por outro lado, não há relatos que o polimorfismo A1298C isoladamente possa promover um aumento nas concentrações de homocisteína plasmática ou alterar as concentrações plasmáticas de AF⁴¹.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em 2001, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), com o objetivo de normatizar a fortificação das farinhas de trigo e milho, abriu consulta pública na qual foi sugerida a inclusão da fortificação com AF, objetivando reduzir os defeitos do tubo neural. No entanto, considerando os dados da POF de 1995-1996 *versus* 2002-2003, observou-se que houve uma redução no consumo *per capita* em domicílio da farinha de trigo de 3,1 para 2,6, de farinha de milho de

1,7 para 1,3 e do pão francês de 18,4 para 17,8. Isso poderia reduzir o impacto dessa fortificação, sendo necessária a implementação concomitante de outras estratégias para que o objetivo seja alcançado.

O governo brasileiro até o momento não realizou a avaliação da fortificação das farinhas de trigo e de milho com AF junto às indústrias alimentícias. Temos conhecimento de uma iniciativa isolada de um programa paulista (2006), do município de São Paulo, que avaliou o cumprimento da fortificação conforme a legislação vigente. Foram analisadas 85 amostras do comércio varejista, tendo sido observadas 14% delas com quantidades insatisfatórias, isto é, abaixo do limite mínimo estabelecido.

Deve-se investigar, considerando os hábitos alimentares regionais, o baixo consumo de alimentos fortificados pela população e comparar o consumo do AF antes e após a fortificação obrigatória no Brasil a fim de avaliar sua eficácia na prevenção de má-formações na gestação e outras doenças.

Portanto, evidências científicas que relacionam a interação entre as características genéticas, o padrão alimentar, a prevalência de doenças crônicas não-transmissíveis, a fortificação alimentar e o uso de suplementos com AF sem a realização de um diagnóstico nutricional prévio demonstraram a ocorrência de situações patológicas em alguns grupos populacionais, como mulheres em idade fértil, gestantes e idosos. É de suma importância a realização de estudos de base populacional para análise do estado nutricional do AF, dos polimorfismos associados a essa vitamina, a fim de gerar subsídios para elaboração de estratégias governamentais, mais adequadas e eficazes. Destaca-se ainda a necessidade da reeducação nutricional para população brasileira a fim de aumentar o consumo de alimentos fontes do ácido fólico.

A G R A D E C I M E N T O

À Fundação de Amparo à Pesquisa (FAPERJ) o apoio financeiro para a realização desse trabalho.

C O L A B O R A D O R E S

S.K. UEHARA elaborou os itens: métodos, absorção e aspectos fisiológicos do ácido fólico, ácido fólico e o processo reprodutivo, suplementação medicamentosa com ácido fólico e polimorfismos no gene que codifica a enzima MTHFR. G. ROSA escreveu os itens: introdução, ácido fólico e sua associação com as doenças crônicas não-transmissíveis, epidemiologia da deficiência do ácido fólico, enriquecimento dos alimentos com ácido fólico e considerações finais.

REFERÊNCIAS

1. Martinez CA, Northrup H, Lin JJ, Morrison AC, Fletcher JM, Tyerman GH, *et al.* Genetic association study of putative functional single nucleotide polymorphisms of genes in folate metabolism and spina bifida. *Am J Obstet Gynecol.* 2009; 201(4): 394-411. doi:10.1016/j.ajog.2009.06.042.
2. DiBello PM, Dayal S, Kaveti S, Zhang D, Kinter M, Lentz SR, *et al.* The Nutrigenetics of hyperhomocysteinemia. *Mol Cell Proteomics.* 2010; 9:471-85. doi: 10.1074/mcp.M900406-MCP200.
3. Sturm I, Hennermann JB, von Arnim-Baas A, Driever PH, Massenkeil G. Thromboembolic events, abortions and a sick infant- unusual presentation of a vitamin deficiency. *Internist.* 2008; 49(12): 1507-11. doi: 10.1007/s00108-008-2170-4.
4. Casas JP, Bautista LE, Smeeth L, Sharma P, Hingorani A. Homocysteine and stroke: evidence on a causal link from mendelian randomisation. *Lancet.* 2005; 365, 224-32. doi: 10.1016/S0140-6736(05)17742-3.
5. McGuire M, Cleary B, Sahm L, Murphy DJ. Prevalence and predictors of periconceptional folic acid uptake - prospective cohort study in an Irish urban. *Hum Reprod.* 2010; 25(2):535-43. doi:10.1093/humrep/dep398.
6. Wright AJA, Dainty JR, Finglas PM. Folic acid metabolism in human subjects revisited: potential implications for proposed mandatory folic acid fortification in the US. *Br J Nutr.* 2007; 98(4): 667-75. doi:10.1017/S0007114507777140.
7. Bazzano LA. Folic acid supplementation and cardiovascular disease: the state of the art. *Am J Med Sci.* 2009; 338(1):48-9. doi: 10.1097/MAJ.0b013e3181aaefd6.
8. Pintó X, Vilaseca MA, Balcells S, Artuch R, Corbella E, Meco JF, *et al.* A folate-rich diet is as effective as folic acid from supplements in decreasing plasma homocysteine concentrations. *Int J Med Sci.* 2005; 2(2):58-63.

9. Morris MS, Jacques PF, Selhub J. Relation between homocysteine and B-vitamin status indicators and bone mineral density in older Americans. *Bone*. 2005; 37: 234-42. doi: 10.1016/j.bone.2005.04.017.
10. Schdey P. Homocisteína e transtornos psiquiátricos. *Rev Bras Psiquiatr*. 2004; 26(1):50-6. doi: 10.1590/S1516-44462004000100013.
11. Rytter E, Vessby B, Asgård R, Johansson C, Sjödin A, Abramsson-Zetterberg L, *et al*. Glycaemic status in relation to oxidative stress and inflammation in well-controlled type 2 diabetes subjects. *Br J Nutr*. 2009; 101(10):1423-6.
12. Ebbing M, Bønaa KH, Nygård O, Arnesen E, Ueland PM, Nordrehaug JE, *et al*. Cancer incidence and mortality after treatment with folic acid and vitamin B₁₂. *JAMA*. 2009; 302(19): 2119-26. doi:10.1001/jama.2009.1622.
13. Duthei SJ, Horgan G, de Roos B, Rucklidge G, Reid M, Duncan G, *et al*. Blood folate status and expression of protein involved in immune function, inflammation, and coagulation: biochemical and proteomic changes in the plasma of humans in response to long-term synthetic folic acid supplementation. *J Proteome Res*. 2010; 9(4): 1941-50.
14. Ebisch IMW, Thomas CMG, Peters WHM, Braat DDM, Steegers-Theunisse RPM. The importance of folate, zinc and antioxidants in the pathogenesis and prevention of subfertility. *Hum Reprod Update*. 2007; 13(2):163-74. doi:10.1093/humupd/dml054.
15. Chanson A, Rock E, Martin JF, Liotard A, Brachet P. Preferential response of glutathione-related enzymes to folate-dependent changes in the redox state of rat liver. *Eur J Nutr*. 2007; 46(4):204-12. doi.org/101007/S00394-007-0651-1.
16. Song Y, Cook NR, Albert CM, Van Denburgh M, Manson JE. Effect of homocysteine-lowering treatment with folic Acid and B vitamins on risk of type 2 diabetes in women: a randomized, controlled trial. *Diabetes*. 2009; 58(8):1730-1. doi: 10.2337/db09-0087.
17. Tchanchou F, Shea TB. Folate deprivation, the methionine cycle, and Alzheimer's disease *Vitam Horm*. 2008; 79:83-97. doi:10.1016/S0083-6729(08)00403-2.
18. Wani NA, Hamid A, Kaur J. Folate status in various pathophysiological conditions. *Life*. 2008; 60(12): 834-42. doi: 10.1002/iub.133.
19. Wu X, Liang Z, Zou T, Wang X. Effects of folic acid deficiency and MTHFR C677T polymorphisms on cytotoxicity in human peripheral blood lymphocytes. *Biochem Biophys Res Commun*. 2009; 379(3):732-7. doi:10.1016/j.bbrc.2008.12.130.
20. Novakovic P, Stempak JM, Sohn KJ, Kim YI. Effects of folate deficiency on gene expression in the apoptosis and cancer pathways in colon cancer cells. *Carcinogenesis*. 2006; 27(5):916-24. doi:10.1093/carcin/bgi312.
21. Martinez JGG, Ruiz FA, Candil SD. Baseline serum folate level may be a predictive factor of weight loss in a morbid-obesity-management programme. *Br J Nutr*. 2006; 96(5):956-64.
22. Ortega RM, López-Sobaler AM, Andrés P, Rodríguez-Rodríguez E, Aparicio A, Bermejo LM, *et al*. Changes in folate status in overweight/obese women following two different weight control programmes based on an increased consumption of vegetables or fortified breakfast cereals. *Br J Nutr*. 2006; 96(4):712-8.
23. Forges T, Monnier-Barbarino P, Alberto JM, Guéant-Rodriguez RM, Daval JL, Guéant JL. Impact of folate and homocysteine metabolism on human reproductive health. *Hum Reprod Update*. 2007; 13(3):225-38. doi:10.1093/humupd/dml063.
24. Dary O. Nutritional interpretation of folic acid interventions. *Nutr Rev*. 2009; 67(4): 235-44. doi:10.1111/j.1753-4887.2009.00193.x.
25. Nasser C, Nobre C, Mesquita S, Ruiz JG, Carlos HR, Prouvot L, *et al*. Semana da conscientização sobre a importância do ácido fólico. *J Epilepsy Clin Neurophysiol*. 2005;11(4):199-203. doi: 10.1590/S1676-26492005000400009.
26. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: Functional Foods. *J Am Diet Assoc*. 2004; 104(5):814-26. doi:10.1016/j.jada.2004.03.015.
27. Patterson D. Folate metabolism and the risk of Down syndrome. *Downs Syndr Res Pract*. 2008; 12(2):93-7. doi:10.3104/updates.2051.
28. Silva LRJ, Vergani N, Galdieri LC, Porto MPR, Longhitano SN, Brunoni D, *et al*. Relationship between polymorphisms in genes involved in homocysteine metabolism and maternal risk for Down syndrome in Brazil. *Am J Med Genet*. 2005; 135:263-7. doi:10.1002/ajmg.a.30591.
29. Santos LMP, Pereira MZ. Efeito da fortificação com ácido fólico na redução dos defeitos do tubo neural. *Cad Saúde Pública*. 2007; 23(1):17-24. doi: 10.1590/S0102-311X2007000100003.
30. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF): análise de disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2004 [acesso 2009 dez 6]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_imprensa.php?id_noticia=278>.

31. Brasileiro RS, Escrivão MAMS, Taddei JAAC, D'Almeida V, Ancona-Lopez F, Carvalhaes JTA. Plasma total homocysteine in Brazilian overweight and non-overweight adolescents: a case-control study. *Nutr Hosp.* 2005; 20(5):313-9.
32. Vitolo MR, Canal Q, Campagnolo PDB, Gama CM. Factors associated with risk low folate intake among adolescents. *J Pediatr.* 2006; 82(2):121-6.
33. Rosa G. Relação da homocisteinemia com o estado nutricional de folato e outros determinantes em mulheres em idade reprodutiva e gestantes [tese]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2003.
34. Rosa G, Pereira SEA, Trugo NMF. Longitudinal change in plasma total homocysteine during pregnancy and postpartum in Brazilian women and its relation with folate status and other factors. *Int J Vitam Nutr Res.* 2004; 74(2):95-101.
35. Esmailzadeh A, Samareh S, Azadbakht L. Dietary patterns among pregnant women in the west-north of Iran. *Pak J Biol Sci.* 2008;11(5):793-6. doi: 10.3923/pjbs.2008.793.796.
36. Nogueira NN, Parente JV, Cozzolino SM. Changes in plasma zinc and folic acid concentrations in pregnant adolescents submitted to different supplementation regimens *Cad Saúde Pública.* 2003; 19(1):155-60. doi: 10.1590/S0102-311X2003000100017.
37. Moran VH. Nutritional status in pregnant adolescents: a systematic review of biochemical markers. *Matern Child Nutr.* 2007; 3(2):74-93.
38. Barros DC, Pereira RA, Gama SGN, Leal MC. O consumo alimentar de gestantes adolescentes no Município do Rio de Janeiro. *Cad Saúde Pública.* 2004; 20 (supl.1):S121-S9. doi: 10.1590/S0102-311X2004000700013.
39. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n. 344, de 13 de dezembro de 2002. Aprova o regulamento técnico para a fortificação das farinhas de trigo e das farinhas de milho com ferro e ácido fólico. [acesso 2009 jan 16]. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/344_02_rdc.htm>.
40. Nazer HJ, Cifuentes OL, Aguila RA, Juarez HME, Cid RMP, Godoy VML *et al.* Efecto de la fortificación de la harina con ácido fólico sobre la evolución de las tasas de prevalencia al nacimiento de malformaciones congênitas en los hospitales chilenos Del ECLAMC. *Rev Med Chil.* 2007; 135(2): 198-204.
41. Yang Q, Botto LD, Erickson JD, Berry RJ, Sambell C, Johansen H, *et al.* Improvement in stroke mortality in Canada and the United States, 1990 to 2002. *Circulation.* 2006; 113(10):1335-43. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.570846
42. Boen TR, Soeiro BT, Pereira Filho ER, Lima-Pallone JA. Folic acid and iron evaluation in Brazilian enriched corn and wheat flours. *J Braz Chem Soc.* 2008; 19(1):53-9. doi: 10.1590/S0103-50532008000100009.
43. Achanta K, Boeneke CA, Aryana KJ. Characteristics of reduced fat milks as influenced by the incorporation of folic acid. *J Dairy Sci.* 2007; 90 (1): 90-8.
44. Pacheco SS, Braga C, Souza AI, Figueiroa JN. Efeito da fortificação alimentar com ácido fólico na prevalência de defeitos do tubo neural. *Rev Saúde Pública.* 2009; 43(4):565-71. doi: 10.1590/S0034-89102009005000033.
45. Tanya GK, Willett WC, Weinstein MC, Kuntz KM. Population level changes in folate intake by age, gender and race/ethnicity after folic acid fortification. *Am J Public Health.* 2006; 96(11): 2040-7. doi: 10.2105/AJPH.2005.067371.
46. Schlindwein MM, Kassouf AL. Mudanças no padrão de consumo de alimentos tempo-intensivos e de alimentos poupadores de tempo, por região do Brasil. *In: Gasto e consumo das famílias brasileiras contemporâneas.* Brasília: IPEA; 2006-2007. v.2, p.423-462.
47. Uehara SK, Rosa G. Association of homocysteinemia with high concentrations of serum insulin and uric acid in Brazilian subjects with metabolic syndrome genotyped for C677T polymorphism in the methylenetetrahydrofolate reductase gene. *Nutr Res.* 2008; 28(11):760-6. doi:10.1016/j.nutres.2008.09.006.

Recebido em: 3/6/2008
 Versão final reapresentada em: 24/5/2010
 Aprovado em: 5/7/2010

Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de nutrição: avanços, lacunas, ambiguidades e perspectivas

Curricular guidelines for nutrition courses: advances, ambiguities, omissions and perspectives

Nadia Tavares SOARES¹

Adriana Cavalcanti de AGUIAR²

RESUMO

As orientações curriculares e pedagógicas para a formação do profissional de nutrição receberam influência da dinâmica das transformações do ensino superior no Brasil. Em 2001, o Ministério da Educação instituiu as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação da área da saúde, em consonância com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação. As diretrizes curriculares conformam uma nova baliza para o ensino em saúde a partir da extinção do currículo mínimo, considerado demasiadamente teórico, rígido e inflexível, não atendendo às exigências particulares de cada região, instituição ou curso, bem como às demandas sociais. As diretrizes curriculares representam ainda o desejo de superação da hegemonia do modelo biomédico e do ensino centrado no professor. O objetivo deste artigo é analisar criticamente os conteúdos das diretrizes curriculares para a graduação em nutrição e refletir sobre avanços, ambiguidades e lacunas, na perspectiva de uma implementação participativa e de avaliações constantes. O texto discute perfil do egresso, competências e habilidades e conteúdos de estudo, apontando para novas discussões sobre o que está proposto, fomentando possíveis cenários para o aperfeiçoamento do processo da formação em nutrição.

Termos de indexação: Currículo. Nutricionista. Educação superior.

ABSTRACT

The curricular and pedagogical guidelines for the formation of dieticians were influenced by the dynamic changes that occurred in higher education in Brazil. In 2001, the Ministry of Education instituted the national curricular guidelines for undergraduate health-related courses, in agreement with the Law of Education

¹ Universidade Estadual do Ceará, Curso de Nutrição, Programa de Mestrado em Saúde Pública. Av. Paranjana, 1700, Campus do Itaperi, 60740-903, Fortaleza, CE, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: N.T. SOARES. E-mail: <nadiatsoares@gmail.com>.

² Universidade Estácio de Sá, Curso de Medicina. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Guidelines and Fundamentals. These guidelines represented a new landmark for health-related education since it abolished the minimum curricular requirements, which were considered excessively theoretical and inflexible and did not meet the specific requirements of each region, institution or course, and the social demands. The curricular guidelines also represent the desire to overcome the hegemony of the biomedical model and the teacher-centered education. The goal of this article is to critically analyze the contents of the curricular guidelines for undergraduate nutrition courses and discuss its advances, ambiguities and omissions in order to achieve participatory implementation and constant assessments. The paper discusses professional profiles, competencies and skills, as well as course contents, and suggests new discussions about the proposals, incentivizing achievable scenarios that improve the formation of nutrition.

Indexing terms: Curriculum. Nutritionist. Education, higher.

INTRODUÇÃO

A palavra currículo, de origem latina - *curriculum* -, significa carreira, curso, ou o ato de correr, e pressupõe a forma e o modo de efetuar um percurso. Na área da educação, seu sentido tem variado ao longo do tempo em função da "concepção de educação e escola e, também, das necessidades de determinada sociedade num dado momento histórico"¹ (p.50). Numa abordagem sociológica, é grande a produção teórica sobre a relação entre currículo, sociedade e cultura, com ênfase nas implicações sociais e políticas de determinadas opções encaminhadas pelas instituições de ensino^{2,3}. Tradicionalmente, porém, currículo significa a relação de disciplinas ou matérias - com um corpo de conteúdos ou de conhecimentos a serem transmitidos -, organizada de forma lógica e sequencial, observando determinado quantitativo de carga horária⁴. Em muitos casos, a apresentação do termo currículo ainda significa uma sucessão de disciplinas⁵.

Na década de 1960, o Conselho Federal de Educação (CFE) fixou o currículo mínimo para diversos cursos de graduação do país, listando "matérias que deveriam ser desdobradas em disciplinas para compor o currículo pleno do curso de graduação oferecido em cada instituição"⁶ (p.2). A obrigatoriedade de requisitos mínimos de duração e conteúdos fixados visava, supostamente, assegurar "um mínimo qualitativo na formação do profissional e, também, um mínimo de homogeneidade entre cursos equivalentes"⁷ (p.1). Segundo Costa, na década de 1960, os currículos adotados pelos diferentes cursos de

nutrição "apresentavam uma grande diversidade estrutural, o que ocasionou a necessidade de uniformização curricular"⁸ (p.11).

Na década de 1970, o currículo mínimo da nutrição foi revisto sob a crítica de não acompanhar o desenvolvimento técnico e científico e não atender as necessidades da realidade brasileira. Essa crítica se estendeu por décadas, visto que as reformas procedidas não foram capazes de gerar as mudanças esperadas^{9,10}. O questionamento quanto à qualidade da formação acontecia também em outros cursos da área da saúde, como medicina¹¹ e enfermagem¹², culminando em severas críticas ao currículo mínimo: demasiadamente teórico, rígido, e inflexível, não atendendo às exigências particulares de cada região, instituição ou curso, bem como às necessidades sociais produzidas pelas desigualdades e peculiaridades do nosso país¹³. Além disso, o currículo mínimo desincentivava a incorporação de novas tecnologias e conhecimentos, desconsiderando a necessidade da aprendizagem ativa, na qual o aluno se torna agente partícipe da sua formação¹³.

O modelo curricular hegemônico na saúde é ainda criticado também pela forte influência que recebe dos estudos Flexner¹¹, cuja operacionalização ampla veio a constituir o "paradigma flexneriano", que enfatiza uma formação fortemente biológica, hospitalocêntrica, focada no indivíduo, baseada em aulas predominantemente teóricas e no acúmulo de conhecimentos "especializados", ou seja, fragmentados, sustentados pela organização disciplinar dos currículos e pela separação entre ciclo básico e profissional¹¹.

O debate sobre a formação inadequada dos profissionais de saúde e sobre a necessidade de modificações nas orientações curriculares tem sido intensificado no Brasil, pelo advento da reforma sanitária e pelas demandas da implementação do Sistema Único de Saúde (SUS). O debate enfatiza a elaboração, execução e avaliação participativa (gestores, professores e alunos) de métodos e estratégias pedagógicas inovadoras, valorizando o vínculo entre as universidades e os serviços de saúde, bem como a inclusão do princípio da *integralidade* como um eixo da formação em saúde. Considera também a complexidade, as implicações políticas e os desafios acadêmicos que envolvem a transformação do sistema educacional dominante¹⁴⁻¹⁶.

Oportunidades de mudanças são criadas com a promulgação, em 1996, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que atribui às universidades, no exercício de sua autonomia, a competência de “fixar os currículos dos seus cursos e programas, observadas as diretrizes gerais pertinentes” - item II do Art. 53^{o17} (p.22).

Nessa direção, em 1997, o Ministério da Educação (MEC) estabeleceu regras para que todas as Instituições de Ensino Superior (IES) do país enviassem propostas para a elaboração das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação¹⁸. Várias audiências públicas possibilitaram a discussão das Diretrizes Curriculares (DC), em âmbito nacional e regional.

Em 26 de junho de 2001, especificamente, foi realizada a Audiência Pública no Conselho Nacional de Educação, quando, através do Parecer nº 1133/2001-CNE, o MEC apresentou a versão preliminar das DC para os cursos de medicina, enfermagem e nutrição¹². Na oportunidade, o Conselho Federal de Nutricionistas (CFN) encaminhou a proposta das DC para os cursos de nutrição, discutida em todo o Brasil, com a participação da Associação Brasileira de Nutrição (ASBRAN), de universidades, e comissão de especialistas de ensino da nutrição do MEC¹⁹.

Posteriormente, a partir da sistematização das propostas discutidas e enviadas, as DC Na-

cionais dos cursos de graduação em nutrição, medicina e enfermagem foram aprovadas pelo parecer CES/CNE nº 1133/2001, sancionado em 7 de agosto de 2001. Esse parecer foi transformado, posteriormente, na resolução nº 5/2001 (DOU de 9/11/2001), que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), do curso de graduação em nutrição em substituição ao currículo mínimo^{19,20}.

O objetivo deste trabalho é analisar os avanços que as DCN representam em relação ao extinto currículo mínimo, e também gerar reflexões sobre algumas ambiguidades e lacunas, na perspectiva de uma implementação ativa, assentada no monitoramento e avaliações constantes.

Avanços, ambiguidades, lacunas e perspectivas das diretrizes curriculares nacionais para os cursos de nutrição

De modo geral, o texto das DCN chama atenção por sua conformação diferenciada em relação ao extinto currículo mínimo. O conteúdo principal não está mais centrado em matérias, duração e carga horária, mas no delineamento do perfil profissional, dos princípios que devem reger a prática do nutricionista, bem como na discriminação das competências e habilidades requeridas. Inclui elementos que direcionam uma estruturação mais qualitativa do curso, voltada para tornar o aluno mais apto para compreender e atuar diante das necessidades de saúde da população.

Dentre as inovações propostas, destacam-se: a) o estímulo à realização de atividades complementares (estágios, cursos, monitorias, projetos de extensão), que devem ocorrer ao longo do curso; b) flexibilização do regime de oferta das disciplinas (seriado semestral, seriado anual, créditos, módulos); c) incorporação de exigências para a gestão do curso, como a elaboração participativa do projeto pedagógico e d) direcionamento para uma distribuição equitativa da carga horária de estágio (20% do total) nas três principais áreas de atuação do nutricionista (nutrição

clínica, nutrição social, administração de refeições coletivas). A omissão da carga horária mínima total gerou protestos por parte do CFN, que defende a incorporação de 4000h²¹ na diretriz curricular.

As DCN também abordam as avaliações do desempenho dos alunos, que deverão incluir competências, habilidades e conteúdos curriculares, e incentivam a autoavaliação do próprio curso, em consonância “com o sistema de avaliação e a dinâmica curricular definidos pela Instituição de Ensino Superior (IES)”²⁰ (p.5).

Na discussão que se segue, priorizamos a análise de quatro artigos das DCN: o art. 3º, que descreve o perfil profissional do egresso; os art. 4º e 5º, que discorrem sobre as *competências e as habilidades gerais e específica* requeridas do nutricionista; e o art. 6º, que descreve os conteúdos de estudo.

Perfil profissional

As DCN caracterizam o perfil do egresso do curso de nutrição, reforçando a formação generalista e ampliando suas competências e espectro de atuação, com menção à segurança alimentar e licenciatura em nutrição:

I- Nutricionista, com formação generalista, humanista e crítica, capacitado a atuar, visando à segurança alimentar e à atenção dietética, em todas as áreas do conhecimento em que alimentação e nutrição se apresentem fundamentais para a promoção, manutenção e recuperação da saúde e para a prevenção de doenças de indivíduos ou grupos populacionais, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida, pautado em princípios éticos, com reflexão sobre a realidade econômica, política, social e cultural; II - Nutricionista com Licenciatura em Nutrição capacitado para atuar na Educação Básica e na Educação Profissional em Nutrição²⁰ (p.1).

Embora atuar em ações de segurança alimentar não seja uma atribuição nova para os

nutricionistas, ela aparece pela primeira vez explícita na orientação curricular nacional de nutrição. Vale destacar que, tradicionalmente, a “atenção dietética” constituía a principal proposta de núcleo específico do saber do nutricionista²² e ponto central na identidade profissional e sua percepção pela sociedade²³. Portanto, a explicitação da Segurança Alimentar (e Nutricional) como uma das principais missões do nutricionista abre novas possibilidades de construção da identidade profissional e novas práticas em nutrição.

Por outro lado, perfis estabelecidos na década de 1980 explicitavam o nutricionista como profissional de saúde: “O Nutricionista é um profissional generalista, de saúde, de nível superior, com formação em Nutrição e Dietética”⁹ (p.373). Lidos, isoladamente, poder-se-ia argumentar que as DCN não enfatizam esse marco da formação, podendo enfraquecer a identidade profissional, que já é conflituosa, principalmente, para os profissionais que atuam na área de nutrição em unidades de alimentação²⁴. Um aspecto característico dos perfis profissionais anteriores, e que permanece, é a identificação do nutricionista como profissional da área de alimentação e nutrição, porém com alguns aspectos formativos que não são exclusivos da categoria. Dentre eles, chama atenção a “formação generalista”, por ser ambígua. Tradicionalmente, no ensino da nutrição, o termo é aplicado à formação de profissionais aptos a atuarem em todas as áreas da nutrição, com ênfase nas grandes áreas (nutrição clínica, nutrição social, administração de refeições coletivas)⁹.

O termo pode ser ainda interpretado como ausência de uma especialização, como formação genérica ou ainda superficial. Segundo Bosi, o nutricionista quando define sua formação como generalista não o faz no plano das generalidades e pouca especificidade, mas sim da amplitude e abrangência do conhecimento²². Entretanto, a concepção tradicional da formação generalista em nutrição, organizada em função das áreas de atuação, foi questionada em estudo realizado com professores nutricionistas dos cursos de nutrição

do Ceará²⁵. O estudo reflete que a valorização de uma gama mais ampla de competências não seria o cerne do interesse dessa formação, mas sim a garantia de maior inserção e mobilidade no mercado de trabalho. Porém, na prática, a formação generalista estaria fortalecendo a construção/manutenção de pequenas especializações, com foco na área clínica e desenvolvimento superficial de conhecimentos, habilidades e técnicas das demais áreas de atuação, o que dificilmente prepararia o egresso para os desafios cognitivos e político-institucionais a serem enfrentados nas décadas vindouras²⁵.

À luz da homologação das DCN, Lima argumenta que:

A mudança de formação generalista para formação geral talvez expresse o que se pretende fazer de uma forma mais adequada, já que o caráter geral da formação se refere tanto a uma base filosófica que fundamenta a ideia de humanismo como a um conjunto de conhecimentos que possibilitaria o domínio da argumentação e das práticas²⁶ (p.63).

Para Deluiz, a *formação geral* compreende “preparar o profissional competente e o cidadão socialmente responsável, o sujeito-político comprometido com o bem-estar coletivo”²⁷ (p.1).

Assim, repensar mudanças no ensino da nutrição, a partir da reflexão sobre a concepção da formação generalista, pode significar investir no desenvolvimento de competências gerais, várias delas destacadas nas DCN.

Uma outra possível inconsistência presente na descrição do perfil do egresso diz respeito à expressão “capacitado a atuar ... em todas as áreas do conhecimento”²⁰ (p.1), colocando a ênfase da graduação do nutricionista na *produção do conhecimento* em diferentes áreas de estudo e pesquisa, ao passo que, pelo contexto, o termo “áreas do conhecimento” poderia ser interpretado como áreas de atuação do nutricionista.

Tanto a graduação como os cursos de pós-graduação constituem o “lugar natural da produ-

ção de conhecimento”²⁸ (p.12) e a produção do conhecimento sistemático e legitimado envolve uma retroalimentação entre graduação e pós-graduação. Porém, aos cursos de graduação compete a ênfase no preparo de pessoas “com capacidade para transformar o conhecimento científico em condutas profissionais e pessoais na sociedade, relativas aos problemas e necessidades dessa sociedade”²⁸ (p.12).

Para as entidades brasileiras de fomento à pesquisa, *área do conhecimento* é um “conjunto de conhecimentos inter-relacionados, coletivamente construído, reunido segundo a natureza do objeto de investigação com finalidades de *ensino, pesquisa e aplicações práticas*”²⁹ (p.2). Em 2005, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) divulgou a versão preliminar de um documento que atualiza a classificação das áreas de conhecimento, propondo oito grandes áreas: Ciências Matemáticas e Naturais, Engenharias e Computação, Ciências Biológicas, Ciências Médicas e da Saúde, Ciências Agrônomicas e Veterinárias, Ciências Humanas, Ciências Socialmente Aplicáveis, Linguagem e Artes. Essas áreas se dividem em subáreas, sendo a nutrição uma das treze inclusas na grande área Ciências Médicas e da Saúde²⁹.

Diferentemente de área do conhecimento, segundo Botomé & Kubo²⁸, o campo de atuação teria como núcleo do conceito:

Intervir nos problemas e necessidades sociais, mudar as situações indesejáveis existentes. Definido pelas necessidades sociais e pelas possibilidades de atuação em relação a elas. A referência delimitadora não são técnicas, atividades ou instrumentos, mas um fenômeno nuclear de atuação e as possibilidades de intervenção sobre ele ...²⁸ (p.13).

De acordo com Domingos, confundir “*área do conhecimento* com disciplina curricular, campo de aplicação do conhecimento, formação profissional e finalidades da atividade científica”³⁰ (p.31) é algo bastante corriqueiro no meio acadêmico. Contudo, a ausência de concepções

claras pode acarretar “um sério comprometimento da direção, da organização, da estruturação, da administração e da qualidade do trabalho das universidades e das demais instituições de ensino superior”²⁸ (p.13). Ou seja, conceitos têm implicações sobre as práticas sociais³¹.

Cabe às instituições formadoras viabilizar a constituição de fóruns para analisar as inconsistências conceituais do perfil de formação do nutricionista proposto pelas DCN e suas implicações para a conformação de seus projetos político-pedagógicos.

A seguir passamos a discutir as competências propostas pelas DCN, implicadas ao adequado exercício profissional do egresso.

Competências e habilidades profissionais, segundo as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de nutrição

Diferentemente do currículo mínimo, as DCN preconizam no Art. 5º uma organização curricular direcionada para o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias à adequada atuação profissional.

Tal como se observa nas DC dos demais cursos da área de saúde, a formação em nutrição inclui como objetivo possibilitar aos graduandos o exercício das seguintes competências e habilidades gerais: Atenção à Saúde, Tomada de Decisões, Comunicação, Educação Permanente, Administração e Gerenciamento. Sua descrição aponta para o equacionamento entre o saber, o saber fazer e o saber ser na prática profissional, princípio que deve estar assegurado na definição das estratégias pedagógicas dos cursos²⁰.

É curioso observar que, em determinadas partes, a descrição das *competências gerais* extrapola aquelas capacidades e atributos a serem desenvolvidos nos cursos de graduação, com expressões como “os profissionais devem”²⁰, “os profissionais de saúde deverão”²⁰ (p.2) ou “cada

profissional deve”²⁰ (p.2). Assim, embora louvável, o esforço de estabelecer competências gerais, por vezes, revela impropriedades. Chama atenção na descrição da competência *Tomada de Decisões* que deliberações sobre alimentos e alimentação, afeitas ao trabalho do nutricionista, não apareçam, mas ainda constem “decisões visando ao uso apropriado ... de medicamentos...”²⁰ (p.2), que extrapolam a alçada de várias profissões da saúde, incluindo a nutrição. É possível que a maior articulação de carreiras como Medicina, Enfermagem e Farmácia tenha contribuído para essa ênfase equivocada.

Observa-se também que a descrição das *competências e habilidades* (gerais e específicas) está conformada em forma de lista e que a redação das específicas sugere uma apropriação das *competências e habilidades* como equivalentes a procedimentos ou ainda atribuições e atividades a serem executadas pelo nutricionista.

O termo “competência” é polissêmico e sua proposição no campo da educação é controversa. Na verdade, o seu sentido está em elaboração e gera muita discussão, porque a partir da entrada em vigência da LDB/1996, o ensino por competências passou a ser palavra de ordem no Brasil³². Talvez, por isso, as DCN prescrevam uma lista de *competências e habilidades* (gerais e específicas), sem distinguir os termos utilizados.

Na literatura consultada³³⁻³⁶, os termos *competências e habilidades* muitas vezes são usados de modo intercambiável, parecendo tênuem a linha que os separa. Segundo Perrenoud, a noção de *habilidade* é bastante ambígua, por vezes designa um *saber fazer*, por outras “um esquema com uma certa complexidade, existindo no estado prático, que procede em geral de um treinamento intensivo...”, ou ainda “uma competência elementar, ou uma parte da ação manual”³³ (p.27). Uma habilidade “pode funcionar como recurso mobilizável por uma ou mais competências de nível mais alto”³³ (p.27). De maneira mais abstrata, a competência seria “a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos - saberes, capacidades, informações etc. - para solucionar com

pertinência e eficácia uma série de situações”³⁷ (p.1).

Na introdução dos dezessete itens do art.5º, o frequente uso de verbos que expressam uma ação ou procedimento - atuar, aplicar, realizar - indica que o *fazer* prevalece na descrição das competências e habilidades específicas. Porém, é possível localizar exigências implícitas de domínios cognitivos que não se restringem somente a um saber procedimental.

Dentre os verbos que expressam um fazer mais sofisticado, baseado em um domínio cognitivo, complexo, requerido no desenvolvimento das competências e habilidade específicas, destacam-se: analisar, planejar, desenvolver, coordenar, gerenciar, implementar, investigar, avaliar e diagnosticar; como ilustra o item VII do art.5º: “avaliar, diagnosticar e acompanhar o estado nutricional; planejar, prescrever, analisar, supervisionar e avaliar dietas e suplementos dietéticos para indivíduos saudáveis e enfermos”²⁰ (p.2). Portanto, as DCN dão margem a pelo menos duas interpretações distintas sobre as competências e habilidades específicas: uma as reduz ao mero saber fazer, e outra parece incorporar ao saber fazer um conhecimento subtendido. Vale refletir que a competência profissional prescrita socialmente considera o contexto da prática na mobilização das ações.

No que tange à Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), chama a atenção que, apesar da visibilidade que as DCN dão a esse espectro da formação na descrição do perfil profissional pretendido, somente em um item do Art.5º (item IV), a atuação em políticas e programas de SAN é explicitamente citada: “atuar em políticas e programas de educação, segurança e vigilância nutricional, alimentar e sanitária, visando à promoção da saúde em âmbito local, regional e nacional”²⁰ (p.2). Fica em aberto como deve ser essa atuação: liderança e formulação ou mera participação? Outros itens são mais explícitos, por exemplo, o item precedente (III) especifica a inserção do nutricionista no âmbito da educação: ele deve “desenvolver e aplicar métodos e técnicas de

ensino em sua área de atuação”²⁰ (p.2). O verbo *desenvolver* implica atitude ativa e criativa na produção de tais técnicas e métodos, superando sua mera aplicação. Já o item V explicita a “formulação de propostas” para a educação nutricional. Ou seja, as DCN fomentam maior protagonismo do egresso em atividades relativas à educação do que nas políticas de alimentação e nutrição (apesar de a educação nutricional ser um componente importante). Por outro lado, o item X refere à competência de “atuar em equipes multiprofissionais destinadas a planejar, coordenar, supervisionar, implementar, executar e avaliar atividades na área de alimentação e nutrição e de saúde”²⁰ (p.2), subentendendo que o nutricionista possa exercer liderança *desde que acompanhado por outros profissionais não nutricionistas*, apesar de as ações mencionadas serem características da área de nutrição.

Contrapondo o conteúdo das *competências e habilidades específicas* com o das *gerais*, observa-se que as *específicas* não exploram desdobramentos das gerais na especificidade do campo de atuação do nutricionista, principalmente no que se refere a preparar o nutricionista para liderar, administrar, gerenciar, comunicar e tomar decisões em SAN. Isso se explica, talvez, porque o estabelecimento das *competências e habilidades* teve no SUS o seu eixo central, como expressa o Parágrafo Único: “A formação do nutricionista deve contemplar as necessidades sociais da saúde, com ênfase no Sistema Único de Saúde (SUS)”²⁰ (p.2). Porém, se considerarmos que as políticas e as práticas de SAN e os seus princípios norteadores³⁸ têm natureza intersetorial, as DCN podem ser interpretadas como pautadas em uma visão limitada dos campos de inserção do nutricionista.

O foco no SUS procede na perspectiva do nutricionista reconhecer-se como um profissional de saúde. Mas o conceito e a abrangência da SAN evidenciam que a atuação do nutricionista deve estar articulada com as políticas públicas, estando implicada na promoção da saúde, na prevenção e tratamento das doenças, em diferentes insti-

tuições e setores. Desse modo, esse profissional de saúde pode e deve atuar com a produção de alimentos, vigilância sanitária, fiscalização, industrialização, comercialização, visando a reforçar o foco na saúde e não apenas na doença.

A problematização das DCN acentua, portanto, que o texto não aborda o papel de liderança e de integração de diferentes dimensões que o egresso de nutrição teria que desenvolver para atuar na perspectiva da SAN. Pelo contrário, enfatiza a formação direcionada para o SUS, possibilitando fortalecer a visão restrita do ensino, dos campos de estágio, bem como da inserção e das ações profissionais. Não fica claro no texto das DCN como os princípios da SAN incorporam os do SUS e projetam a formação do egresso de nutrição para além do setor saúde.

Por outro lado, o direcionamento da formação para o SUS por si expressa um ideal desafiador, considerando que essa instância ainda não constitui local privilegiado de inserção do nutricionista e, por conseguinte, de interação ativa do aluno de graduação com o profissional em serviço. A maioria dos profissionais está atuando nas áreas clínica e de alimentação coletiva do setor privado^{39,40}. Segundo estudo conduzido pelo CFN, apenas 18,4% dos nutricionistas em exercício mantêm vínculo com o SUS³⁹. Além disso, embora, em vários estados e municípios, nutricionistas estejam lotados em algumas unidades básicas - hospitais, ambulatórios especializados e estruturas centrais⁴¹ -, isso não significa que haja inserção sistemática do profissional em todo os níveis de responsabilidade do SUS. Em Campinas, por exemplo, Pádua & Boog⁴² retratam que a inclusão do nutricionista na rede básica é insipiente, implicando prejuízos para implementação das ações de promoção à saúde. Assis *et al.*⁴³ também salientam incoerências inerentes à ausência do nutricionista no Programa de Saúde da Família.

Assim, a prescrição da ênfase da formação centrada no SUS pode ser melhor compreendida na ótica de uma diretriz que corrobora o anseio dos nutricionistas pelo desenvolvimento de iniciativas que possam modificar tanto a formação

do egresso de nutrição como o perfil da atenção à saúde, principalmente na rede básica, espaço relevante e estratégico para construção de ações articuladas, visando à realização da SAN.

Conteúdos de estudo

Os conteúdos propostos pelas DCN para o desenvolvimento das competências e habilidades gerais e específicas estão organizados de acordo com as seguintes áreas: ciências biológicas e da saúde, ciências sociais, humanas e econômicas, ciências da alimentação e nutrição, e ciência dos alimentos²⁰. A estrutura dessa orientação difere do currículo mínimo por não apresentar a linha divisória entre ciclo básico e profissional. Um ponto convergente, além da manutenção da orientação dos próprios conteúdos de estudo, é sua inclinação à concepção clínica e epidemiológica da atenção à saúde^{26,44}. Chamam também atenção lacunas de conteúdos relativos ao desenvolvimento de algumas competências e habilidades, como, por exemplo, os conhecimentos relacionados ao desenvolvimento de *liderança, tomada de decisões, administração, gerenciamento e empreendedorismo*. Capacitações inter-relacionadas que desafiam as IES nos dias atuais⁴⁵ e que são imprescindíveis para o desenvolvimento de uma região, de produtos e serviços⁴⁶.

Observa-se também que a orientação do estudo dos alimentos, da alimentação e da sua interação com a vida não alcança uma dimensão extensiva à cultura, aos aspectos históricos e políticos⁴⁴ e não contempla as questões macro e abrangentes que permeiam a dinâmica da cadeia alimentar produtiva, o que envolve fatores sociais, econômicos, políticos, agrícolas, comerciais, legais, ecológicos, ambientais, geográficos e culturais, dentre outros.

Igualmente não está claro que o aparelho formador deva adotar concepção mais ampla de promoção da saúde, vinculada ao desenvolvimento sustentável e na qual as principais ações ocorram no nível das macropolíticas, priorizando

nas análises as desigualdades sociais e econômicas - pobreza, degradação do ambiente -, que influenciam o bem-estar da população. Falta também direcionamento para o estudo de métodos de pesquisa e avaliação, de modo que os estudantes de nutrição desenvolvam a capacidade de elaboração, implementação e avaliação de planos, programas, projetos e ações na perspectiva da realização do direito humano à alimentação adequada.

Em suma, a omissão de alguns conteúdos-chave e certo descompasso entre o discurso e a realidade do mercado de trabalho sugerem limitações e desafios para o alcance da formação do profissional almejado para o egresso de nutrição. Quando se trata de compreender e atuar nas políticas e programas de SAN, essa formação apresenta certa fragilidade em relação às orientações que visam sustentar essa “nova” perspectiva de atuação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As DCN representam hoje o que há de mais atualizado em termos de regulamentação para a graduação em nutrição em âmbito nacional. A seu favor cooperaram reflexões e sugestões da própria categoria, com participação das universidades, após anos de reflexão, debate e proposições. Em decorrência disso, é esperável que muitos cursos tenham avançado qualitativamente na definição de seus projetos pedagógicos. Porém, as DCN podem não ter contemplado de maneira plena o ideário de todos os interessados na sua construção, mas, sem dúvida, marcam uma nova fase do currículo de nutrição.

As DCN, como instrumento oficial de balizamento dos projetos pedagógicos dos cursos, devem ser consideradas na criação de cursos de nutrição e avaliação/reformulação dos já instituídos. Sua implementação não deveria, entretanto, ser conduzida mediante incorporação passiva de uma receita, mas, sim, como uma oportunidade para novas discussões sobre o que está proposto, fomentando o aperfeiçoamento do processo da formação em nutrição.

A implantação adequada demanda condições de trabalho, capacitação e educação permanente para os docentes e carga horária coletiva para aprofundar discussões sobre competências, perfil e ênfases da formação, visando a “reconstrução coletiva”, com a participação de alunos e professores, do currículo, do processo ensino-aprendizagem e da avaliação. É preciso dedicar tempo à *desconstrução* das premissas da formação, que informam a operacionalização do currículo, do processo ensino-aprendizagem e avaliações, e analisar os possíveis avanços, retrocessos, acertos, incoerências, lacunas e perspectivas.

Por fim, a orientação da formação em nutrição deveria primar e exprimir um processo de ensino-aprendizagem capaz de colocar no mercado de trabalho profissionais preparados para compreender, analisar e intervir na busca da justiça social, que implica saúde e SAN como direito de cidadania.

COLABORADORES

N.T. SOARES foi proponente da temática abordada no artigo, levantamento bibliográfico, análise crítica da literatura revisada e construção do texto do artigo. A.C. AGUIAR participou da análise crítica da literatura revisada, construção do texto do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Piletti C. Didática geral. 22ª ed. São Paulo: Ática; 1999.
2. Forquin JC. Escola e cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar. Porto Alegre: Artes Médicas; 1993.
3. Moreira AF, Silva TT, organizadores. Currículo, cultura e sociedade. São Paulo: Cortez; 1994.
4. Smith MK. Curriculum theory and practice' the encyclopedia of informal education. 2000 [cited 2009 Sept 17]. Available from: <www.infed.org/biblio/b-curr.htm>.
5. Feuerwerker LCM. Gestão do processo de mudança na graduação em medicina. In: Marins JN, Rego S, Lampert JB, Araújo JG, organizadores. Educação médica em transformação: instrumentos para a

- construção de novas realidades. São Paulo: Hucitec; 2004. p.1-39.
6. Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 103, de 19 de abril de 2007. Dispõe sobre aproveitamento de estudos em caso de transferência de estudantes entre instituições de educação superior. Brasília; 2007.
 7. Giogertti MF. Histórico e perspectivas para as habilitações do curso de engenharia. Rev Est. [Internet]. 2006 [acesso 2009 set 17]; (22) [aproximadamente 8p]. Disponível em: <<http://www.abmes.org.br/Publicacoes/Estudos/22/est22-08.htm>>.
 8. Costa NSC. Revisitando os estudos e eventos sobre a formação do nutricionista no Brasil. Rev Nutr. 1999; 12(1):5-19. doi: 10.1590/S1415-52731999000100001.
 9. Associação Brasileira de Nutrição. Histórico do nutricionista no Brasil, 1939 a 1989: coletânea de depoimentos e documentos. São Paulo: Atheneu; 1991.
 10. Costa NSC. A formação do nutricionista, educação e contradição. 2ª ed. Goiânia: UFG; 2002.
 11. Lampert JB. Tendências de mudanças na formação médica no Brasil: tipologia das escolas. São Paulo: ABEM; 2002.
 12. Bagnato MHS, Rodrigues, RM. Diretrizes curriculares da graduação de enfermagem: pensando contextos, mudanças e perspectivas. Rev Bras Enfermagem. 2007; 60(5): 507-12.
 13. Maranhão EA. A construção coletiva das diretrizes curriculares nacionais dos cursos de graduação da saúde: uma contribuição para o Sistema Único de Saúde. In: Almeida M, organizador. Diretrizes curriculares nacionais para os cursos universitários da área da saúde. Londrina: Rede Unida; 2003.
 14. Feuerwerker LCM. Estratégias para a mudança da formação dos profissionais de saúde. Cad Ensino e Currículo. 2001; 3(4):11-23.
 15. Feuerwerker LCM. Impulsionando o movimento de mudanças na formação dos profissionais de saúde. Olho Mágico. 2001; 8(2):4-6.
 16. Marins JIN, Rego S, Lampert JB, Araújo JGC, organizadores. Educação médica em transformação: instrumentos para a construção de novas realidades. São Paulo: Hucitec; 2004.
 17. Brasil. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União. 1996; 24 dez.
 18. Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. Diretrizes curriculares. Edital nº 04/97, de 10 de dezembro de 1997. Brasília; 1997.
 19. Calado CLA. A expansão dos cursos de nutrição no Brasil e a nova lei de diretrizes e bases - LDB. 2003. Conselho Federal de Nutricionistas/CFN. [acesso 2009 set 19]. Disponível em: <<http://www.cfn.org.br/novosite/pdf/expansao.pdf>>.
 20. Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Institui diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em nutrição. Resolução CNE/CES 5, de 7 de novembro de 2001. Diário Oficial da União. 2001; nov 9, Seção 1, p.39
 21. Conselho Federal de Nutricionistas. Carga horária dos cursos de nutrição. [acesso 2009 set 17]. Disponível em: <www.cfn.org.br>.
 22. Bosi MLM. Profissionalização e conhecimento: a nutrição em questão. São Paulo: Hucitec; 1996.
 23. Ypiranga L, Gil MF. Formação profissional do nutricionista: por que mudar? In: Cunha DTO, Rodrigues LY, GIL MF. Seminário nacional sobre ensino de nutrição. Goiânia: FEBRAN, 1989.
 24. Lima ES, Oliveira CS Gomes MCR. Educação nutricional: da ignorância alimentar à representação social na pós-graduação do Rio de Janeiro (1980-98). Hist Ciênc Saúde - Manguinhos. 2003; 10(2):602-35.
 25. Soares NT. Diretrizes curriculares nacionais para cursos de graduação em nutrição e competências profissionais para atuação em segurança alimentar e nutricional: perspectivas de docentes do Ceará [tese]. Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 2007 [acesso 2009 set. 19]. Disponível em: <http://www.tesesims.uerj.br/lildbi/docsonline/8/1/418-Tese_Nadia_Tavares_Soares.pdf>.
 26. Lima ES. Comunicação no 1. Problemas concretos, dinâmica e movimentos de mudança nos cursos de nutrição com base nas diretrizes curriculares. Cad CE. 2001; 3(4):62-4.
 27. Deluiz N.A. Globalização econômica e os desafios à formação profissional. Bol Téc SENAC. 2004; 30(3):73-9.
 28. Botome SP, Kubo OM. Responsabilidade social dos programas de pós-graduação e formação de novos cientistas e professores de nível superior. Interação Psicol. 2002; 6(1):81-110.
 29. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Princípios, diretrizes de uma política de segurança alimentar e nutricional. Textos de referência da 2ª Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília; 2004.
 30. Domingos M. "Defesa e segurança" como área de conhecimento científico. Tensões Mund. 2006; (3):51-64.
 31. Campos GWS. Saúde pública e saúde coletiva: campo e núcleo de saberes e práticas. Ciênc Saúde Colet. 2000; 5(2):219-30.
 32. Prado E. Da formação por competências à pedagogia competente. Rev Múlt Leit. 2009; 2(1):115-130.

33. Perrenoud P. Construir as competências desde a escola. Porto Alegre: Artmed; 1999.
34. Guedes GG. As habilidades e o pensamento sistêmico: fatores decisivos na formação do administrador. *Glob Manag.* 2003; (5):45-59.
35. Carvalho I. Ivênio Carvalho, sócio-diretor da Dorsey, Rocha & Associados e especialista em competências. Comunidade RH. 2003. Entrevista concedida a Camila Micheletti. [acesso 2009 set 19]. Disponível em: <http://carreiras.empregos.com.br/comunidades/rh/entrevistas/100203-ivenio_competencias.shtm>.
36. Deluiz N. O Modelo das competências profissionais no mundo do trabalho e na educação: implicações para o currículo. *Bol Téc SENAC.* 2001; 27(3):13-25.
37. Perrenoud P. Construindo competências. 2000. Entrevista concedida a Paola Gentile e Roberta Bencini. [acesso 2009 set 19]. Disponível em: <http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2000/2000_31.html>.
38. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Princípios, diretrizes de uma política de segurança alimentar e nutricional. Textos de referência da 2ª Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília; 2004.
39. Conselho Federal de Nutricionistas. CFN traça o perfil do nutricionista no Brasil. Brasília; 2006.
40. Akutsu RC. Brazilian dieticians: professional and demographic profiles. *Rev Nutr.* 2008; 21(1):7-19. doi: 10.1590/S1415-52732008000100002.
41. Bonomo E, Alves OMP. A implantação das diretrizes curriculares nos cursos de graduação em nutrição: avanços e obstáculos - oficina. *Olho Mágico.* 2005; 12(4):87-91.
42. Padua JG, Boog MCF. Avaliação da inserção do nutricionista na Rede Básica de Saúde dos municípios da Região Metropolitana de Campinas. *Rev Nutr.* 2006; 19(4):413-42. doi: 10.1590/S1415-52732006000400001.
43. Assis AMO, Santos SMC, Freitas MCS, Santos JM, Silva MCM. O Programa Saúde da Família: contribuições para uma reflexão sobre a inserção do nutricionista na equipe multidisciplinar. *Rev Nutr.* 2002; 15(3):255-66. doi: 10.1590/S1415-5273200200300001.
44. Santos MMAS. Comunicação no 2. Problemas concretos, dinâmica e movimentos de mudança nos cursos de nutrição com base nas diretrizes curriculares. *Cad CE.* 2001; 3(4):64-5.
45. Cunha de ANC, Steiner Neto PJ. Considerações sobre a formação da cultura empreendedora dentro da universidade. *Rev Cent Ciên Admin.* 2005; 11(1):39-50.
46. Barros FSO, Fiúsa JLA, Ipiranga ASR. O empreendedorismo como estratégia emergente de gestão: histórias de sucesso. *Rev O&S.* 2005; 12(33):109-28.

Recebido em: 21/10/2008
 Versão final reapresentada em: 29/10/2009
 Aprovado em: 4/5/2010

Tratamento nutricional da bulimia nervosa

Nutritional therapy for bulimia nervosa

Marle dos Santos ALVARENGA¹

Fernanda Baeza SCAGLIUSI²

RESUMO

A bulimia nervosa é um transtorno alimentar caracterizado por compulsões alimentares e métodos compensatórios recorrentes. Os pacientes apresentam ingestão alimentar inadequada e comportamentos alimentares disfuncionais. O adequado tratamento do transtorno requer uma equipe multiprofissional e terapia nutricional especializada. Compreender as características desse transtorno, os padrões de consumo e o comportamento alimentar, bem como atentar para as atitudes alimentares dos pacientes, é fundamental para o planejamento e para a adequada condução da abordagem nutricional. A terapia nutricional para esse transtorno é diferenciada, exigindo do nutricionista maiores habilidades de aconselhamento nutricional. Educação nutricional e aconselhamento nutricional, com ênfase na abordagem de atitudes alimentares e insatisfação corporal, são o foco da terapia nutricional. Para o atendimento eficaz desses pacientes e o sucesso no tratamento nutricional, é importante que o profissional se mantenha atualizado sobre nutrição e transtornos alimentares e procure especialização e experiência nessa área do conhecimento.

Termos de indexação: Aconselhamento. Bulimia nervosa. Hábitos alimentares. Terapia nutricional.

ABSTRACT

Bulimia nervosa is an eating disorder characterized by binge eating and compensatory behaviors. The patients present inappropriate food intake and dysfunctional eating behaviors. Proper treatment of this disorder requires a multidisciplinary team and specialized nutrition therapy. It is fundamental to understand the characteristics of this disorder, the intake patterns and the eating behavior, and be attentive to the eating attitudes of these patients to plan and conduct a nutritional approach properly. The nutrition therapy for this disorder is specific and demands greater skillfulness in nutrition counseling from the dietitian. Nutrition therapy focuses on nutrition education and nutrition counseling, mainly addressing eating attitudes and dissatisfaction with body image. The professional must keep abreast on nutrition and eating disorders and seek specialization and experience in this area of knowledge to provide efficient care for these patients and succeed in their treatment.

Indexing terms: Counseling. Bulimia nervosa. Food habits. Nutrition therapy.

¹ Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Instituto de Psiquiatria, Ambulatório de Bulimia e Transtornos Alimentares. R. Ovídio Pires de Campos, 785, 05403-010, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.S. ALVARENGA E-mail: <marlealv@uol.com.br>.

² Universidade Federal de São Paulo, Departamento de Ciências da Saúde. Santos, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

A Bulimia Nervosa (BN) é um Transtorno Alimentar (TA) reconhecido desde sua descrição por Gerald Russell em 1979¹ e publicação no DSM-III em 1980². Atualmente, os critérios diagnósticos são definidos pela Associação de Psiquiatria Americana no DSM-IV³ e pela Organização Mundial de Saúde no CID-10⁴.

Assim como os demais quadros de TA, os aspectos nutricionais são centrais na BN e devem ser adequadamente compreendidos para que se ofereça o tratamento adequado. O objetivo desta comunicação é discorrer sobre esses aspectos nutricionais dos pacientes com BN e discutir pontos fundamentais para o tratamento nutricional, apresentando uma proposta de tratamento de acordo com as diretrizes atuais e com a experiência de centros de referência nacional para estudo e tratamento desses transtornos.

Embora o objetivo do trabalho não seja uma revisão sistemática, a revisão da literatura foi realizada nas bases PubMed, Lilacs e SciELO a partir de 1980 (ano da definição do critério diagnóstico de BN) até 2008, buscando-se por palavra e utilizando-se os unitermos "bulimia nervosa", "tratamento" e "nutrição". Considerando as três bases, apenas onze artigos sobre *tratamento nutricional da BN* foram encontrados, e nenhum descrevia detalhadamente as intervenções realizadas. Como a presente comunicação visa a apresentar as técnicas de tratamento nutricional, textos específicos sobre o tema tiveram de ser consultados, já que descrevem tais técnicas detalhadamente, ao contrário dos artigos. Artigos sobre padrão, consumo e comportamento alimentar na BN foram também levantados, a partir de 1980 até 2008, para descrição da alimentação desses pacientes.

Aspectos nutricionais dos indivíduos com bulimia nervosa

A bulimia nervosa é um quadro clínico no qual a estrutura, consumo e atitudes alimentares

estão alterados. A estrutura alimentar é um termo que pode ser aplicado aos horários, tipo e regularidade das refeições; já o consumo alimentar é um conceito que envolve a ingestão energética e de macro e micronutrientes. Atitude alimentar parece ser a melhor expressão para abarcar as diversas formas de relacionamento entre o indivíduo e os alimentos.

De forma geral, atitude pode ser definida como "uma organização duradoura de crenças e cognições em geral, dotada de carga afetiva pró ou contra um objeto definido, que predispõe a uma ação coerente com as cognições e crenças relativas a este objeto"⁵. Esse conceito possui três componentes: o cognitivo (conhecimento e crenças que o indivíduo tem acerca do objeto atitudinal), o afetivo (sentimentos favoráveis ou desfavoráveis ao objeto atitudinal) e o comportamental (predisposição para agir de forma coerente com os componentes cognitivo e afetivo). Assim, se um indivíduo tem uma atitude favorável a um objeto, pode aceitá-lo; se a atitude é negativa, pode evitá-lo. Desse modo, atitudes alimentares são definidas como crenças, pensamentos, sentimentos e comportamentos para com os alimentos⁶. As atitudes alimentares não são fenômenos inteiramente racionais e individuais, pois sofrem influências subjetivas, sociais, ambientais e culturais.

A BN é caracterizada por um ciclo constituído por dieta, compulsão e purgação, com padrão alimentar descrito como "caótico e bizarro". A restrição tem papel fundamental no início e perpetuação do quadro. Assim, a compulsão pode ser desencadeada pela restrição e por fatores emocionais; e a purgação é usada pelos pacientes com o objetivo de eliminar o excesso ingerido, trazer sensação de alívio, de "purificação" e catarse⁷.

O padrão alimentar é muito caótico e, portanto, a ingestão de energia e nutrientes vai depender da fase; restritiva ou compensatória. Encontra-se então grande variabilidade na ingestão alimentar, com refeições também muito irregulares. Dessa forma, diversos estudos encon-

taram grande variação na ingestão de energia entre pacientes com BN. Mitchell & Laine⁸, estudando a ingestão diária no segundo dia de internação, encontraram média de 451kcal (com variação de 69 -10 620kcal). Já Hetherington *et al.*⁹, em estudo de laboratório, encontraram média de 9,378 (desvio-padrão de 1,143)kcal/dia. Os estudos realizados no Brasil mostram também extrema variabilidade na ingestão de energia. Um estudo transversal que avaliou 15 dias de diário alimentar de 30 pacientes com BN em tratamento no Ambulatório de Bulimia e Transtornos Alimentares (AMBULIM) do Instituto de Psiquiatria do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo encontrou média de 2 201kcal (com variação de 158 a 19 254kcal)¹⁰. Já um estudo de seguimento do mesmo serviço encontrou variação de 337 a 4 094kcal/dia, para as pacientes antes do início do tratamento multiprofissional, e variação de 641 a 2 131kcal/dia após seis meses de tratamento¹¹.

Similarmente, a ingestão de macronutrientes (como contribuição percentual para o valor energético total) é também muito variada; Mitchell & Laine⁸ encontraram ingestão média de 49% de carboidratos, 8,0% de proteínas e 43,0% de lipídeos e Woell *et al.*¹² observaram ingestão média de 41,0% de carboidratos, 14,0% de proteínas e 38,0% de lipídeos.

O estudo transversal brasileiro supracitado encontrou ingestão média de 53,2% de carboidratos, 16,8% de proteínas e 30,7% de lipídeos¹⁰. O estudo de seguimento brasileiro citado anteriormente encontrou variação de 40,3% a 72,3% na ingestão de carboidratos; 9,9% a 20,8% na ingestão de proteínas e 18,8% a 43,2% na ingestão de lipídeos antes do início do tratamento multiprofissional. Após seis meses de tratamento, os seguintes intervalos foram encontrados: de 40,3% a 60,2% no consumo de carboidratos, 12,6% a 20,6% no consumo de proteínas e 21,8% a 42,3% no consumo de lipídeos¹¹.

As compulsões alimentares são centrais no transtorno. A *American Psychiatry Association*³ define uma compulsão como “comer, dentro de

um período restrito de tempo (por exemplo, até duas horas), uma quantidade de comida muito maior do que outra pessoa semelhante comeria no mesmo período de tempo e nas mesmas circunstâncias, com a sensação de perda de controle”. Classicamente, os alimentos consumidos nesses episódios são aqueles considerados proibidos durante as refeições não compulsivas. Alguns estudos encontraram entre os alimentos mais frequentes dos episódios biscoitos, doces em geral, massas, pães e líquidos em grande quantidade (utilizados para diluir o conteúdo estomacal)^{9,10}.

A relação entre as restrições alimentares e as compulsões deve ser também adequadamente compreendida. Trabalho de revisão de Polivy¹³ discute os principais mecanismos desse fenômeno: a maioria das pacientes com BN afirma que primeiro realizaram dieta e que as compulsões vieram depois. Além disso, muitas pacientes com anorexia nervosa (que praticam extrema restrição alimentar) desenvolvem compulsões e algumas evoluem para a BN. Assim, pode-se dizer que a restrição alimentar é característica essencial do transtorno alimentar e constitui seu passo inicial. Ela é condição necessária para o TA, mas não suficiente, já que interage com outros fatores etiológicos. Assim, embora a opinião leiga tenda a considerar que aqueles que têm compulsões alimentares devam fazer restrições alimentares depois, para compensar, existem evidências de que as dietas ocasionam a compulsão. Por exemplo, animais submetidos à restrição passam a ingerir mais alimentos quando retornam ao peso normal - especialmente alimentos mais saborosos^{14,15}. No estudo de Polivy¹³, voluntários eutróficos (homens) se submeteram à restrição alimentar por seis meses até perderem 25% do peso corporal. Diversas consequências da restrição foram notadas, entre elas o desenvolvimento de compulsão alimentar após o experimento.

Esse resultado não foi encontrado apenas nesse tipo de situação extrema. Um estudo longitudinal com amostra representativa de adolescentes observou que fazer dietas drásticas aumen-

ta 18 vezes o risco de desenvolvimento de TA, enquanto fazer dietas moderadas aumenta cinco vezes¹⁶. Uma explicação fisiológica para isso seria o fato de as dietas levarem a um peso abaixo do *set-point* e que a compulsão restauraria o peso adequado. Para tanto, haveria aumento da fome fisiológica, com aumento dos sinais de fome enviados pelo sistema nervoso central. Esse aumento é, de fato, verificado em quem faz dieta, mas nem sempre há a presença de compulsão. Além disso, a compulsão gerada pela restrição também é vista em sujeitos que não perderam muito peso e/ou não fizeram restrições extremas. Assim, deve existir um mecanismo psicológico que gere a compulsão após a restrição¹⁷.

Fazer dieta aumenta a preocupação em relação aos alimentos e frequentemente os indivíduos dividem os alimentos em bons e ruins. A dieta também requer que o indivíduo ignore suas vontades e as pressões internas (fisiológicas) para regulação do peso corporal, aumentando o conflito entre o sujeito e a comida e tornando-o cada vez mais dependente de controles cognitivos severos. Qualquer acontecimento que quebre esse controle (como frustração e *stress*) pode acarretar uma compulsão. É importante lembrar que a dieta substitui o controle interno da ingestão (fome/saciedade) por um controle externo, planejado e determinado cognitivamente, o que pode causar desregulação no controle normal da ingestão¹⁷. Esses controles externos também causam frustração pela negação dos alimentos favoritos e estresse por constantemente se opor a uma necessidade biológica.

As compulsões são muitas vezes também desencadeadas pela visão perfeccionista que os indivíduos com BN têm do que é alimentação adequada. Por considerarem apenas a alimentação restritiva como saudável, os pacientes não se permitem comer alguns alimentos que podem não primar pelo valor nutricional, mas que proporcionam muito prazer, como o chocolate, por exemplo. Assim, no momento em que comem esses alimentos, sentem uma culpa muito grande, seguida por um pensamento dicotômico que

prega “já que eu comi um, comerei vários, pois a partir de amanhã nunca mais comerei esse alimento”. Esse modelo foi chamado por Kausman¹⁸ de “a mente de quem faz dieta” e exemplifica como o pensamento restritivo pode desencadear compulsões, independentemente dos efeitos fisiológicos da restrição. Esse mecanismo foi também demonstrado em estudos experimentais nos quais os sujeitos recebem um alimento (chamado de *preload*) antes de realizarem a ingestão de uma refeição. Quando o *preload* é altamente energético, indivíduos que não restringem sua alimentação comem menos na próxima refeição, enquanto as pessoas que fazem dietas comem mais. O mesmo ocorre quando o sujeito apenas acha que o *preload* é altamente energético. O indivíduo que faz dieta não regula sua ingestão pela fome e saciedade e sim por uma suposta “moral” que o permite ou não comer. Ao quebrar essa regra moral, “aproveita” aquele momento para “cometer seu último crime”, antes de receber o castigo dietético novamente.

A decisão prévia de purgar também pode desencadear compulsões e os episódios são algumas vezes planejados. Porém, essa mesma regra rígida de “alimentação saudável” pode fazer com que os pacientes considerem qualquer ingestão de um alimento “proibido” compulsiva, independentemente da quantidade consumida. Woell *et al.*¹² descrevem a situação afirmando que “o que os pacientes chamam de episódio bulímico pode depender da quantidade bem como do conteúdo energético do alimento consumido e ainda da disposição psicológica. Quando pensam ter comido demais um tipo especial de alimento, já se sentem culpados. Pode haver uma ideia subjetiva de haver comido muito ou consumido algum tipo especial de alimento. Usualmente os pacientes preferem os alimentos mais disponíveis, de acesso irrestrito, que não necessitam ser cozidos nem preparados e que possam ser purgados facilmente em grandes quantidades”.

Estudando o que os pacientes com BN chamavam de compulsão em um estudo que utilizou a metodologia do discurso do sujeito coletivo,

Romano & Philippi¹⁹ encontraram que os estímulos citados como desencadeadores foram questões emocionais - ansiedade, tédio, irritabilidade, culpa, frustração, mau humor, raiva -, consumo de algo considerado “proibido ou inadequado”, consumo de grandes quantidades de alimentos, pressão social e cobrança por corpo mais magro e incerteza sobre o que comer depois.

Estudo transversal com pacientes com BN no Brasil¹⁰ encontrou que os episódios bulímicos foram mais frequentes na sequência das refeições principais - almoço e jantar - ou seja, as pacientes começavam uma refeição “normal” e acabavam por aumentar a quantidade dos alimentos em geral do almoço ou do jantar e na sequência consumiam doces e outros. Assim, alimentos típicos da dieta brasileira (arroz, feijão, carne) e alimentos densos em energia (doces, biscoitos, sorvetes) estiveram presentes. Os episódios bulímicos também foram mais frequentes no fim da tarde e começo da noite, horários associados a uma maior privacidade e acesso aos alimentos por coincidirem com retorno para casa da escola ou trabalho. A duração dos episódios foi menor que 30 minutos em 75,9% dos casos e os vômitos foram provocados em até 15 minutos após a ingestão em 41,4% dos casos.

Essas inadequações de padrão e consumo alimentar não são únicas de pacientes com BN, pois mesmo sem TA, indivíduos podem apresentar padrões desbalanceados de alimentação e inadequações de consumo de energia e nutrientes. São as atitudes alimentares que são o grande diferencial e que são típicas do transtorno. As restrições alimentares são persistentes, os pacientes insistem em fazer “dieta”, acreditando que dessa forma podem perder peso ou até controlar seus episódios compulsivos - quando é exatamente o contrário. Existe também uma visão dicotômica dos alimentos, um pensamento “tudo ou nada”; quando acreditam que falharam ou erraram, muitas vezes os pacientes desistem de qualquer tentativa de controle e adequação, “optando” por um excesso de alimentos ainda maior²⁰.

Os pacientes com BN ainda expressam repugnância pelos alimentos, afirmando terem

raiva de sentir fome, e ódio pela existência da comida; e relatam uma relação de culpa, repulsa e incompetência para lidar com o alimento. Assim, negam muitas vezes suas necessidades fisiológicas, como se comer fosse uma opção e não uma necessidade; afirmam frequentemente não suportar a sensação do alimento dentro do estômago, gostando da sensação de estômago vazio, preferindo, portanto, às vezes, os alimentos líquidos por sentirem que são digeridos mais facilmente²⁰.

Os pacientes apresentam muita dificuldade em selecionar o que comer e têm um “comer social” prejudicado pelo medo de comer os alimentos que julgam “perigosos”, e, de fato, podem ter perda de controle em situações com alimento em abundância. Buscam também o alimento para resolver problemas e compensar frustrações¹². Indivíduos com BN também apresentam uma série de cognições errôneas sobre conceitos nutricionais, mitos e crenças distorcidas sobre alimentos e alimentação. Preocupam-se permanentemente com o peso, chegando a pesar-se inúmeras vezes ao dia: antes e depois de comer, antes e depois de vomitar, antes e depois de ir ao banheiro.

As inadequações de estrutura e de consumo alimentar devem ser tratadas, mas essas atitudes disfuncionais exigem um tratamento nutricional diferenciado, que acesse as cognições errôneas e que permita mudança de comportamento, crença e sentimento.

Tratamento nutricional

O tratamento nutricional para BN, assim como para Anorexia Nervosa (AN), é um trabalho diferenciado das abordagens nutricionais para outras doenças. Do mesmo modo que, em outros tratamentos, o bom estado nutricional é objetivo básico a ser alcançado, outros aspectos devem também ser considerados numa visão mais ampla sobre a mudança de atitudes dos pacientes para com os alimentos e a nutrição. Dessa forma, considera-se que o nutricionista que trabalha com TA deva ser chamado de terapeuta nutricional^{21,22},

que é um termo que engloba todas essas ações diferenciadas perante esses pacientes.

A *American Dietetic Association*^{22,23} estabeleceu diretrizes básicas para o tratamento nutricional dos transtornos alimentares, propondo uma fase inicial baseada em educação nutricional e uma fase seguinte baseada em aconselhamento para mudar comportamentos e atitudes alimentares.

A educação nutricional proposta para esses pacientes englobará tópicos presentes em programas de nutrição clássicos, como alimentação balanceada, pirâmide dos alimentos, necessidades nutricionais. O diferencial é o foco: os mitos e crenças a serem trabalhados e desconstruídos durante o tratamento²⁴.

Já o aconselhamento nutricional é uma abordagem muito específica, na qual técnicas cognitivo-comportamentais, interacionais, relacionais, educacionais e de entrevista motivacional são utilizadas para acessar crenças, sentimentos e comportamentos disfuncionais dos pacientes e para ajudá-los numa jornada de mudanças. Ambas as fases de tratamento exigem um profissional treinado, com experiência em transtornos alimentares. Segundo Reiff & Reiff⁷, não se trata apenas de aprender técnicas; muitas vezes o terapeuta nutricional deve “re-aprender nutrição”, abandonando a abordagem restritiva e lipofóbica que domina a ciência da nutrição e construindo um novo saber no qual a alimentação não é entendida apenas como um meio destinado a atingir um fim.

A principal meta do tratamento é aprender a comer de modo “normal”, o que não é simples para pacientes que acreditam ter amplos conhecimentos sobre alimentação. Na maioria das vezes, entretanto, os pacientes têm apenas muito conhecimento sobre o valor energético dos alimentos e interpretam tais dados de maneira rígida e enviesada. Assim, alguns dizem nunca saber o que devem comer. O tratamento nutricional especializado para TA deve ser planejado de modo a ajudar os pacientes a entender e serem aptos a colocar os alimentos e os nutrientes numa perspectiva apropriada²³.

O terapeuta nutricional tem parte importante no tratamento dos TA e é essencial na equipe multiprofissional; é o único qualificado profissionalmente para prover o tratamento nutricional especializado para esses pacientes^{22,25}.

Programa educacional

O programa educacional para BN visa, basicamente, a promover orientação alimentar para o estabelecimento de padrões nutricionais adequados. Os objetivos principais são: a eliminação do ciclo “dieta - compulsão - purgação” e o estabelecimento de um padrão alimentar adequado.

Os terapeutas nutricionais do AMBULIM desenvolveram, a partir de sua experiência e da literatura científica, um programa de tratamento básico de 18 semanas²⁴. Os tópicos desenvolvidos em cada semana são: 1) Como é o tratamento nutricional: métodos e importância; 2) O que é bulimia nervosa? 3) O papel da restrição alimentar na bulimia nervosa; 4) Definição dos nutrientes: o que são e para que servem; 5) Vitaminas e minerais: fontes e importância; 6) A roda de alimentos: porque preciso de todos nutrientes?; 7) Pirâmide de alimentos: como balancear uma refeição? 8) Como variar a alimentação? 9) Conceitos de fome, apetite e saciedade; 10) Fibras e funcionamento do intestino; 11) Necessidades energéticas e metabolismo basal; 12) Gasto energético e atividade física; 13) Absorção e digestão dos alimentos; 14) Dietas: porque não funcionam; 15) Peso adequado, índice de massa corporal e composição física; 16) Alimento *diet* e *light*; 17) Como comer em situações sociais? 18) Avaliação do período e discussão de técnicas para manutenção de hábitos saudáveis.

Além de explicar o programa e sua importância, o tratamento é iniciado com a compreensão, por parte do paciente, do comportamento bulímico e suas alterações em relação ao comportamento normal.

As abordagens semanais possuem uma série de diferenciais em relação a outros progra-

mas de educação nutricional. Nas semanas 2, 3 e 14, o foco é apresentar a restrição alimentar como iniciadora e perpetuadora do ciclo da BN. Durante todo programa é preciso educar os pacientes a planejar e a realizar uma alimentação saudável e atentar para que não troquem uma “dieta restritiva desbalanceada” por uma “dieta restritiva balanceada”.

As semanas que discutem conceitos nutricionais visam a desmistificar o medo que esses pacientes têm de ingerir, especialmente, gorduras e carboidratos, e ainda mostrar que alimentos que são considerados “perigosamente engordativos” - carnes vermelhas e ovos - são também muito ricos em nutrientes.

Quando se discute metabolismo, atividade física e gasto energético, é preciso desfazer a ideia de “quanto menos calorias se ingerir, melhor”, bem como diferenciar os usos da atividade física: saúde, purgação, compulsão²⁶.

Na sessão sobre peso adequado, índice de massa corporal e compleição física, deve-se desfazer a ideia de que o corpo é totalmente maleável, bem como diferenciar o peso “socialmente desejável” do peso possível e saudável e associar o peso à saúde e não à estética ou ao valor pessoal.

As sessões podem ser feitas em grupo, no caso de ambulatórios e hospitais, ou individualmente em consultórios. As sessões em grupo são um fórum interessante para que o paciente, ao perceber que outros também têm os mesmos medos e angústias, não se sinta isolado em seu problema e para que soluções possam ser discutidas. Porém, alguns cuidados devem ser tomados quando tais grupos são conduzidos, pois alguns pacientes, especialmente aqueles que também apresentam transtornos de personalidade, tendem a competir para mobilizar mais atenção do grupo e dos profissionais. Os terapeutas nutricionais devem estar atentos a tais situações e procurar supervisão de psiquiatras e/ou psicólogos da equipe.

Para trabalhar questões mais específicas de cada um dos pacientes, o instrumento de esco-

lha é o diário alimentar. No diário são registrados a data, o horário, o local das refeições, os tipos e a quantidade de alimentos ingeridos, além da ocorrência de episódios de compulsão alimentar e purgações. Outras observações podem também ser feitas, como dar uma nota para a fome, apontar se ficou satisfeito, relatar com quem fez as refeições e quais as sensações e sentimentos associados àquele momento. O uso do diário alimentar é prática recomendada e de bom resultado no tratamento dos TA, sendo considerado uma técnica comportamental de automonitoração que provê controle, disciplina e avaliação constantes. O diário pode ainda simbolizar a relação entre o terapeuta nutricional e o paciente, uma vez que é um modo do paciente ter a “presença” do terapeuta nutricional consigo ao longo da semana ou período, tornando-se um documento pessoal que aponta a evolução do processo^{26,27}.

Aconselhamento nutricional

O aconselhamento nutricional não é uma fase isolada do tratamento, mas sim uma abordagem a ser aplicada desde o início e também durante o programa educacional. Para atender as necessidades e trabalhar os medos e crenças de cada um, o aconselhamento deve ser um trabalho individual.

O aconselhamento nutricional foca o desenvolvimento de uma relação colaborativa com os pacientes, que deve ser mantida para que haja informação e intervenções corretas. O aconselhamento nutricional para os TA é uma técnica especializada que foca a correção dos comportamentos e crenças alteradas nas áreas de alimentação, corpo e atividade física. O aconselhamento nutricional esclarece os antecedentes dos comportamentos alimentares, provê informação nutricional, dá suporte para experimentar novos comportamentos e avalia os resultados²⁷.

O principal objetivo do aconselhamento nutricional é a troca de padrões alimentares alterados e não saudáveis por padrões saudáveis e

organizados. O aconselhamento nutricional também foca a restauração e o monitoramento do peso corporal^{27,28}. Esse trabalho é mais complexo porque os pacientes muitas vezes se acham autossuficientes e resistem à ajuda profissional. Ter uma postura de suporte em vez de uma postura de confronto é fundamental. A motivação do paciente para a recuperação aumenta quando o terapeuta nutricional reconhece a dificuldade de mudar comportamentos alimentares alterados e simpatiza com o estresse do paciente no caminho da mudança²⁸.

Aponta-se que o terapeuta nutricional que atua com TA deve ter uma postura confiante e confortável, ser um ouvinte empático e um colaborador que provê suporte e que tem uma preocupação não intrusiva. Estabelecer uma relação colaborativa requer um terapeuta nutricional ativo, direto, simpático, bem-humorado, honesto e capaz de estabelecer empatia e credibilidade. Também se deve evitar ter uma atitude patriarcal ou maternal perante o paciente²⁷.

O terapeuta nutricional deve mostrar interesse genuíno pelas experiências, ansiedades, obsessões e preconceitos dos pacientes. A maioria dos pacientes com TA inicia o tratamento nutricional com certa ambivalência. Uma abordagem curiosa, interessada e empática ajuda pacientes ambivalentes a se sentirem compreendidos. Trabalhar com os preconceitos e os comportamentos mal adaptados dos pacientes com TA pode ser desgastante. Quando o terapeuta nutricional percebe que tem problemas com um paciente específico, ele não deve "culpar" o paciente, mas tentar repensar suas atitudes, procurando entender o que esse paciente desperta²⁷.

Trabalhar com os pacientes com TA pode ser especialmente estressante para o terapeuta nutricional devido à centralidade das questões alimentares no quadro e também porque conceitos psicoterapêuticos, como transferência e contratransferência, não são abordados nos cursos de graduação em nutrição.

A transferência e a contratransferência são fenômenos que surgem na relação entre um

paciente e um terapeuta, seja este um psicoterapeuta, terapeuta nutricional, psiquiatra ou qualquer outro profissional de saúde. Embora esses sejam conceitos próprios da psicologia e os terapeutas nutricionais não façam (e nem devam fazer) psicoterapia com seus pacientes, caso o terapeuta nutricional não os conheça, ele poderá ser manipulado pelo paciente e até fazer mal a ele ou a si próprio. Assim, terapeutas nutricionais devem procurar especialização, treinamento e supervisão para atender pacientes com TA, pois necessitam entender tais conceitos, aprender mais sobre como lidar com o paciente e manter comunicação com os demais profissionais da equipe multiprofissional²²⁻²⁷.

Para que o tratamento tenha sucesso, uma recomendação de aconselhamento é que se explore as metas do paciente. Essa técnica chama-se entrevista motivacional, que é um procedimento centrado no cliente e um método diretivo para aumentar a motivação intrínseca para mudança, explorando e resolvendo as ambivalências²⁹. Resolver as ambivalências implica fazer um balanço entre os prós e contras dos comportamentos alimentares alterados, entendendo que os sintomas têm funções na vida dos pacientes, e não só as consequências negativas. Além disso, é preciso fazer um balanço entre os custos das mudanças e os benefícios que as mudanças podem trazer; para tanto se deve entender as motivações individuais²⁹⁻³⁰. Na BN a situação é complexa, pois o paciente deseja parar com suas compulsões, mas são bem menos dispostos a mudar suas estratégias de controle de peso²⁷.

Para ajudar o paciente a mudar seus comportamentos é necessário explorar os padrões alimentares e de dieta, e suas razões com o paciente. Quando os aspectos mais e menos positivos são explorados é possível sintetizar e questionar como o paciente se sente. É importante explorar o que o paciente sente sobre mudar para um padrão de alimentação mais saudável²⁷.

Stellefson²¹ afirma que a entrevista motivacional permite que o indivíduo reconheça a incompatibilidade do comportamento padrão do

TA - que tem consequências negativas e perpetua um ciclo de falha e frustração - com funções mais importantes, centrais e de valor para ele, como a relação com sua família, a capacidade de estudo ou trabalho. Se o paciente faz dieta porque acredita que a magreza corresponde a sucesso e atratividade, o terapeuta não deve desqualificar sua opinião e nem tentar mudar diretamente o comportamento em si - fazer dieta. O papel do terapeuta nutricional é ajudar o paciente a entender suas motivações, analisar as crenças envolvidas e os benefícios e prejuízos decorrentes dessa crença e desse comportamento²⁷.

Atitudes alimentares

Uma meta avançada do tratamento é mudar as atitudes dos pacientes para com o alimento e a imagem corporal. Para atingir essa meta, apenas um programa educacional não é suficiente. Além de usar técnicas adequadas de abordagem, novos métodos e sessões devem ser também planejados.

A Terapia Cognitivo-Comportamental (TCC) é apontada como uma boa ferramenta para tratar o comportamento alimentar inadequado e as sensações e sentimentos disfuncionais para com o alimento²³. Acredita-se que os terapeutas nutricionais devem utilizar técnicas de terapia cognitivo-comportamental - se especializados na abordagem - para trabalhar as atitudes alimentares e não apenas deixar essa tarefa sob responsabilidade única do psicoterapeuta. Segundo a American Dietetic Association²², devido ao fato de existirem tantas dietas da moda, falácias sobre alimentação e reforço da mídia sobre conceitos errôneos não é incomum que outros membros da equipe de tratamento - mesmo com experiência em TA - acreditem em crenças alimentares inadequadas. O nutricionista especializado seria, portanto, o único qualificado a prover educação nutricional baseada em ciência²².

Observou-se, em estudo realizado com pacientes com BN no Brasil, que após tratamento básico, focado em educação nutricional, os pa-

cientes melhoravam em termos de sinais e sintomas, mas não mudavam de modo satisfatório suas atitudes alimentares^{6,31}. Acredita-se que mudar atitudes alimentares é mais difícil do que mudar comportamentos e consumo alimentar inadequados.

Assim como se aponta que a mudança efetiva da imagem corporal exige técnicas diferenciadas de abordagem, o tratamento e a abordagem efetivos das atitudes alimentares provavelmente exigem também outras técnicas. Assim, um programa de tratamento para BN que objetive uma melhora da imagem corporal e de atitudes alimentares deve discutir se os padrões de corpo e alimentação apresentados pela sociedade e incorporados pelos pacientes são, de fato, saudáveis, tentando obter como resultado a "legitimação" do prazer, do gosto e da função social dos alimentos. Dinâmicas de grupo utilizadas em outros centros e países são uma boa fonte de referência para elaboração de abordagens terapêuticas diferenciadas³²⁻³⁵.

Perspectivas de continuidade das pesquisas na área

Os TA são mais discutidos e pesquisados atualmente nas áreas médica, psicológica e nutricional. De qualquer forma, no Brasil, as pesquisas com foco nutricional são ainda escassas. Com os unitermos utilizados, apenas seis artigos publicados no Brasil foram encontrados^{25,26,36-38}, sendo apenas dois com foco no tratamento nutricional da BN^{25,26}.

Na literatura internacional, a busca com esses unitermos resulta em estudos sobre o papel de neurotransmissores e peptídeos³⁹⁻⁴¹, tratamentos combinados⁴²⁻⁴⁶, e alguns com foco específico no tratamento nutricional⁴⁷⁻⁴⁹.

Esses trabalhos apontam que o tratamento nutricional deve ser visto como uma primeira intervenção necessária⁴², para todos os pacientes; que a intervenção nutricional é efetiva para BN - com melhoras mantidas em três meses de segui-

mento⁴⁴ e que a TCC combinada à terapia nutricional permanece como tratamento de escolha para BN⁴⁵.

Quanto aos estudos a serem realizados nessa área, sugere-se que a TCC deva ser testada de modo mais intenso para pacientes que apresentaram falhas nos tratamentos com grupo de suporte⁴⁵; que estudos futuros devem avaliar os possíveis efeitos adicionais da TCC e do exercício físico no tratamento da BN⁴⁶, e que como a BN é um transtorno grave e com baixa taxa de remissão espontânea, o tratamento associado, com abordagem multidimensional e multidisciplinar, é o indicado³⁸.

Muitas vezes, de fato, os estudos analisam o efeito do tratamento nutricional isolado (como estratégia única de tratamento) *versus* a TCC^{38,42-46}, mas se acredita que o ideal seria analisar a TCC *versus* TCC mais tratamento nutricional, uma vez que o tratamento nutricional não deve ser nunca uma estratégia única de tratamento, dada a necessidade de uma equipe e de uma abordagem multiprofissional³¹.

Especificamente na realidade nacional, sugere-se que modelos de tratamento especializado sejam avaliados quanto à eficácia, que novas abordagens sejam testadas - com foco nas mudanças das atitudes alimentares e da relação com o alimento e o corpo -, que intervenções mais prolongadas sejam propostas para se obterem quadros de recuperação mais completos e que se trabalhe a prevenção de recaídas^{6,10,11,24-26,31}.

CONCLUSÃO

Para tratar a estrutura, o consumo e as atitudes alimentares disfuncionais na BN é preciso uma compreensão ampla sobre o significado da alimentação na vida do ser humano: física, social e emocional; e também sobre o modo e as razões pelas quais a alimentação é afetada nesse transtorno alimentar.

Para ser apto para o tratamento nutricional da BN e demais TA, o nutricionista deve aprender

técnicas terapêuticas que vão além daquelas específicas de sua profissão e relacionadas à dietoterapia em si, como as técnicas cognitivo-comportamentais, de entrevista motivacional e aconselhamento educacional e comportamental. Deve, ainda, rever seus conceitos sobre o que é verdadeiramente alimentação saudável e também suas crenças pessoais sobre alimentação e peso.

Os tópicos trabalhados nesse tratamento nutricional são específicos e de abordagem diferenciada. A experiência com o modelo exemplificado tem encontrado resultados positivos para melhora dos sintomas bulímicos e de comportamento alimentar^{11,31}. Acredita-se que mais pesquisas e esforços conjuntos na avaliação de abordagens nutricionais devam ser feitos para alcançar melhores respostas para a imagem corporal e uma melhor relação dos pacientes para com o alimento.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) os auxílios que apoiaram o pós-doutorado de Marle Alvarenga (processo 06/56850-9) e de Fernanda Scagliusi (processo 07/59141-1).

COLABORADORES

Os dois autores contribuíram para revisão do tema e redigiram conjuntamente esta comunicação.

REFERÊNCIAS

1. Russell GFM. Bulimia nervosa: an ominous variant of anorexia nervosa. *Psychol Med.* 1979; 9(3):429-8.
2. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-III). 3rd ed. Washington (DC): American Psychiatry Association; 1980.
3. American Psychiatry Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV). 4th ed. Washington (DC): American Psychiatry Association; 1994.
4. Organização Mundial de Saúde. Classificação de transtornos mentais e de comportamento da CID-10.

- Descrições clínicas e diretrizes diagnósticas. Porto Alegre: Artes Médicas; 1993.
5. Oppenheim AN. Questionnaire design and attitude measurement. New York: Basic Books, 1966.
 6. Alvarenga MS, Scagliusi FB, Philippi ST. Changing attitudes, beliefs and feelings towards food in bulimic patients. *Arch Latinoam Nutr.* 2008; 58(3): 274-9.
 7. Reiff DW, Reiff KKL. Eating disorders: nutrition therapy in the recovery process. Maryland: Aspen Publishers; 1992.
 8. Mitchell JE, Laine DC. Monitored binge-eating behavior in patients with bulimia. *Int J Eat Disord.* 1985; 4(2):177-83.
 9. Hetherington MM, Altemus M, Nelson ML, Bernat AS, Gold PW. Eating behavior in bulimia nervosa: multiple meal analyses. *Am J Clin Nutr.* 1994; 60(6): 864-73.
 10. Alvarenga MS, Negrão AB, Philippi ST. Nutritional aspects of eating episodes followed by vomiting in Brazilian patients with bulimia nervosa. *Eat Weight Disord.* 2003; 8(2):150-56.
 11. Alvarenga MS, Scagliusi FB, Philippi ST. Consumo e padrões alimentares de pacientes com bulimia nervosa antes e depois de tratamento multiprofissional. *Rev Bras Nutr Clin.* 2004; 19(4):170-7.
 12. Woell C, Fichter MM, Pirke KM, Wolfram G. Eating behavior of patients with bulimia nervosa. *Int J Eat Disord.* 1989; 8(5):557-68.
 13. Polivy J. Psychological consequences of food restriction. *J Am Diet Assoc.* 1996; 96(6):589-92.
 14. Boggiano MM, Chandler PC. Binge eating in rats produced by combining dieting with stress. *Curr Protoc Neurosci.* 2006; 9(9):23A.
 15. Hagan MM, Chandler PC, Wauford PK, Rybak RJ, Oswald KD. The role of palatable food and hunger as trigger factors in an animal model of stress induced binge eating. *Int J Eat Disord.* 2003; 34(2): 183-97.
 16. Hetherington MM. Eating disorders: diagnosis, etiology, and prevention. *J Nutr.* 2000; 16(7-8): 547-551.
 17. Polivy J, Herman CP. Etiology of binge eating: psychological mechanisms. *In: Fairburn CG, Wilson GT. (Eds.) Binge eating: nature, assessment, and treatment.* New York: Guilford Press; 1993.
 18. Kausman R. A new perspective to long term weight management. Is there a better way? *Aust Fam Physician.* 2000; 29(4):303-6.
 19. Romano EB, Philippi ST. O que compulsão alimentar? O que é um episódio bulímico? *In: Philippi ST, Alvarenga MS. Transtornos alimentares: uma visão nutricional.* São Paulo: Manole; 2004.
 20. Alvarenga MS, Dunker KLL. Padrão e comportamento alimentar na anorexia e bulimia nervosa. *In: Philippi ST, Alvarenga MS. Transtornos alimentares: uma visão nutricional.* São Paulo: Manole; 2004.
 21. Stollefson E. Winning the war within: nutrition therapy for clients with anorexia or bulimia nervosa. Texas: Helm Publishing; 1999.
 22. American Dietetic Association (ADA). Position of the American Dietetic Association: nutritional intervention in the treatment of anorexia nervosa, bulimia nervosa, and eating disorders not otherwise specified (EDNOS). *J Am Diet Assoc.* 2001; 101(7): 810-19.
 23. American Dietetic Association (ADA). Position of the American Dietetic Association: nutritional intervention in the treatment of anorexia nervosa, bulimia nervosa and binge eating. *J Am Diet Assoc.* 1994; 94(8):902-7.
 24. Alvarenga MS, Dunker KLL, Romano ECB, Philippi ST. Terapia nutricional para Transtornos Alimentares. *In: Philippi ST, Alvarenga MS. Transtornos alimentares: uma visão nutricional.* São Paulo: Manole; 2004.
 25. Latterza AR, Dunker KLL, Scagliusi FB, Kemen E. Tratamento nutricional dos transtornos alimentares. *Rev Psiq Clin.* 2004; 31(4):173-6.
 26. Alvarenga MS, Larino MA. Terapia Nutricional na anorexia e bulimia nervosas. *Rev Bras Psiquiatr.* 2002; 24 (Supl III): 39-43.
 27. Herrin M. Nutrition counseling in the treatment of eating disorders. New York: Taylor and Francis; 2003.
 28. Rock CL, Curran-Celentano J. Nutritional management of eating disorders. *Psych Clin North Am.* 1996; 19(4):701-13.
 29. Miller WR, Rollnick S. Motivational interviewing: preparing people for change. 2nd ed. New York: Guilford; 2002.
 30. Treasure JL, Ward A. A practical guide to the use of motivational interviewing in anorexia nervosa. *Euro Eat Disord Rev.* 1997; 5(2):102-14.
 31. Alvarenga MS, Philippi ST. Padrão e comportamento alimentar de bulímicas atendidas no AMBULIM. *In: Philippi ST, Alvarenga MS. Transtornos alimentares: uma visão nutricional.* São Paulo: Manole; 2004.
 32. Cash TF. The body image workbook: an 8-step program for learning to like your looks. Oakland: New Harbinger; 1997.
 33. Christian SS. Working with groups to explore food and body connections. Michigan: Whole Person Associates; 1996.

34. LoBue A, Marcus M. *The Don't Diet Live It Workbook*. Carlsbad: Gurze; 1999.
35. Waterhouse D. *Working as a team to enhance eating habits and self-esteem*. Portland: Waterhouse; 1997.
36. Segal A, Cordás TA, D'Elia FLG, Larino MA, Alvarenga MS, Bucarechi H, *et al.* Bulimia nervosa II: tratamento. *J Bras Psiquiatr.* 1995; 44(supl.1): S25-S31.
37. Silva FML, Silva FJL. Bulimia nervosa: um grande desafio. *J Bras Med.* 1998; 75(2):78-80.
38. Bacaltchuk J, Phillipa H. Tratamento da bulimia nervosa: síntese das evidências. *Rev Bras Psiquiatr.* 1999; 21(3):184-7.
39. Kaye W, Gendall K, Strober M. Serotonin neuronal function and selective serotonin reuptake inhibitor treatment in anorexia and bulimia nervosa. *Biol Psychiatry.* 1998; 44(9):825-38.
40. Monteleone P, Martiadis V, Rigamonti AE, Fabrazzo M, Giordani C, Muller EE, *et al.* Investigation of peptide YY and ghrelin responses to a test meal in bulimia nervosa. *Biol Psychiatry.* 2005; 57(8):926-31.
41. Monteleone P, Santonastaso P, Mauri M, Bellodi L, Erzegovesi S, Fuschino A, *et al.* Investigation of the serotonin transporter regulatory region polymorphism in bulimia nervosa: relationships to harm avoidance, nutritional parameters, and psychiatric comorbidity. *Psychosom Med.* 2006; 68(1):99-103.
42. Laessle RG, Beumont PJ, Butow P, Lennerts W, O'Connor M, Pirke KM, *et al.* A comparison of nutritional management with stress management in the treatment of bulimia nervosa. *Br J Psychiatry.* 1991; 159(2):250-61.
43. Brambilla F, Draisci A, Peirone A, Brunetta M. Combined cognitive-behavioral, psychopharmacological and nutritional therapy in bulimia nervosa. *Neuropsychobiology.* 1995; 32(2):68-71.
44. Beumont PJ, Russell JD, Touyz SW, Buckley C, Lowinger K, Talbot P, *et al.* Intensive nutritional counseling in bulimia nervosa: a role for supplementation with fluoxetine? *Aus N Z Psychiatry.* 1997; 31(4):514-24.
45. Hsu LK, Rand W, Sullivan S, Liu DW, Mulliken B, McDonagh B, *et al.* Cognitive therapy, nutritional therapy and their combination in the treatment of bulimia nervosa. *Psychol Med.* 2001; 31(5):871-9.
46. Sundgot-Borgen J, Rosenvinge JH, Bahr R, Schneider LS. The effect of exercise, cognitive therapy, and nutritional counseling in treating bulimia nervosa. *Med Sci Sports Exerc.* 2002; 34(2): 190-5.
47. Willard SG, Anding RH, Winstead DK. Nutritional counseling as an adjunct to psychotherapy in bulimia treatment. *Psychosomatics.* 1983; 24(6): 545-7.
48. Ventura M, Bauer B. Empowerment of women with purging-type bulimia nervosa through nutritional rehabilitation. *Eat Weight Disord.* 1999; 4(2):55-62.
49. Salvy SJ, McCargar L. Nutritional interventions for individuals with bulimia nervosa. *Eat Weight Disord.* 2002; 7(4):258-67.

Recebido em: 22/10/2008
 Versão final reapresentada em: 23/7/2009
 Aprovado em: 4/5/2010

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Escopo e política

A **Revista de Nutrição/Brazilian Journal of Nutrition** é um periódico especializado que publica artigos que contribuem para o estudo da Nutrição em suas diversas subáreas e interfaces. Com periodicidade bimestral, está aberta a contribuições da comunidade científica nacional e internacional.

Os manuscritos podem ser rejeitados sem comentários detalhados após análise inicial, por pelo menos dois editores da Revista de Nutrição, se os artigos forem considerados inadequados ou de prioridade científica insuficiente para publicação na Revista.

Categoria dos artigos

A Revista aceita artigos inéditos em português, espanhol ou inglês, com título, resumo e termos de indexação no idioma original e em inglês, nas seguintes categorias:

Original: contribuições destinadas à divulgação de resultados de pesquisas inéditas, tendo em vista a relevância do tema, o alcance e o conhecimento gerado para a área da pesquisa (limite máximo de 5 mil palavras).

Especial: artigos a convite sobre temas atuais (limite máximo de 6 mil palavras).

Revisão (a convite): síntese de conhecimentos disponíveis sobre determinado tema, mediante análise e interpretação de bibliografia pertinente, de modo a conter uma análise crítica e comparativa dos trabalhos na área, que discuta os limites e alcances metodológicos, permitindo indicar perspectivas de continuidade de estudos naquela linha de pesquisa (limite máximo de 6 mil palavras). Serão publicados até dois trabalhos por fascículo.

Comunicação: relato de informações sobre temas relevantes, apoiado em pesquisas recentes, cujo mote seja subsidiar o trabalho de profissionais que atuam na área, servindo de apresentação ou atualização sobre o tema (limite máximo de 4 mil palavras).

Nota Científica: dados inéditos parciais de uma pesquisa em andamento (limite máximo de 4 mil palavras).

Ensaio: trabalhos que possam trazer reflexão e discussão de assunto que gere questionamentos e hipóteses para futuras pesquisas (limite máximo de 5 mil palavras).

Seção Temática (a convite): seção destinada à publicação de 2 a 3 artigos coordenados entre si, de diferentes autores, e versando sobre tema de interesse atual (máximo de 10 mil palavras no total).

Pesquisas envolvendo seres vivos

Resultados de pesquisas relacionadas a seres humanos e animais devem ser acompanhados de cópia de aprovação do parecer de um Comitê de Ética em pesquisa.

Registros de Ensaios Clínicos

Artigos com resultados de pesquisas clínicas devem apresentar um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pelos critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE), cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE. O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo.

Os autores devem indicar três possíveis revisores para o manuscrito. Opcionalmente, podem indicar três revisores para os quais não gostaria que seu trabalho fosse enviado.

Procedimentos editoriais

Autoria

O número de autores deve ser coerente com as dimensões do projeto. O crédito de autoria deverá ser baseado em contribuições substanciais, tais como concepção e desenho, ou análise e interpretação dos dados. Não se justifica a inclusão de nomes de autores cuja contribuição não se enquadre nos critérios acima, podendo, neste caso, figurar na seção Agradecimentos.

Os manuscritos devem conter, na página de identificação, explicitamente, a contribuição de cada um dos autores.

Processo de julgamento dos manuscritos

Todos os outros manuscritos só iniciarão o processo de tramitação se estiverem de acordo com as Instruções aos Autores. Caso contrário, **serão devolvidos para adequação às normas**, inclusão de carta ou de outros documentos eventualmente necessários.

Recomenda-se fortemente que o(s) autor(es) busque(m) assessoria linguística profissional (revisores e/ou tradutores certificados em língua portuguesa e inglesa) antes de submeter(em) originais que possam conter incorreções e/ou inadequações morfológicas, sintáticas, idiomáticas ou de estilo. Devem ainda evitar o uso da primeira pessoa

“meu estudo...”, ou da primeira pessoa do plural “percebemos...”, pois em texto científico o discurso deve ser impessoal, sem juízo de valor e na terceira pessoa do singular.

Originais identificados com incorreções e/ou inadequações morfológicas ou sintáticas **serão devolvidos antes mesmo de serem submetidos à avaliação** quanto ao mérito do trabalho e à conveniência de sua publicação.

Aprovados nesta fase, os manuscritos serão encaminhados aos revisores *ad hoc* selecionados pelos editores. Cada manuscrito será enviado para dois revisores de reconhecida competência na temática abordada, podendo um deles ser escolhido a partir da indicação dos autores. Em caso de desacordo, o original será enviado para uma terceira avaliação.

O processo de avaliação por pares é o sistema de *blind review*, procedimento sigiloso quanto à identidade tanto dos autores quanto dos revisores. Por isso os autores deverão empregar todos os meios possíveis para evitar a identificação de autoria do manuscrito.

Os pareceres dos revisores comportam quatro possibilidades: a) aprovação; b) recomendação de nova análise com pequenas alterações; c) recomendação de nova análise após extensa reformulação; d) recusa. Em quaisquer desses casos, o autor será comunicado.

A decisão final sobre a publicação ou não do manuscrito é sempre dos editores, aos quais é reservado o direito de efetuar os ajustes que julgarem necessários. Na detecção de problemas de redação, o manuscrito será devolvido aos autores para as alterações devidas. O trabalho reformulado deve retornar no prazo máximo determinado.

Conflito de interesse

No caso da identificação de conflito de interesse da parte dos revisores, o Comitê Editorial encaminhará o manuscrito a outro revisor *ad hoc*.

Manuscritos aceitos: manuscritos aceitos poderão retornar aos autores para aprovação de eventuais alterações, no processo de editoração e normalização, de acordo com o estilo da Revista.

Provas: serão enviadas provas tipográficas aos autores para a correção de erros de impressão. As provas devem retornar ao Núcleo de Editoração na data estipulada. Outras mudanças no manuscrito original não serão aceitas nesta fase.

Preparo do manuscrito

Submissão de trabalhos

Serão aceitos trabalhos acompanhados de carta assinada por todos os autores, com descrição do tipo de

trabalho e da área temática, declaração de que o trabalho está sendo submetido apenas à Revista de Nutrição e de concordância com a cessão de direitos autorais e uma carta sobre a principal contribuição do estudo para a área.

Caso haja utilização de figuras ou tabelas publicadas em outras fontes, deve-se anexar documento que ateste a permissão para seu uso.

Enviar os manuscritos para o Núcleo de Editoração da Revista em quatro cópias, preparados em espaço entrelinhas 1,5, com fonte *Arial* 11, acompanhados de cópia em CD-ROM. O arquivo deverá ser gravado em editor de texto similar ou superior à versão 97-2003 do *Word* (*Windows*). Os nomes do(s) autor(es) e do arquivo deverão estar indicados no rótulo do CD-ROM.

Das quatro cópias descritas no item anterior, três deverão vir sem nenhuma identificação dos autores, para que a avaliação possa ser realizada com sigilo; porém, deverão ser completas e idênticas ao original, omitindo-se apenas esta informação. É fundamental que o escopo do artigo **não contenha qualquer forma de identificação da autoria**, o que inclui referência a trabalhos anteriores do(s) autor(es), da instituição de origem, por exemplo.

O texto deverá contemplar o número de palavras de acordo com a categoria do artigo. As folhas deverão ter numeração personalizada desde a folha de rosto (que deverá apresentar o número 1). O papel deverá ser de tamanho A4, com formatação de margens superior e inferior (no mínimo 2,5cm), esquerda e direita (no mínimo 3cm).

Os artigos devem ter, aproximadamente, 30 referências, exceto no caso de artigos de revisão, que podem apresentar em torno de 50. Sempre que uma referência possuir o número de *Digital Object Identifier* (DOI), este deve ser informado.

Versão reformulada: a versão reformulada deverá ser encaminhada em três cópias completas, em papel, e em CD-ROM etiquetado, indicando o número do protocolo, o número da versão, o nome dos autores e o nome do arquivo. **O(s) autor(es) deverá(ão) enviar apenas a última versão do trabalho.**

O texto do artigo deverá empregar fonte colorida (cor azul) ou sublinhar, para todas as alterações, juntamente com uma carta ao editor, reiterando o interesse em publicar nesta Revista e informando quais alterações foram processadas no manuscrito. Se houver discordância quanto às recomendações dos revisores, o(s) autor(es) deverão apresentar os argumentos que justificam sua posição. O título e o código do manuscrito deverão ser especificados.

Página de rosto: deve conter:

a) título completo - deve ser conciso, evitando excesso de palavras, como "avaliação do...", "considerações acerca de..." "estudo exploratório...";

b) *short title* com até 40 caracteres (incluindo espaços), em português (ou espanhol) e inglês;

c) nome de todos os autores por extenso, indicando a filiação institucional de cada um. Será aceita uma única titulação e filiação por autor. O(s) autor(es) deverá(ão), portanto, escolher, entre suas titulações e filiações institucionais, aquela que julgar(em) a mais importante.

d) Todos os dados da titulação e da filiação deverão ser apresentados por extenso, sem siglas.

e) Indicação dos endereços completos de todas as universidades às quais estão vinculados os autores;

f) Indicação de endereço para correspondência com o autor para a tramitação do original, incluindo fax, telefone e endereço eletrônico;

Observação: esta deverá ser a única parte do texto com a identificação dos autores.

Resumo: todos os artigos submetidos em português ou espanhol deverão ter resumo no idioma original e em inglês, com um mínimo de 150 palavras e máximo de 250 palavras.

Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do *abstract* em inglês.

Para os artigos originais, os resumos devem ser estruturados destacando objetivos, métodos básicos adotados, informação sobre o local, população e amostragem da pesquisa, resultados e conclusões mais relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicando formas de continuidade do estudo.

Para as demais categorias, o formato dos resumos deve ser o narrativo, mas com as mesmas informações.

O texto não deve conter citações e abreviaturas. Destacar no mínimo três e no máximo seis termos de indexação, utilizando os descritores em Ciência da Saúde - DeCS - da Bireme <<http://decs.bvs.br>>.

Texto: com exceção dos manuscritos apresentados como Revisão, Comunicação, Nota Científica e Ensaio, os trabalhos deverão seguir a estrutura formal para trabalhos científicos:

Introdução: deve conter revisão da literatura atualizada e pertinente ao tema, adequada à apresentação do problema, e que destaque sua relevância. Não deve ser

extensa, a não ser em manuscritos submetidos como Artigo de Revisão.

Métodos: deve conter descrição clara e sucinta do método empregado, acompanhada da correspondente citação bibliográfica, incluindo: procedimentos adotados; universo e amostra; instrumentos de medida e, se aplicável, método de validação; tratamento estatístico.

Em relação à análise estatística, os autores devem demonstrar que os procedimentos utilizados foram não somente apropriados para testar as hipóteses do estudo, mas também corretamente interpretados. Os níveis de significância estatística (ex. $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$) devem ser mencionados.

Informar que a pesquisa foi aprovada por Comitê de Ética credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde e fornecer o número do processo.

Ao relatar experimentos com animais, indicar se as diretrizes de conselhos de pesquisa institucionais ou nacionais - ou se qualquer lei nacional relativa aos cuidados e ao uso de animais de laboratório - foram seguidas.

Resultados: sempre que possível, os resultados devem ser apresentados em tabelas ou figuras, elaboradas de forma a serem auto-explicativas e com análise estatística. Evitar repetir dados no texto.

Tabelas, quadros e figuras devem ser limitados a cinco no conjunto e numerados consecutiva e independentemente com algarismos arábicos, de acordo com a ordem de menção dos dados, e devem vir em folhas individuais e separadas, com indicação de sua localização no texto. **É imprescindível a informação do local e ano do estudo.** A cada um se deve atribuir um título breve. Os quadros e tabelas terão as bordas laterais abertas.

O(s) autor(es) se responsabiliza(m) pela qualidade das figuras (desenhos, ilustrações, tabelas, quadros e gráficos), que deverão ser elaboradas em tamanhos de uma ou duas colunas (7 e 15cm, respectivamente); **não é permitido o formato paisagem.** Figuras digitalizadas deverão ter extensão jpeg e resolução mínima de 300 dpi.

Gráficos e desenhos deverão ser gerados em programas de desenho vetorial (*Microsoft Excel, CorelDraw, Adobe Illustrator* etc.), acompanhados de seus parâmetros quantitativos, em forma de tabela e com nome de todas as variáveis.

A publicação de imagens coloridas, após avaliação da viabilidade técnica de sua reprodução, será custeada pelo(s) autor(es). Em caso de manifestação de interesse por parte do(s) autor(es), a Revista de Nutrição providenciará um orçamento dos custos envolvidos, que poderão variar de acordo com o número de imagens, sua distribuição

em páginas diferentes e a publicação concomitante de material em cores por parte de outro(s) autor(es).

Uma vez apresentado ao(s) autor(es) o orçamento dos custos correspondentes ao material de seu interesse, este(s) deverá(ão) efetuar depósito bancário. As informações para o depósito serão fornecidas oportunamente.

Discussão: deve explorar, adequada e objetivamente, os resultados, discutidos à luz de outras observações já registradas na literatura.

Conclusão: apresentar as conclusões relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicar formas de continuidade do estudo. **Não serão aceitas citações bibliográficas nesta seção.**

Agradecimentos: podem ser registrados agradecimentos, em parágrafo não superior a três linhas, dirigidos a instituições ou indivíduos que prestaram efetiva colaboração para o trabalho.

Anexos: deverão ser incluídos apenas quando imprescindíveis à compreensão do texto. Caberá aos editores julgar a necessidade de sua publicação.

Abreviaturas e siglas: deverão ser utilizadas de forma padronizada, restringindo-se apenas àquelas usadas convencionalmente ou sancionadas pelo uso, acompanhadas do significado, por extenso, quando da primeira citação no texto. Não devem ser usadas no título e no resumo.

Referências de acordo com o estilo Vancouver

Referências: devem ser numeradas consecutivamente, seguindo a ordem em que foram mencionadas pela primeira vez no texto, conforme o estilo Vancouver.

Nas referências com dois até o limite de seis autores, citam-se todos os autores; acima de seis autores, citam-se os seis primeiros autores, seguido de *et al.*

As abreviaturas dos títulos dos periódicos citados deverão estar de acordo com o *Index Medicus*.

Não serão aceitas citações/referências de **monografias** de conclusão de curso de graduação, **de trabalhos** de Congressos, Simpósios, *Workshops*, Encontros, entre outros, e de **textos não publicados** (aulas, entre outros).

Se um trabalho não publicado, de autoria de um dos autores do manuscrito, for citado (ou seja, um artigo *in press*), será necessário incluir a carta de aceitação da revista que publicará o referido artigo.

Se dados não publicados obtidos por outros pesquisadores forem citados pelo manuscrito, será necessário incluir uma carta de autorização, do uso dos mesmos por seus autores.

Citações bibliográficas no texto: deverão ser expostas em ordem numérica, em algarismos arábicos, meia

linha acima e após a citação, e devem constar da lista de referências. Se forem dois autores, citam-se ambos ligados pelo "&"; se forem mais de dois, cita-se o primeiro autor, seguido da expressão *et al.*

A exatidão e a adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são de responsabilidade do autor. Todos os autores cujos trabalhos forem citados no texto deverão ser listados na seção de Referências.

Exemplos

Artigo com mais de seis autores

Oliveira JS, Lira PIC, Veras ICL, Maia SR, Lemos MCC, Andrade SLL, *et al.* Estado nutricional e insegurança alimentar de adolescentes e adultos em duas localidades de baixo índice de desenvolvimento humano. *Rev Nutr.* 2009; 22(4): 453-66. doi: 10.1590/S1415-52732009000400002.

Artigo com um autor

Burlandy L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersetorialidade no âmbito federal de governo. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2009; 14(3):851-60. doi: 10.1590/S1413-81232009000300020.

Artigo em suporte eletrônico

Sichieri R, Moura EC. Análise multinível das variações no índice de massa corporal entre adultos, Brasil, 2006. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2009 [acesso 2009 dez 18]; 43(supl.2):90-7. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000900012&lng=pt&nrm=iso>. doi: 10.1590/S0034-89102009000900012.

Livro

Alberts B, Lewis J, Raff MC. *Biologia molecular da célula.* 5ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2010.

Livro em suporte eletrônico

Brasil. Alimentação saudável para pessoa idosa: um manual para o profissional da saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [acesso 2010 jan 13]. Disponível em: <http://200.18.252.57/services/e-books/alimentacao_saudavel_idosa_profissionais_saude.pdf>.

Capítulos de livros

Aciolly E. Banco de leite. *In:* Aciolly E. *Nutrição em obstetrícia e pediatria.* 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. Unidade 4.

Capítulo de livro em suporte eletrônico

Emergency contraceptive pills (ECPs). In: World Health Organization. Medical eligibility criteria for contraceptive use [Internet]. 4th ed. Geneva: WHO; 2009 [cited 2010 Jan 14]. Available from: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888_eng.pdf>.

Dissertações e teses

Duran ACFL. Qualidade da dieta de adultos vivendo com HIV/AIDS e seus fatores associados [mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2009.

Texto em formato eletrônico

Sociedade Brasileira de Nutrição Parental e Enteral [Internet]. Assuntos de interesse do farmacêutico atuante na terapia nutricional. 2008/2009 [acesso 2010 jan 14]. Disponível em: <<http://www.sbnpe.com.br/ctdpg.php?pg=13&ct=A>>.

Programa de computador

Software de avaliação nutricional. DietWin Professional [programa de computador]. Versão 2008. Porto Alegre: Brubins Comércio de Alimentos e Supergelados; 2008.

Para outros exemplos recomendamos consultar as normas do *Committee of Medical Journals Editors* (Grupo Vancouver) <<http://www.icmje.org>>.

Lista de checagem

- Declaração de responsabilidade e transferência de direitos autorais assinada por cada autor.
- Enviar quatro vias do artigo (um original e três cópias) e um CD-ROM, etiquetado com as seguintes informações: nome do(s) autor(es) e nome do arquivo. Na reapresentação incluir o número do protocolo.
- Verificar se o texto, incluindo resumos, tabelas e referências, está reproduzido com letras fonte *Arial*, corpo 11 e entrelinhas 1,5 e com formatação de margens superior e inferior (no mínimo 2,5cm), esquerda e direita (no mínimo 3cm).
- Verificar se estão completas as informações de legendas das figuras e tabelas.
- Preparar página de rosto com as informações solicitadas.
- Incluir o nome de agências financiadoras e o número do processo.
- Indicar se o artigo é baseado em tese/dissertação, colocando o título, o nome da instituição, o ano de defesa.

- Incluir título do manuscrito, em português e em inglês.

- Incluir título abreviado (*short title*), com 40 caracteres, para fins de legenda em todas as páginas.

- Incluir resumos estruturados para trabalhos submetidos na categoria de originais e narrativos para manuscritos submetidos nas demais categorias, com até 150 palavras nos dois idiomas, português e inglês, ou em espanhol, nos casos em que se aplique, com termos de indexação.

- Verificar se as referências estão normalizadas segundo estilo *Vancouver*, ordenadas na ordem em que foram mencionadas pela primeira vez no texto, e se todas estão citadas no texto.

- Incluir permissão de editores para reprodução de figuras ou tabelas publicadas.

- Cópia do parecer do Comitê de Ética em pesquisa.

Documentos

Declaração de responsabilidade e transferência de direitos autorais

Cada autor deve ler e assinar os documentos (1) Declaração de Responsabilidade e (2) Transferência de Direitos Autorais, nos quais constarão:

- Título do manuscrito:

- Nome por extenso dos autores (na mesma ordem em que aparecem no manuscrito).

- Autor responsável pelas negociações:

1. Declaração de responsabilidade: todas as pessoas relacionadas como autoras devem assinar declarações de responsabilidade nos termos abaixo:

- "Certifico que participei da concepção do trabalho para tornar pública minha responsabilidade pelo seu conteúdo, que não omiti quaisquer ligações ou acordos de financiamento entre os autores e companhias que possam ter interesse na publicação deste artigo";

- "Certifico que o manuscrito é original e que o trabalho, em parte ou na íntegra, ou qualquer outro trabalho com conteúdo substancialmente similar, de minha autoria, não foi enviado a outra Revista e não o será, enquanto sua publicação estiver sendo considerada pela Revista de Nutrição, quer seja no formato impresso ou no eletrônico".

2. Transferência de Direitos Autorais: "Declaro que, em caso de aceitação do artigo, a Revista de Nutrição passa a ter os direitos autorais a ele referentes, que se tornarão propriedade exclusiva da Revista, vedado a qualquer

reprodução, total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e, se obtida, farei constar o competente agradecimento à Revista”.

Assinatura do(s) autores(s) Data ____/____/____

Justificativa do artigo

Destaco que a principal contribuição do estudo para a área em que se insere é a seguinte: _____

(Escreva um parágrafo justificando porque a revista deve publicar o seu artigo, destacando a sua relevância científica, a sua contribuição para as discussões na área em que se insere, o(s) ponto(s) que caracteriza(m) a sua originalidade e o conseqüente potencial de ser citado)

Dada a competência na área do estudo, indico o nome dos seguintes pesquisadores (três) que podem atuar como revisores do manuscrito. Declaro igualmente não haver qualquer conflito de interesses para esta indicação.

Toda correspondência deve ser enviada à Revista de Nutrição no endereço abaixo

Núcleo de Editoração SBI/CCV - *Campus II*

Av. John Boyd Dunlop, s/n., Prédio de Odontologia, Jd. Ipaussurama, 13060-904, Campinas, SP, Brasil.

Fone/Fax: +55-19-3343-6875

E-mail: ccv.revistas@puc-campinas.edu.br

Web: <http://www.scielo.br/rn>

INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS

Scope and policy

The **Brazilian Journal of Nutrition** is a specialized periodical that publishes articles that contribute to the study of Nutrition in its many sub-areas and interfaces. It is published bimonthly and open to contributions of the national and international scientific communities.

Submitted manuscripts may be rejected without detailed comments after initial review by at least two **Brazilian Journal of Nutrition** editors if the manuscripts are considered inappropriate or of insufficient scientific priority for publication in the Journal.

Article category

The Journal accepts unpublished articles in Portuguese, Spanish or English, with title, abstract and keywords in the original language and in English, in the following categories:

Original: contributions that aim to disclose the results of unpublished researches, taking into account the relevance of the theme, the scope and the knowledge generated for the research area (maximum limit of 5 thousand words).

Special: invited articles on current themes (maximum limit of 6 thousand words).

Review (by invitation): synthesis of the knowledge available on a given theme, based on analysis and interpretation of the pertinent literature, aiming to make a critical and comparative analysis of the works in the area and discuss the methodological limitations and its scope. It also allows the indication of perspectives of continuing studies in that line of research (maximum limit of 6 thousand words). There will be a maximum of two reviews per issue.

Communication: information reported on relevant themes and based on recent research, whose objective is to subsidize the work of professionals who work in the field, serving as a presentation or update on the theme (maximum limit of 4 thousand words).

Scientific note: partial unpublished data of an ongoing research (maximum limit of 4 thousand words).

Assay: works that can bring reflection and discussion of a subject that generates questioning and hypotheses for future research (maximum limit of 5 thousand words).

Thematic Section (by invitation): section whose aim is to publish 2 or 3 coordinated articles from different authors covering a theme of current interest (maximum of 10 thousand words).

Research involving living beings

Results of research involving human beings and animals, must contain a copy of the Research Ethics Committee approval.

Registration of Clinical Trials

Articles with results of clinical researches must present an identification number in one of the Register of Clinical Trials validated by criteria established by the World Health Organization (WHO) and International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), whose addresses are available at the ICMJE site. The identification number must be included at the end of the abstract.

The authors must indicate three possible reviewers for the manuscript. Alternatively, the authors may indicate three reviewers to whom they do not want their manuscript to be sent.

Editorial procedures

Authorship

The number of authors must be coherent with the dimensions of the project. The authorship credit must be based on substantial contributions, such as conception and design, or analysis and interpretation of the data. The inclusion of authors whose contribution does not include the criteria mentioned above is not justified. Individuals who made smaller contributions may be listed in the Acknowledgment section.

The manuscripts must explicitly contain in the identification page the contribution of each one of the authors.

Manuscript judgment process

All manuscripts will only start undergoing the publication process if they are in agreement with the Instructions to the Authors. If not, **they will be returned for the authors to make the appropriate adjustments**, include a letter or other documents that may be necessary.

It is strongly recommended that the author(s) seek professional language services (reviewers and/or translators certified in the Portuguese or English languages) before they submit articles that may have semantic, grammar, syntactic, morphological, idiomatic or stylistic mistakes. The

authors must also avoid using the first person of the singular, "my study...", or the first person of the plural "we noticed...", since scientific texts ask for an impersonal, non-judgmental discourse.

Articles with any of the mistakes mentioned above **will be returned even before they are submitted to assessment** regarding the merit of the work and the convenience of its publication.

Once the articles are approved in this phase, they will be sent to *ad hoc* peer reviewers selected by the editors. Each manuscript will be sent to two reviewers of known competence in the selected theme. One of them may be chosen by the authors' indication. If there is disagreement, the manuscript will be sent to a third reviewer.

The peer review process used is the blind review, where the identity of the authors and the reviewers is not mutually known. Thus the authors must do everything possible to avoid the identification of the authors of the manuscript.

The opinions of the reviewers are one of the following: a) approved; b) new analysis needed with some minor changes; c) new analysis needed after some major changes; d) refused. The authors will always be informed of the reviewers' opinion.

The final decision regarding the publication of the manuscript is always made by the editors, who are also entitled to make changes they deem necessary. If there are essay problems, the manuscript will be returned to the authors for them to make the necessary changes. The work must be returned to the Journal within the stipulated deadline.

Conflict of interest

If there are conflicts of interest regarding the reviewers, the Editorial Committee will send the manuscript to another *ad hoc* reviewer.

Accepted manuscripts: accepted manuscripts may return to the authors for the approval of changes done in the editorial and normalization process, according to the Journal's style.

Proof sheets: the proof sheets will be sent to the authors for correction of printing mistakes. The proof sheets need to be sent back to the Editorial Center within the stipulated deadline. Other changes to the manuscript will not be accepted during this phase.

Preparation of the manuscript

Submission of works

Manuscripts need to be accompanied by a letter signed by all the authors describing the type of work and

the thematic area, a declaration that the manuscript is being submitted only to the Journal of Nutrition, an agreement to transfer the copy rights and a letter stating the main contribution of the study to the area.

If the manuscript contains figures or tables that have already been published elsewhere, a document given by the original publisher authorizing their use must be included.

Four copies of the manuscripts need to be sent to the Editorial Center of the Journal, with a line spacing of 1.5, font Arial 11, and a copy in a CD-ROM. The file must be in Microsoft Word (doc) format version 97-2003 or better. The name(s) of the author(s) and file must be indicated in the CD-ROM label.

Of the four copies described in the previous item, three must **not** contain any identification of the authors for the assessment to be done blindly; yet, they must be complete and identical to the original copy, omitting only this information. It is essential that the body of the article **does not contain any information that may identify the author(s)**, including, for example, reference to previous works of the author(s) or mention of the institution where the work was done.

The articles should have approximately 30 references, except for review articles, which may contain about 50 references. A reference must always contain the Digital Object Identifier (DOI).

Reviewed version: send three full copies of the reviewed version in paper and a copy in a CD-ROM labeled with the number of the protocol, the number of the version, the name of the authors and the name of the file. **The author(s) must send only the last version of the work.**

Please use a color font (preferably blue) or underline all the changes made to the text. Include a letter to the editor confirming your interest in publishing your article in this Journal and state which changes were made in the manuscript. If the authors disagree with the opinion of the reviewers, they should present arguments that justify their position. The title and the code of the manuscript must be specified.

Title page: must contain:

a) full title - must be concise, avoiding excess wording, such as "assessment of...", "considerations on...", "exploratory study..."

b) short title with up to 40 characters (including spaces) in Portuguese (or Spanish) and English;

c) full name of all the authors, indicating the institutional affiliation of each one of them. Only one title and affiliation will be accepted per author. The author(s)

should therefore choose among their titles and institutional affiliations those that they deem more important;

d) all data of the titles and affiliations must not contain any abbreviations;

e) provide the full address of all the universities to which the authors are affiliated;

f) provide the full address for correspondence of the main author for the editorial procedures, including fax and telephone numbers and e-mail address.

Observation: this must be the only part of the text with author identification.

Abstract: all articles submitted in Portuguese or Spanish must contain an abstract in the original language and in English, with at least 150 words and at most 250 words.

The articles submitted in English must contain an abstract in Portuguese in addition to the abstract in English.

Original articles must contain structured abstracts containing objectives, basic research methods, information regarding study location, population and sample, results and most relevant conclusions, considering the objectives of the work and indicating ways of continuing the study.

The other categories should contain a narrative abstract but with the same information.

The text should not contain citations and abbreviations. Provide from 3 to 6 keywords using Bireme's Health Sciences descriptors. <<http://decs.bvs.br>>.

Text: except for the manuscripts presented as Review, Communication, Scientific Note and Assay, the works must follow the formal structure for scientific works:

Introduction: must contain a current literature review pertinent to the theme and appropriate to the presentation of the problem, also emphasizing its relevance. It should not be extensive except for manuscripts submitted as Review Articles.

Methods: must contain a clear and brief description of the method, including the corresponding literature: procedures, universe and sample, measurement tools, and validation method and statistical treatment when applicable.

Regarding the statistical analysis, the authors should demonstrate that the procedures were not only appropriate to test the hypotheses of the study but were also interpreted correctly. The statistical significance levels (e.g. $p < 0.05$; $p < 0.01$; $p < 0.001$) must be mentioned.

Inform that the research was approved by an Ethics Committee certified by the National Council of Health and provide the number of the protocol.

When experiments with animals are reported, indicate if the guidelines of the institutional or national

research councils - or if any national law regarding the care and use of laboratory animals - were followed.

Results: whenever possible, the results must be presented in self-explanatory tables and figures and contain statistical analysis. Avoid repeating the data in the text.

Tables, charts and figures should be limited to five in all and given consecutive and independent numbers in Arabic numerals, according to the order the data is mentioned, and should be presented in individual sheets and separated, indicating their location in the text. **It is essential to inform the location and year of the study.** Each one should have a brief title. The charts and tables must be open laterally.

The author(s) are responsible for the quality of the figures (drawings, illustrations, tables and graphs) that should be large enough to fit one or two columns (7 and 15cm respectively); **the landscape format is not accepted.** Figures should be in jpeg format and have a minimum resolution of 300 dpi.

Graphs and drawings should be made in vector design software (Microsoft Excel, CorelDraw, Adobe Illustrator etc.), followed by their quantitative parameters in a table and the name of all its variables.

The publication of color images will be paid by the author(s) once the technical viability of their reproduction is verified. If the authors are interested, the Journal will provide the costs which will vary according to the number of images, their distribution in different pages, and the concomitant publication of color material by other author(s).

Once the authors are informed of such costs, they are expected to pay via wire transfer. The information for the wire transfer will be given at the appropriate time.

Discussion: the discussion must properly and objectively explore the results under the light of other observations already published in the literature.

Conclusion: present the relevant conclusions, considering the objectives of the work, and indicate ways to continue the study. **Literature citations will not be accepted in this section.**

Acknowledgments: may be made in a paragraph no bigger than three lines to institutions or individuals who actually collaborated with the work.

Attachments: should be included only when they are essential to the understanding of the text. The editors will decide upon the need of their publication.

Abbreviations and acronyms: should be used in a standardized fashion and restricted to those used conventionally or sanctioned by use, followed by the meaning in full when it is first mentioned in the text. They must not be used in the title and abstract.

References must follow the Vancouver style

References: must be numbered consecutively according to the order that they were first mentioned in the text, according to the Vancouver style.

All authors should be cited in references with two to six authors; if more than six authors, only the first six should be cited followed by *et al.*

The abbreviations of cited journals should be in agreement with the Index Medicus.

Citations/references of **undergraduate monographs, works** presented in congresses, symposiums, workshops, meetings, among others, and **unpublished texts** (classes among others) **will not be accepted.**

If the unpublished work of one of the authors of the manuscript is cited (that is, an in press article), it is necessary to include the letter of acceptance of the journal that will publish the article.

If unpublished data obtained by other researchers are cited in the manuscript, it is necessary to include a letter authorizing the use of such data by the original authors.

Literature citations in the text should be in numerical order, Arabic numerals, placed after the citation in superscript, and included in the references. If two authors are mentioned, both are cited using the "&" in between; if more than two authors, the first author is cited followed by the *et al.* expression.

The accuracy and appropriateness of references to works that have been consulted and mentioned in the text of the article are of the author(s) responsibility. All authors whose works were cited in the text should be listed in the References section.

Examples

Article with more than six authors

Oliveira JS, Lira PIC, Veras ICL, Maia SR, Lemos MCC, Andrade SLL, *et al.* Estado nutricional e insegurança alimentar de adolescentes e adultos em duas localidades de baixo índice de desenvolvimento humano. *Rev Nutr.* 2009; 22(4):453-66. doi: 10.1590/S1415-52732009000400002.

Article with one author

Burlandy L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersectorialidade no âmbito federal de governo. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2009; 14(3):851-60. doi: 10.1590/S1413-81232009000300020.

Article in electronic media

Sichieri R, Moura EC. Análise multinível das variações no índice de massa corporal entre adultos, Brasil, 2006. *Rev*

Saúde Pública [Internet]. 2009 [acesso 2009 dez 18]; 43(suppl.2):90-7. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000900012&lng=pt&nrm=iso>. doi: 10.1590/S0034-89102009000900012.

Book

Alberts B, Lewis J, Raff MC. *Biologia molecular da célula.* 5ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2010.

Electronic book

Brasil. Alimentação saudável para pessoa idosa: um manual para o profissional da saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [acesso 2010 jan 13]. Disponível em: <http://200.18.252.57/services/e-books/alimentacao_saudavel_idosa_profissionais_saude.pdf>.

Book chapters

Aciolly E. Banco de leite. *In:* Aciolly E. *Nutrição em obstetria e pediatria.* 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. Unidade 4.

Electronic book chapters

Emergency contraceptive pills (ECPs). *In:* World Health Organization. *Medical eligibility criteria for contraceptive use* [Internet]. 4th ed. Geneva: WHO; 2009 [cited 2010 Jan 14]. Available from: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888_eng.pdf>.

Dissertations and theses

Duran ACFL. Qualidade da dieta de adultos vivendo com HIV/AIDS e seus fatores associados [mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2009.

Electronic texts

Sociedade Brasileira de Nutrição Parental e Enteral [Internet]. Assuntos de interesse do farmacêutico atuante na terapia nutricional. 2008/2009 [acesso 2010 jan 14]. Disponível em: <<http://www.sbnpe.com.br/ctdpg.php?pg=13&ct=A>>.

Software

Software de avaliação nutricional. DietWin Professional [programa de computador]. Versão 2008. Porto Alegre: Brubins Comércio de Alimentos e Supergelados; 2008.

For other examples, please see the norms of the Committee of Medical Journals Editors (Vancouver Group) <<http://www.icmje.org>>.

Checklist

- Declaration of responsibility and transfer of copyrights signed by each author.

- Send four copies of the article (one original and three copies) and a CD-ROM labeled with the following information: name of the author(s) and file name. If the article is being re-submitted, include the protocol number.

- Verify if the text, including the abstract, tables and references use font Arial size 11 and have 1.5 spacing between the lines. Verify if the upper and lower margins have at least 2.5 cm and the left and right margins have at least 3.0 cm.

- Verify if the information of the captions of figures and tables is complete.

- Prepare a title page with the requested information.

- Include the name of the sponsors and the number of the process.

- Indicate if the article is based on a thesis/dissertation, and include its title, name of institution and year of defense.

- Include the title of the manuscript in Portuguese and in English.

- Include a short title with a maximum of 40 characters including spaces for use as caption in all pages.

- Include structured abstracts for original works and narrative abstracts for the other categories with a maximum of 250 words, in both languages, Portuguese and English, or Spanish when applicable, with the respective keywords.

- Verify if the references are listed according to the Vancouver style, numbered according to the order in which they appear for the first time in the text and if all of them are cited in the text.

- Include the permission of editors for the reproduction of figures and tables published elsewhere.

- Copy of the approval given by the Research Ethics Committee.

Documents

Declaration of responsibility and transfer of copyrights

Each author must read and sign the documents (1) Declaration of Responsibility and (2) Transfer of Copyrights, which must contain:

- Title of the manuscript:

- Full name of the authors (in the same order that they appear in the manuscript).

- Author responsible for the negotiations:

1. Declaration of responsibility: all people listed as authors must sign declarations of responsibility as shown below:

- "I certify that I participated in the conception of the work and make public my responsibility for its content and that I did not omit any connections or funding agreements among the authors and companies that may have an interest in the publication of this article;"

- "I certify that the manuscript is original and that the work, in part or in full, or any other work with a substantially similar content, of my authorship, was not sent to another journal and will not be sent to another journal while its publication is being considered by the Brazilian Journal of Nutrition, either in printed or electronic format."

2. Transfer of copyrights: "I declare that, if the article is accepted for publication, the Brazilian Journal of Nutrition will have the copyrights to the article and the ownership of the article will be exclusive to the Journal; any partial or full reproduction of the article in any other part or publishing media, printed or electronic, is strictly forbidden without the previous and necessary authorization of the Journal; if granted, a note thanking the Journal must be included."

Signature of the author(s) _____ Date ____/____/____

Justification of the article

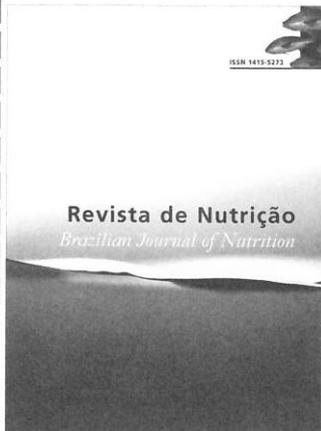
I point out that the main contribution of the study to the area to which it belongs is the following: _____

(Write a paragraph justifying why the journal should publish your article, pointing out its scientific relevance, and its contribution to the discussions of the area to which it belongs, the point(s) that characterizes its originality and the consequent potential to be cited).

Given the competence of the study area, I indicate the name of the following (three) researchers that may act as reviewers of the manuscript. I also declare that there is no conflict of interests for this indication.

All correspondence should be sent to Brazilian Journal of Nutrition at the address below

Núcleo de Editoração SBI/CCV - Campus II
 Av. John Boyd Dunlop, s/n., Prédio de Odontologia, Jd. Ipaussurama, 13060-904, Campinas, SP, Brazil
 Fone/Fax: +55-19-3343-6875
 E-mail: ccv.revistas@puc-campinas.edu.br
 Web: <http://www.scielo.br/rn>



Prezado amigo,

É com satisfação que vimos convidá-lo **ASSINAR ou RENOVAR** a *Revista de Nutrição*, a melhor forma de ter contato com os trabalhos desenvolvidos por pesquisadores da área através de uma publicação nacional, indexada nas bases de dados internacionais: LILACS, Chemical Abstract, CAB Abstract, FSTA, EMBASE, POPLINE, NISC, SciELO, Latindex, Scopus, Web of Science. Lista Qualis: B-4.

Esperamos contar com sua presença entre nossos assinantes regulares. Preencha o canhoto abaixo.

Comissão Editorial

ASSINATURA

RENOVAÇÃO

<input type="checkbox"/> Volume 18 (2005)	Pessoas Físicas	R\$ 70,00	<input type="checkbox"/>	Institucional	R\$ 100,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 19 (2006)	Pessoas Físicas	R\$ 70,00	<input type="checkbox"/>	Institucional	R\$ 100,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 20 (2007)	Pessoas Físicas	R\$ 70,00	<input type="checkbox"/>	Institucional	R\$ 120,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 21 (2008)	Pessoas Físicas	R\$ 90,00	<input type="checkbox"/>	Institucional	R\$ 140,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 22 (2009)	Pessoas Físicas	R\$ 90,00	<input type="checkbox"/>	Institucional	R\$ 150,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 23 (2010)	Pessoas Físicas	R\$ 100,00	<input type="checkbox"/>	Institucional	R\$ 250,00	<input type="checkbox"/>

Nome: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____ Telefone: _____

CNPJ: _____ E-mail: _____

Anexo cheque número: _____ Banco: _____ Valor: _____

Cheque nominal à SOCIEDADE CAMPINEIRA DE EDUCAÇÃO E INSTRUÇÃO.

Assinatura: _____ Data: ____/____/____

FORMAS DE PAGAMENTO

PARCELADO

Pré-datado para 30 dias Pagamentos em 2 vezes: 1 entrada e o restante para 30 dias

À VISTA

Cheque ou depósito bancário: depósito bancário: Banco Itaú ag. 0009 cc 49371-9

Código de Identificação do assinante: **Institucional** CNPJ **Pessoas Físicas** CPF

Razão Social: Sociedade Campineira de Educação e Instrução. CNPJ: 46.020.301/0001-88

Enviar pedido juntamente com seu pagamento para:

Revista de Nutrição - Núcleo de Editoração - Prédio de Odontologia - Campus II
Av. John Boyd Dunlop, s/n. - Jd Ipaussurama - 13060-904 - Campinas - SP. Fone/Fax: (19) 3343-6875
E-mail: ccv.assinaturas@puc-campinas.edu.br - Home Page: www.puc-campinas.edu.br/ccv

Pontifícia Universidade Católica de Campinas

(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

Grão-Chanceler: Dom Bruno Gamberini

Reitora: Profa. Angela de Mendonça Engelbrecht

Vice-Reitor: Prof. Eduard Prancic

Pró-Reitoria de Graduação: Prof. Germano Rigacci Júnior

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação: Profa. Vera Engler Cury

Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários: Profa. Vera Engler Cury

Pró-Reitoria de Administração: Prof. Ricardo Pannain

Diretora do Centro de Ciências da Vida: Profa. Miralva Aparecida de Jesus Silva

Diretor-Adjunto: Prof. José Gonzaga Teixeira de Camargo

Diretora da Faculdade de Nutrição: Profa. Rye Katsurayama Arrivillaga

Assinaturas / Subscriptions

Pedidos de assinatura ou permuta devem ser encaminhados ao Núcleo de Editoração SBI/CCV

E-mail: ccv.assinaturas@puc-campinas.edu.br

Anual: • Pessoas físicas: R\$100,00
• Institucional: R\$250,00

Subscription or exchange orders should be addressed to the Núcleo de Editoração SBI/CCV.

E-mail: ccv.assinaturas@puc-campinas.edu.br

Annual: • *individual rate:* R\$100,00
• *Institutional rate:* R\$250,00

Exchange is accepted

Revista de Nutrição

Com capa impressa no papel supremo 250g/m² e miolo no papel couchê fosco 90g/m²

Normalização e Indexação / Standardization and Indexing

Maria Cristina Matoso - PUC-Campinas

Capa / Cover

Katia Harumi Terasaka

Editoração eletrônica / DTP

Beccari Propaganda e Marketing

Impressão / Printing

Gráfica Editora Modelo Ltda

Tiragem / Edition

1000

Distribuição / Distribution

Sistema de Bibliotecas e Informação da PUC-Campinas.
Serviço de Publicação, Divulgação e Intercâmbio



Artigos Originais | Originals Articles

- 695 **Composição corporal de idosas diabéticas tipo 2: antropometria vs absorcimetria de Raios-X de dupla energia**
Body composition of elderly women with type 2 diabetes: anthropometry vs dual-energy X-ray absorptiometry
• Waléria Christiane Rezende Fett, Carlos Alexandre Fett, Júlio Sergio Marchini, Júlio Cesar Moriguti, Eduardo Ferrioli
- 703 **Fatores associados ao desenvolvimento de úlceras de pressão: o impacto da nutrição**
Factors associated with the development of pressure ulcers: the impact of nutrition
• Suellen Fabiane Campos, Ângela Conceição Pereira Chagas, Aline Bárbara Pereira Costa, Rosilene Estevão de Melo França, Ann Kristine Jansen
- 715 **Resultados da implantação de um algoritmo para terapia nutricional enteral em crianças e adolescentes com câncer**
Outcomes of the implementation of an enteral nutrition algorithm in children and adolescents with cancer
• Adriana Garófolo, Priscila Santos Maia, Antonio Sérgio Petrilli, Fábio Ancona-Lopez
- 731 **Suplemento artesanal oral: uma proposta para recuperação nutricional de crianças e adolescentes com câncer**
Homemade oral supplement: a proposal for the nutritional recovery of children and adolescents with cancer
• Fernanda Rodrigues Alves, Adriana Garófolo, Priscila dos Santos Maia, Fernando José de Nóbrega, Antonio Sergio Petrilli
- 745 **Can nutritional status influence the quality of life of cancer patients?**
O estado nutricional pode influenciar a qualidade de vida de pacientes com câncer?
• Lúcia Rota Borges, Silvana Iturriet Paiva, Denise Halpern Silveira, Maria Cecília Formoso Assunção, Maria Cristina Gonzalez
- 755 **Associação entre comportamento alimentar, consumo de cigarro, drogas e episódios depressivos em adolescentes**
Association between eating behavior and smoking, use of illicit drugs and depressive episodes in adolescents
• Juliany Piazzon Gomes, Elto Legnaní, Rosimeide Francisco dos Santos Legnaní, Nicolly Patrícia Gregório, Raphael Klein de Souza
- 763 **Pirâmide alimentar para gestantes eutróficas de 19 a 30 anos**
A food guide pyramid for well-nourished pregnant women aged 19 to 30 years
• Franklin Demétrio
- 779 **Suco de laranja reduz o colesterol em indivíduos normolipidêmicos**
Cholesterol-lowering effect of orange juice in normolipidemic subjects
• Thais Borges César, Layane Urzedo Rodrigues, Milena Salomão Peres de Araújo, Nancy Preising Aptekmann
- 791 **Estudio bibliométrico de la producción científica de la Revista de Nutrição a través de la Red SciELO (2001 a 2007)**
Bibliometric study of the scientific production of the Revista de Nutrição through the SciELO network (2001 to 2007)
• Vicente Tomás-Casterá, Javier Sanz-Valero, Carmina Wanden-Berghe
- 801 **Programa nacional de alimentação escolar: há segurança na produção de alimentos em escolas de Salvador (BA)?**
National school food program: are the foods produced in the schools of Salvador (Bahia), Brazil safe?
• Ryzia de Cassia Vieira Cardoso, José Ângelo Wenceslau Goes, Rogéria Comastri de Castro Almeida, Alaíse Gil Guimarães, Danile Leal Barreto, Sueli Alves Silva, Karla Vila Nova de Araújo Figueiredo, Perminio Oliveira Vidal Júnior, Edleuza Oliveira Silva, Larissa Brito Huttner
- 813 **Hortalças in natura ou minimamente processadas em unidades de alimentação e nutrição: quais aspectos devem ser considerados na sua aquisição?**
Fresh or minimally processed vegetables in foodservices: what aspects should be considered when purchasing them?
• Gabriel Carvalho Degiovanni, Camila Cremonesi Japur, Ana Paula Lara Michelin Sanches, Cecília Helena Peinado de Sampaio Mattos, Luzania dos Santos Martins, Cecília Vilela dos Reis, Marta Neves Campanelli Marçal Vieira
- 823 **Consumo de charque e técnicas de dessalga adotadas por uma população de hipertensos da região nordeste do Brasil**
Jerky consumption and the desalting techniques used by hypertensive individuals from the Brazilian Northeast
• Sandra Mary Lima Vasconcelos, Evla Darc Ferro Vieira, Nidyane Patrícia Mesquita Chagas, Patrícia Maria Candido Silva, Tatiana Maria Palmeira dos Santos
- 831 **Avaliação da redução de potássio em hortaliças submetidas a diferentes métodos de cocção para possível utilização na dietoterapia renal**
Evaluation of potassium in vegetables submitted to different cooking methods and their possible use in renal diet
• Cristiane Copetti, Viviani Ruffo de Oliveira, Paula Kirinus
- 839 **Estado nutricional e fatores associados em escolares domiciliados na área rural e urbana**
Nutritional status and associated factors in schoolchildren living in rural and urban areas
• Andreia Pelegrini, Diego Augusto Santos Silva, Edio Luiz Petroski, Maria Fátima Glaner
- 847 **Desenvolvimento e pré-teste de um questionário de frequência alimentar para graduandos**
Development and pretesting of a food frequency questionnaire for undergraduate students
• Fernanda Sanches Carvalho, Nathalie Marie Van Laer, Anita Sachs, Vera Lúcia Morais Antonio de Salvo, Lucíola de Castro Coelho, Gianni Mara Silva dos Santos, Rita de Cássia Akutsu, Leiko Asakura

Comunicação | Communication

- 859 **Café da manhã: caracterização, consumo e importância para a saúde**
Breakfast: characterization, consumption and importance for health
• Suelen Caroline Trancoso, Suzi Barletto Cavalli, Rossana Pacheco da Costa Proença
- 871 **Efeito dos ácidos graxos n-3 e n-6 na expressão de genes do metabolismo de lipídeos e risco de aterosclerose**
Effects of n-3 and n-6 fatty acids on the expression of genes involved in the lipid metabolism and risk of atherosclerosis
• Helena Fonseca Raposo
- 881 **Associação da deficiência de ácido fólico com alterações patológicas e estratégias para sua prevenção: uma visão crítica**
Association between folic acid deficiency and disease and prevention strategies: a critical view
• Sofia Kimi Uehara, Glorimar Rosa
- 895 **Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de nutrição: avanços, lacunas, ambiguidades e perspectivas**
Curricular guidelines for nutrition courses: advances, ambiguities, omissions and perspectives
• Nadia Tavares Soares, Adriana Cavalcanti de Aguiar
- 907 **Tratamento nutricional da bulimia nervosa**
Nutritional therapy for bulimia nervosa
• Marle dos Santos Alvarenga, Fernanda Baeza Scagliusi