



ISSN 1415-5273

Volume 22 | Número 3

Maio - Junho • 2009

Revista de Nutrição
Brazilian Journal of Nutrition

Editora Científica / Editor

Semíramis Martins Álvares Domene

Editora Adjunta / Assistant Editor

Vânia Aparecida Leandro Merhi

Editores Associados / Associate Editors

Alimentação e Ciências Sociais

Lígia 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 - Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Kênia Mara Baiocchi de Carvalho - Universidade de Brasília

Educação Nutricional

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

Maria Cristina Faber Boog - Universidade Estadual de Campinas

Maria Lúcia Magalhães Bosti - Universidade Federal do Ceará

Epidemiologia e Estatística

Basílio de Bragança Pereira - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Denise Petrucci Gigante - Universidade Federal de Pelotas

Ricardo Carlos Cordeiro - Universidade Estadual de Campinas

Micronutrientes

Jaime Amaya Farfán - Universidade Estadual de Campinas

Lúcia de Fátima C. Pedrosa - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Vera Lúcia Cardoso Garcia Tramonte - Universidade Federal de Santa Catarina

Nutrição Clínica

Josefina Bressan - Universidade Federal de Viçosa

Lilian Cuppari - Universidade Federal de São Paulo

Nutrição Experimental

Alceu Afonso Jordão - Universidade de São Paulo

Maria Margareth Veloso Naves - Universidade Federal de Goiás

Raul Manhães de Castro - Universidade Federal de Pernambuco

Nutrição Materno-Infantil

Joel Alves Lamounier - Universidade Federal de Minas Gerais

Márcia R. Vítolo - Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Nutrição em Produção de Refeições

Daisy Blumenberg Wolkoff - Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Helena Maria Pinheiro Sant'Ana - Universidade Federal de Viçosa

Rossana Pacheco da Costa Pronscha - 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

Ana Marlúcia Oliveira Assis - Universidade Federal da Bahia

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 Viçosa

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

Julio Sérgio Marchini - Universidade de São Paulo

Leonor M. Pacheco dos Santos - Ministério do Desenv. Social e Combate à Fome

Lúcia Kiyoko Ozaki Yuyama - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Maria Alice Altenburg de Assis - Universidade Federal de Santa Catarina

Marina Kiyomi Ito - Universidade de Brasília

Paula Garcia Chiarello - Universidade de São Paulo

Rosely Sichieri - Universidade Estadual do Rio de Janeiro

Valdomiro Sgarbieri - Universidade Estadual de Campinas

Tânia Lúcia Montenegro Stamford - Universidade Federal de Pernambuco

Thomas Prates Ong - Universidade de São Paulo

Walter Belik - Universidade Estadual de Campinas

Revista de Nutrição é continuação do título Revista de Nutrição da Puccamp, fundada em 1988. É uma publicação bimestral, de responsabilidade da Faculdade de Nutrição, Centro de Ciências da Vida, 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 Faculdade de Nutrição, Centro de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. It publishes works in the field of Nutrition and Food.

COLABORAÇÕES / CONTRIBUTIONS

Os manuscritos (quatro cópias) devem ser encaminhados ao Núcleo de Editoração SBI/CCV conforme as "Instruções aos Autores", publicadas no final de cada fascículo.

All manuscripts (four copies) should be sent to the Núcleo de Editoração SBI/CCV and should comply with the "Instructions for Authors", published in the end of each issue.

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\$90,00

● Institucional: R\$150,00

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\$90,00

● Institutional rate: R\$150,00

Exchange is accepted

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>

INDEXAÇÃO / INDEXING

A Revista de Nutrição é indexada nas Bases de Dados internacionais: 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.

Revista de Nutrição is indexed in the following international Databases: 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.

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.

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.



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.22 n.3 maio/jun. 2009

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

- 309 Associação entre déficit de crescimento e retardo maturacional de crianças e adolescentes infectados
Association between stunting and developmental delay in helminth-infected children and adolescents
• Thaisy Cristina Honorato Santos Alves, Rita de Cássia Ribeiro Silva, Ana Marlúcia Oliveira Assis, Maria da Conceição Monteiro da Silva, Mônica Leila Portela de Santana, Maurício Lima Barreto, Mitermayer Galvão Reis, Isabel Martin Parraga, Ronald Edward Blanton
- 319 Disponibilidade familiar de alimentos na Zona da Mata e Semi-Árido do Nordeste do Brasil
Household food availability in the Forest Zone (Zona da Mata) and Semi-Arid Brazilian Northeast regions
• Mônica Maria Osório, Marisilda de Almeida Ribeiro, Emilia Chagas Costa, Silvia Patrícia de Oliveira Silva, Carolina Estevam Fernandes
- 331 Teores de sódio e lipídios em refeições almoço consumidas por trabalhadores de uma empresa do município de Suzano, SP
Sodium and lipid contents of lunch meals consumed by workers of a company in Suzano, SP, Brazil
• Cyntia Kimie Tashira Saldias Salas, Mônica Glória Neumann Spinelli, Luciane Mie Kawashima, Aline Miyeko Ueda
- 341 Adequação do suporte nutricional na terapia nutricional enteral: comparação em dois hospitais
Adequacy of nutritional support provided by enteral feeding: a comparison of two hospitals
• Vanessa Tais Nozaki, Rosane Marina Peralta
- 351 Influência da adiposidade sobre o risco inflamatório em pacientes com glicemia de jejum alterada
Influence of adiposity on inflammation risk in patients with fasting glucose impairment
• João Felipe Mota, Wilson Luvizotto Medina, Fernando Moreto, Roberto Carlos Burini
- 359 Teor lipídico da dieta, lipídios séricos e peso corporal em ratos exercitados
Dietary fat content, serum lipid levels and body weight of exercised rats
• Larissa Dantas Pereira Franco, Juliana Alvares Duarte Bonini Campos, Aureluce Demonte
- 367 Caracterização antropométrica de portadores de câncer de próstata do Ceará, Brasil
Anthropometric characterization of patients with prostate cancer in Ceará, Brazil
• Soraia Pinheiro Machado, Helena Alves de Carvalho Sampaio, José Wellington de Oliveira Lima
- 377 Hábito alimentar, níveis de lipídios sangüíneos e o *status* antioxidante de adultos jovens fumantes e não fumantes
Food habits, blood lipid levels and antioxidant status of young adults smokers and non-smokers
• Ellencristina da Silva Batista, Céphora Maria Sabarense, Silvia Eloiza Priore, Damiana Diniz Rosa, Izabela Maria Montezano, Maria do Carmo Gouveia Peluzio

Ensaio | Essay

- 389 Construção de metodologia de capacitação em alimentação e nutrição para educadores
Construction of a methodology to train educators in food and nutrition
- Renata Bernardon, Juliana Rezende Melo da Silva, Gabriela Tavares Cardoso, Renata Alves Monteiro, Nina Flávia de Almeida Amorim, Bethsáida de Abreu Soares Schmitz, Maria de Lourdes Carlos Ferreirinha Rodrigues

Revisão | Review

- 399 Tratamento nutricional em pacientes com insuficiência cardíaca
Nutritional treatment for heart failure patients
- Viviane Sahade, Vanessa dos Santos Pereira Montera
- 409 Prevalência de anemia ferropriva em gestantes brasileiras: uma revisão dos últimos 40 anos
Prevalence of iron-deficiency anemia in Brazilian pregnant women: a review of the last 40 years
- Mariana Helcias Côrtes, Ivana Aragão Lira Vasconcelos, Denise Costa Coitinho

Comunicação | Communication

- 419 Metabolismo do cálcio na fenilcetonúria
Calcium metabolism in phenylketonuria
- Fabiana Ferreria Martins, Andréa Barcellos Mendes, Wanise Maria de Souza Cruz, Gilson Teles Boaventura
- 429 Instruções aos Autores
Instructions for Authors

Associação entre déficit de crescimento e retardo maturacional de crianças e adolescentes infectados

Association between stunting and developmental delay in helminth-infected children and adolescents

Thaisy Cristina Honorato Santos ALVES¹
Rita de Cássia Ribeiro SILVA¹
Ana Marlúcia Oliveira ASSIS¹
Maria da Conceição Monteiro da SILVA¹
Mônica Leila Portela de SANTANA¹
Maurício Lima BARRETO²
Mitermayer Galvão REIS³
Isabel Martin PARRAGA⁴
Ronald Edward BLANTON⁵

RESUMO

Objetivo

Avaliar a influência do déficit de crescimento sobre o retardo maturacional de crianças e adolescentes com infecção helmíntica.

Métodos

Trata-se de um estudo transversal, em que participaram 1 764 indivíduos de 7 a 17 anos de idade, de ambos os sexos, infectados por *Schistosoma mansoni* isoladamente ou *Schistosoma mansoni* associado a geohelmintos, residentes na cidade de Jequié (BA). Os participantes foram submetidos a avaliação antropométrica, dos estágios de desenvolvimento puberal e a exame parasitológico de fezes. Foram coletadas informações referentes às condições sanitárias do domicílio e socioeconômicas da família. Optou-se pela análise de regressão logística multivariada para as análises estatísticas de interesse.

¹ Universidade Federal da Bahia, Escola de Nutrição. R. Aratújo Pinho, 32, Campus Universitário, Canela, 40110-150, Salvador, BA, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: R.C.R. SILVA. E-mail: <rcrsilva@ufba.br>.

² Universidade Federal da Bahia, Instituto de Saúde Coletiva. Salvador, BA, Brasil.

³ Fundação Oswaldo Cruz, Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz, Laboratório de Patologia e Biologia Molecular. Salvador, BA, Brasil.

⁴ Case Western Reserve University, Department of Nutrition. Cleveland, Ohio, USA.

⁵ Case Western Reserve University, Center for International Health and Disease. Cleveland, Ohio, USA.

Resultados

Os resultados deste trabalho mostraram uma prevalência de 15,4% de déficit estatural entre os integrantes do estudo. O déficit de crescimento físico associou-se ao atraso da puberdade (OR=4,01; IC95% 1,01-15,8). Esta associação pode ser explicada pelo impacto negativo que a desnutrição exerce sobre a produção de hormônios associados ao crescimento e sobre a produção dos hormônios sexuais.

Conclusão

Estes achados sugerem que as condições inadequadas de nutrição contribuem para o retardo maturacional. Ressalta-se assim, a importância de estratégias de intervenção que possam garantir melhores condições de vida, saúde e nutrição para o desenvolvimento adequado das potencialidades vitais.

Termos de indexação: Adolescente. Criança. Crescimento e desenvolvimento.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study is to assess the influence of stunting on the developmental delay of helminth-infected children and adolescents.

Methods

*The sample of this cross-sectional study consisted of 1,764 subjects of both sexes from the city of Jequié (Bahia, Brazil), aged 7 to 17 years, infected with helminths (either *Schistosoma mansoni* alone or associated with associated with geohelminths). All subjects underwent anthropometric and Tanner stage assessment, and stool testing. Data on the family's socioeconomic status and sanitary conditions of the household were also collected. The data was analyzed by multivariate logistic regression.*

Results

The results of this study show a prevalence of stunting of 15.4% and an association between stunting and pubertal delay (OR=4.01; CI 95% 1.01-15.8). The negative impact of malnutrition on the production of both sexual and growth-related hormones may explain this association.

Conclusion

These findings suggest that inadequate nutrition contributes to developmental delay. This shows the importance of intervention strategies that guarantee better living and health conditions and nutrition for proper development.

Indexing terms: Adolescent. Child. Growth and development.

INTRODUÇÃO

Segundo estimativas mundiais, a desnutrição continua sendo um dos problemas mais importantes de saúde atingindo 800 milhões de crianças em todo o mundo¹, cujas causas são creditadas às imensas desigualdades sociais e econômicas registradas em especial nos países em desenvolvimento. No Brasil, apesar do crescimento da obesidade ao longo das últimas décadas, uma parcela significativa da população não tem acesso aos padrões alimentares adequados e a desnu-

trição persiste como problema importante de saúde nas regiões mais pobres do Nordeste brasileiro².

São muitos os estudos que avaliam os fatores que afetam o crescimento físico, a exemplo do baixo consumo de alimentos, das infecções parasitárias e das condições adversas de vida e de desenvolvimento de crianças em idade pré-escolar¹. No entanto, existem lacunas importantes no conhecimento, quando o grupo alvo é representado por crianças escolares e adolescentes. Para muitos estudiosos, os mesmos fatores que afetam

o crescimento de crianças menores de 5 anos podem constanger também o crescimento daquelas com idade escolar e adolescentes, em adição aos fatores genéticos e étnicos que passam a ser os principais determinantes do desenvolvimento e do crescimento físico do indivíduo nesse período da vida. Nesta fase da vida a prevalência do déficit de crescimento varia entre 1,9% e 16,9%; na região rural do Nordeste estes valores são mais elevados³.

A adolescência constitui o período de transição entre a infância e a vida adulta, sendo caracterizada por diversas mudanças somáticas, psicológicas e sociais⁴. É relatado, na literatura científica, que a puberdade - marcada pelo estirão de crescimento, aumento rápido das secreções de diversos hormônios e aparecimento dos caracteres sexuais secundários - em crianças cujo crescimento físico linear encontra-se comprometido, pode não ocorrer no tempo fisiológico esperado⁵. Admite-se que o atraso na instalação da puberdade esteja associado ao acúmulo insuficiente de reserva adiposa em fases anteriores da vida e à deficiência de micronutrientes - especialmente zinco, cobre e ferro - envolvidos no crescimento e desenvolvimento na infância bem como à carga de morbidade em especial decorrente da presença das parasitoses⁵.

Baseado na hipótese de que o adiamento do aparecimento das primeiras características sexuais secundárias possa ser influenciado pelo estado antropométrico, desenvolveu-se o presente estudo. Espera-se que estes resultados possam contribuir para o entendimento do fenômeno maturacional.

MÉTODOS

Este é um estudo de corte transversal realizado na área urbana do Município de Jequié, localizado na Região do Sudoeste baiano, a 380 km da capital do Estado. Jequié está classificado na 27ª posição dentre os municípios do Estado da Bahia, segundo o índice geral de desenvolvimento

socioeconômico⁶. Participaram da presente investigação 1 764 crianças e adolescentes de ambos os sexos, de 7 a 17 anos de idade, no ano de 1998. Trata-se de uma amostra originária de um inquérito coprológico realizado entre aqueles matriculados na rede pública e particular de ensino fundamental do município. Dos 13 752 participantes do referido inquérito, 8 663 se apresentaram infectados, sendo 1 771 com grau leve e/ou moderado de infecção helmíntica (*Schistosoma mansoni* isoladamente ou *Schistosoma mansoni* associado a geohelmintos - *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, ancilostomídeo). Ressalta-se que cerca de 20% dos alunos se recusaram a fazer o parasitológico, por variados motivos; o constrangimento em entregar o material (fezes) para exame foi o relatado pela grande maioria dos alunos. Das 1 771 crianças e adolescentes elegíveis para o estudo, foram excluídos portadores de traumas físicos e que estivessem mobilizados no momento das medições antropométricas ou portadores de outros agravos que impedissem a medição, resultando em um total amostral de 1 764 indivíduos.

Uma vez que o desenho original do presente estudo não foi elaborado com a finalidade de atender o objetivo do presente estudo, o número de participantes amostrado foi suficiente para avaliar a influência do déficit de crescimento na ocorrência do retardo maturacional de crianças e adolescentes, com um poder amostral ($1-\beta$) de 97,1% e com o nível de significância de 5%.

As crianças e os adolescentes foram submetidas a medidas de peso e altura. Para o peso utilizou-se balança eletrônica, com capacidade para 150kg e precisão de 100 gramas (marca Filizola). Para a obtenção da estatura foi utilizado estadiômetro portátil (Fabricante *Sanny*), graduado em milímetro e afixado a uma superfície plana. As medições foram realizadas em duplicata por dois antropometristas independentes, e admitiu-se variação de 0,5cm para medida de altura e 100g para medida de peso. Em caso de obtenção de valores que diferenciassem da mar-

gem de erro previamente estipulada, uma terceira medição era realizada adotando-se a média dos dois valores mais próximos. As medidas antropométricas foram coletadas na escola, de maneira padronizada, seguindo os procedimentos preconizados pelo *Anthropometric Standardization Reference Manual*⁷.

Os escores-Z do indicador altura por idade foram calculados pelo módulo de antropometria do Epi Info - EpiNut (*Software* versão 6.0 - *Centers for Disease Control and Prevention*, Atlanta). O padrão de crescimento desenvolvido pelo *National Center Health for Statistics* (NCHS) foi utilizado, neste estudo, como padrão de referência para essa faixa etária⁸.

Foram considerados crianças e adolescentes com déficit de altura por idade aquelas que se encontravam com índices abaixo de menos dois desvios-padrão do valor médio da população de referência do *National Center for Health Statistics*⁸.

Para a avaliação antropométrica utilizou-se ainda o Índice de Massa Corporal (IMC) ou índice de Quetelet - determinado pela razão entre o peso em quilograma (Kg) e a altura em metros ao quadrado (m^2)⁹.

A medição da circunferência foi realizada no braço esquerdo, no ponto médio da distância entre o olecrânio e o acrômio, utilizando-se fita métrica de fibra de vidro, com espessura de 0,5cm para as medidas das pregas cutâneas tricipital e subescapular foi empregado calibrador *Lange*. A medição da prega tricipital foi efetuada no ponto médio entre a projeção lateral do acrômio e a extremidade do olecrânio. A aferição da prega cutânea subescapular foi realizada no local imediatamente abaixo e lateralmente inferior ao ângulo da escápula direita, em consonância com as recomendações de *Lohman et al.*⁷. Os valores observados foram registrados em ficha própria, aceitando-se variações de 0,5cm entre as duas medidas de circunferência de braço e de 1mm para as pregas cutâneas.

Adotou-se o indicador da soma das espessuras das pregas cutâneas tricipital e subescapular

para avaliar as reservas de gordura dos escolares. As medidas da prega cutânea fornecem um indicador da estimativa do depósito subcutâneo de gordura, possibilitando estimar a gordura total do corpo. As reservas teciduais de proteína corporal foram avaliadas por meio da área do músculo do braço (AMB). Este indicador foi calculado por meio das medidas da circunferência do braço e espessura da prega cutânea tricipital, com base na equação preconizada por *Frisancho*¹⁰.

A idade, em anos, foi anotada com base no registro de nascimento.

Estadiamento da maturação sexual: a avaliação do estadiamento da maturação sexual foi realizada pelas características das mamas e dos pêlos púbicos nas meninas, e dos genitais e pêlos púbicos nos meninos. As mamas femininas e os genitais masculinos foram avaliados quanto ao tamanho, à forma e às características; e os pêlos púbicos, por suas características, quantidade e distribuição. Com base na combinação dos componentes do estadiamento, o que indica proximidade e finalização do período mais intenso do estirão puberal para altura, os adolescentes foram agrupados segundo os estágios de *Tanner*⁴. A identificação desses eventos foi feita por auto-retratação, a partir de gravuras apresentadas ao escolar.

Na presente análise, considerou-se o conceito de que o retardo da maturação sexual se caracteriza pela ausência de características sexuais secundárias por volta dos 13 anos entre as meninas e dos 14 anos entre os meninos⁴.

Parasitológico de fezes: a identificação de *Schistosoma mansoni* e geohelmintos foi realizada por meio da técnica quantitativa de *Kato-Katz et al.*¹¹.

Indicadores das condições sanitárias do domicílio e socioeconômica da família: utilizaram-se dados acerca das características do domicílio (condições de posse do domicílio, tipo de construção, material predominante de piso, material predominante na cobertura e na parede do domicílio, número de habitantes por dormitórios etc.)

e de saneamento básico (abastecimento de água, coleta de lixo, esgotamento sanitário) para a construção de um índice adaptado do modelo proposto por Issler & Giugliani¹². A cada situação, atribuiu-se uma pontuação, tendo a mais favorável recebido o valor 0 e a mais desfavorável, a pontuação 1. O somatório desses valores caracteriza o indicador das condições sanitárias do domicílio, classificado em dois estratos: adequado (escore \leq 4) e inadequado (escore $>$ 4). Foram coletados, ainda, dados sobre escolaridade do chefe e a renda familiar.

Inicialmente procedeu-se à realização de análise descritiva, utilizando-se da distribuição de frequência. O teste *t* de Student foi utilizado para comparação de médias. Para avaliar a associação entre as variáveis de exposição e o desfecho utilizou-se da análise de regressão logística multivariada. O estágio maturacional constituiu a variável dependente, e o indicador altura por idade a variável independente principal. As co-variáveis foram representadas por aquelas do contexto socioeconômico e ambiental da família, pelas infecções helmínticas e pelo sexo do sujeito. A magnitude da associação entre déficit de crescimento e a ocorrência do retardo maturacional foi expressa em razão de chances (OR) e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC 95%). Nas análises estatísticas adotaram-se os testes bicaudais e um nível de significância de 5%. Os dados foram analisados com o pacote estatístico *Statistical Package for the Social Sciences - SPSS/PC+* (versão 10,0).

O protocolo do estudo foi submetido à Comissão de Ética da Fundação Osvaldo Cruz, que apreciou e emitiu parecer favorável sobre a pertinência ética (processo nº 0012/96). Após a informação detalhada dos riscos e os procedimentos a que seus filhos seriam submetidos na pesquisa, aqueles que concordaram com sua participação, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os não alfabetizados o fizeram por meio da impressão digital, atendendo assim, o que determina a Resolução Nº 196/98. A concordância manifestada por meio da assi-

natura do TCLE foi condição para a participação no estudo. As crianças e os adolescentes que apresentaram qualquer problema de saúde, dentre os investigados, foram encaminhados ao serviço de saúde, para receber a assistência médica pertinente.

RESULTADOS

Características demográficas e socioeconômicas: observa-se, a partir da análise da Tabela 1, pequena predominância de indivíduos do sexo masculino (54,3%), e daqueles com idade entre 10 e 13 anos (56,9%). Verificou-se ainda que 43,1% dos chefes de família não sabiam ler e/ou escrever. Cerca de 1/3 das famílias recebiam menos que um salário-mínimo (38,5%). Além disso, 56,5% dos integrantes do projeto viviam em condições sanitárias de moradia inadequadas.

Tabela 1. Características demográficas, socioeconômicas e sanitárias do domicílio de crianças e adolescentes de 7 a 17 anos de idade, residentes no município de Jequié (BA), 1998.

Variáveis	n	%
<i>Sexo</i>		
Feminino	806	45,7
Masculino	958	54,3
<i>Idade</i>		
7-9 anos	521	29,5
10-13 anos	1 003	56,9
14-17 anos	240	13,6
<i>Escolaridade do chefe da família^a</i>		
Analfabeto	758	43,1
Primário incompleto/completo	782	44,5
Ginásio incompleto/completo e ensino superior	218	12,4
<i>Renda familiar^b</i>		
• 1 salário-mínimo	680	38,5
Entre 1 a 3 salários-mínimos	897	50,9
• 3 salários-mínimos	187	10,6
<i>Condições sanitárias domiciliares^c</i>		
Inadequadas	935	56,5
Adequadas	730	43,5

^a Informações faltantes ou inconsistência dos dados = 06; ^b Salário-mínimo no período do estudo = R\$136,00; ^c Informações faltantes ou inconsistência dos dados = 99.

Maturação sexual, composição corporal e crescimento físico: com base na avaliação dos estágios de maturação sexual dos integrantes do estudo, verificou-se que 54,3%, 45,0% e 0,7% dos indivíduos encontravam-se, respectivamente, nos estágios pré-púbere, púbere e pós-púbere de desenvolvimento maturacional. Os dados revelaram ainda que 5,1% das meninas aos 13 anos e 15,7% dos meninos aos 14 anos, se encontravam no estágio I de desenvolvimento puberal (Tabela 2). Constataram-se ainda valores médios de idade significativamente mais elevados entre os meninos em todos os estágios de desenvolvimento puberal (Estágio I; $p < 0,001$, Estágio II; $p < 0,001$, Estágio III; $p < 0,001$, Estágio IV; $p = 0,021$ e Estágio V; $p = 0,049$) (Tabela 3).

A distribuição dos valores médios dos indicadores de composição corporal e de crescimento

físico, nos diversos estágios de maturação, segundo sexo, está apresentada na Tabela 4. Devido ao pequeno número dos participantes da pesquisa em estágio pós-puberal, caracterizado pelo estágio V de maturação sexual, optou-se por agregá-lo ao estágio IV para processamento das análises de dados. Observou-se que os valores médios do indicador das reservas de gordura, avaliado pela soma das pregas cutâneas, foram significativamente mais elevados entre as meninas, quando comparados com aqueles identificados entre os meninos ao longo dos estágios I (15,71 *versus* - *vs* 13,21; $p < 0,001$), II (20,15 *vs* 15,40; $p < 0,001$), III (24,74 *vs* 15,53; $p < 0,001$) e IV (30,70 *vs* 15,99, $p < 0,001$) de maturação sexual.

Verificaram-se também valores do indicador das reservas de proteína, avaliado pela área

Tabela 2. Estágios de desenvolvimento puberal, segundo idade e sexo de crianças e adolescentes de 7 a 17 anos de idade, residentes no município de Jequié (BA), 1998.

Idade (anos)	Feminino						Masculino					
	Estágios de desenvolvimento puberal						Estágios de desenvolvimento puberal					
	I		II, III, IV		V		I		II, III, IV		V	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
7	56	96,6	2	3,4			64	97,0	2	3,0		
8	88	96,7	3	3,3			75	90,4	8	9,6		
9	89	89,9	10	10,1			113	91,1	11	8,9		
10	79	71,8	31	28,2			101	81,5	23	18,5		
11	51	46,4	59	53,6			99	68,3	46	31,7		
12	26	22,6	89	77,4			61	55,5	49	44,5		
13	4	5,1	75	94,9			31	35,6	56	64,4		
14			51	96,2	2	3,8	11	15,7	57	81,4	2	2,9
15			47	97,9	1	2,1	8	11,8	59	86,8	1	1,5
16			31	100,0			1	2,2	43	93,5	2	4,3
17			12	100,0					30	85,7	5	14,3
Total	393	48,8	410	50,9	3	0,4	564	58,9	384	40,1	10	1,0

Tabela 3. Médias (M) e desvios-padrão (DP) da idade cronológica, segundo estágios de desenvolvimento puberal estratificados por sexo, de crianças e adolescentes de 7 a 17 anos de idade, residentes no município de Jequié (BA), 1998.

Estágios de Tanner	Feminino			Masculino			Valor de <i>p</i>
	n	M	DP	n	M	DP	
Estágio I	393	9,19	1,49	564	9,91	1,49	<0,001
Estágio II	201	11,66	1,63	236	12,31	2,04	<0,001
Estágio III	158	13,56	1,58	105	14,60	1,74	<0,001
Estágio IV	51	14,92	1,36	43	15,58	1,34	0,021
Estágio V	3	14,33	0,57	10	16,00	1,24	0,049

muscular do braço, significativamente mais elevados entre os meninos, quando comparados com aqueles observados entre as meninas ao longo dos estágios I (19,31 vs 20,78; $p < 0,001$), II (24,04 vs 26,31; $p < 0,001$), III (28,11 vs 34,14; $p < 0,001$) e IV (31,29 vs 38,70; $p < 0,001$) de maturação sexual. Os valores da soma das pregas cutâneas, entre as meninas, e da área muscular do braço, entre os meninos, se duplicaram, respectivamente, ao longo das fases de desenvolvimento puberal; com significância estatística para ambos os sexos (15,71 vs 30,70; $p < 0,001$ e 20,78 vs 38,70; $p < 0,001$), segundo se observa na Tabela 4.

Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os valores de índice de massa corporal, segundo o sexo, para nenhum dos estágios maturacionais (Tabela 4).

Observaram-se ainda, valores do indicador altura por idade, marcador de avaliação do crescimento linear, significativamente mais elevados entre as meninas, quando comparados com aqueles observados entre os meninos em todos os estágios maturacionais, exceto no estágio III (-0,82 vs -0,99; $p = 0,15$) (Tabela 4).

Influência do déficit de crescimento no retardo da maturação sexual: na Tabela 5, apresentam-se os resultados da análise de regressão logística multivariada, processada para avaliar a influência do déficit de crescimento sobre o retardo da maturação sexual. Devido ao pequeno número de integrantes da pesquisa do sexo feminino com atraso puberal, optou-se por agregá-lo àqueles do sexo masculino em uma

Tabela 4. Médias (M) e desvios-padrão (DP) dos indicadores antropométricos nos diferentes estágios de desenvolvimento puberal, por sexo de crianças e adolescentes de 7 a 17 anos de idade, residentes no município de Jequié (BA), 1998.

Variáveis	Estágios de maturação	Feminino		Masculino		Valor de p
		Média	DP	Média	DP	
Soma de pregas cutâneas (mm)	Estágio I	15,71	4,73	13,21	3,67	<0,001
	Estágio II	20,15	7,62	15,40	5,63	<0,001
	Estágio III	24,74	8,01	15,53	3,90	<0,001
	Estágio IV	30,70	10,68	15,99	2,97	<0,001
Área muscular do braço (cm ²)	Estágio I	19,31	3,00	20,78	3,62	<0,001
	Estágio II	24,03	4,20	26,31	6,00	<0,001
	Estágio III	28,11	4,30	34,14	7,38	<0,001
	Estágio IV	31,29	3,79	38,70	7,72	<0,001
Índice de Massa Corporal (kg/m ²)	Estágio I	15,66	31,53	15,80	1,33	0,158
	Estágio II	17,50	2,32	17,16	2,04	0,113
	Estágio III	19,40	2,31	18,62	2,14	0,600
	Estágio IV	21,41	2,68	19,31	1,93	0,494
Altura/Idade (A/I)	Estágio I	-1,02	0,95	-1,15	0,99	0,001
	Estágio II	-0,85	1,03	-1,07	0,94	0,022
	Estágio III	-0,82	0,88	-0,99	1,01	0,156
	Estágio IV	-0,91	0,75	-0,79	1,03	<0,001

Tabela 5. Análise de regressão logística para avaliar a associação entre déficit de crescimento linear e retardo na maturação sexual de crianças e adolescentes de 7 a 17 anos de idade, residentes no município de Jequié (BA), 1998.

Variável	OR (e^{β^1}) _{bruta}	IC:95%	*OR (e^{β^1}) _{ajustado}	IC:95%
Eutrófico	1 (ref)	-	1 (ref)	-
Déficit de crescimento	2,36	0,97 - 5,72	4,01	1,01 - 15,8

* Ajustado por condições sanitárias do domicílio, renda familiar, escolaridade do chefe, infecção helmíntica e sexo dos indivíduos.
OR: odds ratio; IC: intervalo de confiança.

única análise. Verificou-se que os indivíduos desnutridos apresentavam 4,01 vezes mais chances de retardo maturacional do que aqueles eutróficos, após o ajustamento do modelo pelas variáveis condições sanitárias do domicílio, renda familiar, escolaridade do chefe, infecção helmíntica e sexo dos indivíduos (OR=4,01; IC:95% 1,01 - 15,8).

DISCUSSÃO

Os resultados deste trabalho mostraram uma prevalência de 15,4% de déficit estatural entre as crianças e os adolescentes estudados, resultado compatível com estudos realizados em outras regiões do Nordeste como atestam Laurentino *et al.*³. Constatou-se que os integrantes da pesquisa com mesma idade apresentaram diferentes estágios de desenvolvimento puberal. Na literatura pesquisada esta é uma situação que reflete as particularidades individuais comumente verificadas no processo maturacional, em decorrência dos fatores hereditários e/ou ambientais¹³. No presente estudo constatou-se que o início do período pubertário das meninas ocorreu por volta de 1 ano mais cedo do que o dos meninos (11,66 DP= 1,63_{meninas} vs 12,31 DP=1,49_{meninos}). Diferenças estas que se perpetuaram ao longo dos estágios maturacionais subseqüentes (Tabela 3). Esses dados corroboram o que é relatado na literatura em que se tem evidenciado, de modo geral, que a maturação sexual se inicia um ano mais cedo, no sexo feminino, quando comparada ao masculino⁵.

Ainda no que tange ao evento pubertário, verificou-se, no presente estudo, que os jovens de ambos os sexos experimentaram ganho de peso corporal durante todo o processo maturacional (Tabela 4). Entre os meninos, o ganho ponderal se deveu principalmente ao aumento duplicado de massa magra (músculos, ossos, órgãos e água extra celular). Entre as meninas, o ganho ponderal decorreu do aumento de gordura, chegando a ser o dobro em relação aos meninos no final do período maturacional (30,70_{meninas} vs. 15,99_{meninos}; $p < 0,001$). Trata-se de uma diferença

característica do dimorfismo sexual, que faz com que os corpos do homem e da mulher tomem suas formas respectivas¹⁴.

Neste estudo constatou-se a nítida influência do déficit de crescimento linear no retardo maturacional (OR=4,01; IC95% 1,01 - 15,8) da população estudada. Tal resultado se manteve após ajuste estatístico de outros fatores envolvidos na associação de interesse (condições sanitárias do domicílio, renda família, escolaridade do chefe, infecção helmíntica e sexo). Na atualidade, o conhecimento acumulado indica que a desnutrição age negativamente sobre o potencial genético do crescimento das crianças e dos adolescentes, impedindo-os de atingir o pleno crescimento somático e a maturação sexual de maneira harmônica com a idade, possivelmente pelo impacto negativo que a desnutrição exerce sobre a produção hormonal associado ao crescimento¹⁵.

A literatura tem relato de que os indivíduos portadores de atraso puberal apresentam-se pequenos e mais imaturos, quando comparados com outros de idade semelhante⁴. Tratam-se de crianças que, apesar do tamanho normal por ocasião do nascimento, têm um processo de maturação lento desde a infância e que, ao chegarem na adolescência, permanecem com corpo infantil e ausência de caracteres sexuais secundários: a aceleração do crescimento não ocorre na época esperada, a estatura e o peso permanecem abaixo do percentil 2,5 ou 3,0⁴. Contudo, mesmo com o artifício do retardo maturacional, a recuperação do crescimento durante a infância tardia e a adolescência parece ser mínima em populações que continuam a residir no mesmo ambiente no qual se iniciou o déficit de crescimento na primeira infância¹⁶.

Um aspecto importante a ser considerado neste estudo são as condições de vida das crianças e dos adolescentes investigados. Nesse sentido, deve ser ressaltado que, 56,5% dos escolares investigados vivem em ambiente domiciliar precário, 1/3 das famílias contam com menos de 1 salário-

-mínimo para a sobrevivência dos seus membros e 43,0% dos chefes de família são analfabetos. Esses fatores podem, assim, atuar conjunta ou isoladamente para constringer o potencial do crescimento e o desenvolvimento plenos.

É importante salientar que a principal limitação desta investigação está no fato de se tratar de um estudo transversal, o que afeta a interpretação dos resultados, na medida em que nesse tipo de estudo não é possível estabelecer relações causais, por não haver evidência de uma seqüência temporal entre a exposição ao fator e o subsequente desenvolvimento da doença. Assim, o desenho adotado permite apenas observar associações entre os eventos estudados, não sendo possível demonstrar uma relação de causa e efeito entre esses eventos.

No presente estudo foi utilizada a técnica de auto-avaliação para identificação dos estágios de desenvolvimento puberal, o que poderia implicar em uma limitação, por erros de classificação. Contudo, a auto-avaliação já foi validada em estudos com adolescentes brasileiros, os quais mostraram uma boa correlação ($r=0,80$) entre a auto-avaliação e aquela realizada por profissional especializado^{17,18}.

Em conclusão, verificou-se a influência do déficit de crescimento na ocorrência do retardo maturacional entre os integrantes do estudo. No Brasil, são escassas as investigações que se debruçam sobre a influência dos fatores nutricionais, em especial os antropométricos, na ocorrência da maturação sexual. Pretende-se com os resultados deste estudo, fomentar o debate sobre o tema. Ressalta-se ainda a importância de estratégias de intervenção que possam garantir melhores condições de vida, saúde e nutrição para que todos tenham oportunidades de desenvolver suas potencialidades vitais.

COLABORADORES

T.C.H.S. ALVES analisou e interpretou os dados.
R.C.R. SILVA, A.M.O. ASSIS, I.M. PARRAGA e R.E.

BLANTON realizaram a coleta, a análise e a interpretação dos dados. M.L. BARRETO participou da concepção, da coleta de dados, da análise e da interpretação dos dados; M.L.P. SANTANA participou da coleta e da interpretação dos dados. M.C.M. SILVA interpretou os dados. M.G. REIS coletou os dados.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Management of the child with a serious infection or severe malnutrition. Geneva: WHO; 2000.
2. Batista Filho M, Rissin A. Nutritional transition in Brazil: geographic and temporal trends. *Cad Saúde Pública*. 2003; 19(Suppl 1):S181-91.
3. Laurentino GE, Arruda IK, Raposo MC, Batista Filho M. Height deficit in school aged children: a multivariate analysis of possible risk factors, Pernambuco-1997. *Arch Latinoam Nutr*. 2005; 55(2):144-53.
4. Chipkevitch E. Puberdade & adolescência: aspectos biológicos, clínicos e psicossociais. São Paulo; 1995.
5. Leenstra T, Petersen LT, Kariuki SK, Oloo AJ, Kager PA, ter Kuile FO. Prevalence and severity of malnutrition and age at menarche; cross-sectional studies in adolescent schoolgirls in Western Kenya. *Eur J Clin Nutr*. 2005; 59(1):41-8.
6. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. O perfil financeiro dos municípios baianos: 1993-1997. Salvador: SEI; 2001.
7. Lohman T. Anthropometric standardization reference manual. Illinois: Human Kinetics Pub; 1998.
8. Hamill PV, Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF. NCHS growth curves for children birth-18 years. United States. *Vital Health Stat 11*. 1977; (165): i-iv, 1-74.
9. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr*. 1991; 53(4):839-46.
10. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr*. 1981; 34(11):2540-5.
11. Katz N, Chaves A, Pellegrino J. A simple device for quantitative stool thick-smear technique in Schistosomiasis mansoni. *Rev Inst Med Trop São Paulo*. 1972; 14(6):397-400.
12. Issler RM, Giugliani ER. Identification of the groups most vulnerable to infant malnutrition through

- the measuring of poverty level. *J Pediatr (Rio Janeiro)*. 1997; 73(2):101-5.
13. Wronka I, Pawlinska-Chmara R. Menarcheal age and socio-economic factors in Poland. *Ann Hum Biol*. 2005; 32(5):630-8.
14. Duarte MDE F. Physical maturation: a review with special reference to Brazilian children. *Cad Saúde Pública*. 1993; 9(Suppl 1):71-84.
15. Kletter GB, Kelch RP. Clinical review 60: Effects of gonadotropin-releasing hormone analog therapy on adult stature in precocious puberty. *J Clin Endocrinol Metab*. 1994; 79(2):331-4.
16. Steckel RH. Growth depression and recovery: the remarkable case of American slaves. *Ann Hum Biol*. 1987; 14(2):111-32.
17. Matsudo SM, Matsudo VKR. Validade da auto-avaliação da maturação sexual. *Rev Bras Ciênc Mov*. 1991; 5(2):18-35.
18. Saito MI. Maturação sexual: auto-avaliação do adolescente. *Pediatria*. 1984; 6(3):111-5.

Recebido em: 8/8/2007

Versão final reapresentada em: 22/10/2008

Aprovado em: 9/3/2009

Disponibilidade familiar de alimentos na Zona da Mata e Semi-Árido do Nordeste do Brasil

Household food availability in the Forest Zone (Zona da Mata) and Semi-Arid Brazilian Northeast regions

Mônica Maria OSÓRIO¹
Marisilda de Almeida RIBEIRO¹
Emilia Chagas COSTA¹
Sílvia Patrícia de Oliveira SILVA¹
Carolina Estevam FERNANDES¹

RESUMO

Objetivo

Este trabalho teve como objetivo caracterizar a disponibilidade de alimentos em domicílios de Gameleira (PE) e São João do Tigre (PB), municípios das referidas regiões, considerando a frequência dos alimentos, o número de pessoas no domicílio e a escolaridade do chefe da família.

Métodos

A amostra foi constituída de 502 e 458 famílias, em Gameleira (PE) e São João do Tigre (PB), respectivamente, de área urbana e rural de cada município. As informações, referentes aos sete dias anteriores à entrevista, foram fornecidas pelo responsável pela preparação dos alimentos.

Resultados

Verifica-se a disponibilidade de 33 alimentos em Gameleira (PE) e 30 em São João do Tigre (PB), em mais de 20% das famílias; restringindo-se a 16 e 15 alimentos nos dois municípios respectivamente, quando considerada a disponibilidade em 50% das famílias. Os alimentos disponíveis na maioria dos domicílios possuíam alto valor energético e pertenciam aos grupos de cereais e leguminosas, em detrimento de hortaliças, frutas e produtos de origem animal. A disponibilidade alimentar sofreu pouca variação em decorrência do número de pessoas no domicílio e da escolaridade do chefe da família.

¹ Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Nutrição, Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Av. Moraes Rego, s/n., Cidade Universitária, 50670-901, Recife, PE, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.M. OSÓRIO. E-mail: <mosorio@ufpe.br>.

Conclusão

O estímulo ao aumento qualitativo e quantitativo da disponibilidade familiar de alimentos deve ser o foco dos esforços governamentais em programas sociais de combate à fome.

Termos de indexação: Alimentação. Consumo alimentar. Dieta. Fatores socioeconômicos. Inquéritos nutricionais.

ABSTRACT

Objective

The purpose of this study was to determine household food availability in Gameleira (PE) and São João do Tigre (PB), municipalities in the abovementioned regions, taking into account the frequency of food consumption, number of people per household, and education level of the head of the household.

Methods

The sample consisted of 502 and 458 families in Gameleira (PE) and São João do Tigre (PB), respectively, living in both urban and rural areas. Information on food consumption during the seven days prior to the interview was provided by the person in charge of preparing the meals.

Results

The number of available food types was 34 in Gameleira and 30 in São João de Tigre for more than 20% of the families in Gameleira (PE) and had 33 and 30 different food items per household, respectively; yet 50% of the households in both municipalities had as few as 16 and 15 different food items per household, respectively. The food items available in most households were high-energy foods belonging to the grain and legume groups, instead of other vegetables, fruits and animal source foods. Basically, the number of people per household and the education level of the head of the household did not affect food availability.

Conclusion

Government efforts to fight hunger should focus on promoting an increase in the quality and quantity of food items per household.

Indexing terms: Feeding. Food consumption. Diet. Socioeconomic factors. Nutrition survey.

INTRODUÇÃO

Verifica-se, ao longo da história, que um padrão dietético é determinado pelas características culturais, sociais, econômicas e políticas de uma sociedade, sendo os hábitos e as atitudes alimentares conseqüências destas. Mudanças nos padrões de dietas têm sido observadas como um fenômeno mundial, influenciado pelo atual processo de globalização, do qual o Brasil não se mostra ausente¹⁻³.

Uma alimentação desequilibrada, quantitativa e/ou qualitativamente, por excesso ou escassez, tem sido comprovada cientificamente como sendo a principal causa de disfunções e doenças crônicas não transmissíveis, nas diversas regiões do mundo, inclusive em países em desenvolvimento. Tais enfermidades se mostram respon-

sáveis por índices elevados de morbidade, incapacidade para o trabalho e mortalidade, com tendência crescente para as décadas vindouras⁴.

Ao reconhecer a insegurança alimentar como um fator de risco para a saúde do indivíduo, a Organização Mundial da Saúde orienta e recomenda estratégias a serem adaptadas à realidade de cada país, integrando ações intersetoriais, considerando como alimentação saudável, aquela capaz de debelar as carências nutricionais e prevenir doenças crônicas não transmissíveis, decorrentes de alimentação inadequada^{5,6}.

Diante deste quadro, o Nordeste Brasileiro se apresenta como uma região internacionalmente conhecida e até estigmatizada, por sua geopolítica da desigualdade. Chamam a atenção as áreas do Semi-Árido, pela predominância de longos tempos de estiagem, e da Zona da Mata,

dominada, desde o século XVI, pela monocultura da cana-de-açúcar, regiões que abrangem municípios de mais baixos Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) do Brasil, consideradas, portanto, como um dos maiores desafios para o desenvolvimento da Política Nacional de Segurança Alimentar Nutricional^{7,8}.

Diante das características multifacetárias que envolvem a alimentação e a nutrição humana, nelas implícita a prática alimentar, torna-se desejável e imprescindível a intensificação de estudos acerca dos alimentos disponíveis em âmbito familiar, em especial naqueles domicílios de menor poder aquisitivo⁶. No contexto destas populações, a identificação da disponibilidade familiar de alimentos torna-se instrumento fundamental para avaliação da insegurança alimentar e nutricional, demonstrando a sua magnitude, aliada às condições de pobreza da população exposta.

Frente ao exposto, o objetivo deste estudo é caracterizar a disponibilidade de alimentos em domicílios de municípios da Zona da Mata e do Semi-Árido do Nordeste, por área geográfica, considerando-se a frequência dos alimentos segundo o número de pessoas no domicílio e a escolaridade do chefe da família. Este diagnóstico tem como premissa subsidiar a tomada de decisões de políticas públicas, além de disponibilizar uma base de referência para a avaliação da evolução do cenário alimentar destas áreas, diante de intervenções que venham a ser efetuadas pela atual Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional.

MÉTODOS

Este trabalho foi parte da pesquisa Avaliação da Situação Alimentar e Nutricional e seus Fatores Determinantes em Conglomerados Urbanos e Rurais do Nordeste, a qual teve como objetivo avaliar a situação de saúde, alimentar e nutricional de populações radicadas nestes ecossistemas. Para tanto foram selecionados os municípios de Gameleira, na Zona da Mata Meridional

do Estado de Pernambuco, e de São João do Tigre, no Semi-Árido da Paraíba, com Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,590 e 0,527, respectivamente, considerados baixos, segundo informações constantes no Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil⁸. Trata-se de um estudo transversal, representando sítios sentinelas, para análise da situação basal e avaliação de resultados de eventuais intervenções na área.

A delimitação do sítio sentinela em cada município foi estabelecida pela composição de 250 famílias para cada uma das áreas geográficas (urbana e rural). O estudo, mediante visitas domiciliares, realizou levantamento de dados: ambientais, socioeconômicos, demográficos, de produção agrícola e agropecuária, alimentação, nutrição e saúde, além de políticas públicas direcionadas às famílias. No município de Gameleira foram entrevistadas 502 famílias, correspondendo a 251 domicílios em cada área geográfica. No município de São João do Tigre, foram entrevistadas 458 famílias, sendo 250 da área urbana e 208 da área rural, no período de 30 de março a 30 de junho de 2005.

O trabalho de campo deste estudo foi realizado por estudantes do Curso de Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco, previamente capacitados durante o treinamento, e que participaram do estudo piloto desenvolvido com a finalidade de verificar a viabilidade da aplicação do instrumento e a logística de campo.

Para identificação da disponibilidade de alimentos na família, objeto do trabalho ora apresentado, as informações foram fornecidas pela dona da casa ou por pessoa responsável pela preparação dos alimentos, em visitas domiciliares, nos períodos que antecederiam as principais refeições. As informações foram registradas pelo entrevistador em um formulário contendo 122 alimentos distribuídos entre os seguintes grupos: cereais e derivados (14); leguminosas (4); raízes e tubérculos (7); carnes e pescados (12); ovos, leite e queijos (9); hortaliças (21); frutas (26); açúcares e doces (10); óleos e gorduras (7);

bebidas e diversos (9); enlatados e molhos (3); outros itens mencionados.

Na ocasião, foi perguntado sobre os alimentos adquiridos pela família nos 7 dias anteriores à entrevista, bem como a sua forma de aquisição, ou seja, compra, doações ou oriundos de lavoura ou criação. O entrevistador esperava a informação do entrevistado evitando a citação de alimentos, e, conseqüentemente, a indução da resposta. Antes de terminar a entrevista, o entrevistador observava se foram citados alimentos de todos os grupos. Na falta de algum alimento considerado de consumo habitual (Ex. açúcar, café, óleo e outros), o entrevistador poderia perguntar ao entrevistado se todos os alimentos adquiridos pela família nos últimos 7 dias foram citados durante a entrevista. Tendo em vista o número reduzido de alimentos disponíveis no domicílio, as informações foram coletadas em torno de 15 minutos.

Para o processamento dos dados, foi utilizado o programa EpiInfo, versão 6.04 (EpiInfo 6.04, WHO/CDC, Atlanta, GE, USA). A análise da disponibilidade dos alimentos nas famílias foi realizada para cada município separadamente, considerando como ponto de corte os alimentos citados em mais de 20% das famílias, analisados de acordo com a área geográfica. Os alimentos disponíveis em mais de 70% das famílias foram analisados de acordo com a escolaridade do chefe da família (anos de estudo) e o número de pessoas no domicílio.

Para verificar diferenças significantes da disponibilidade e tendências lineares de cada alimento nas categorias de área geográfica, escolaridade do chefe da família e número de pessoas no domicílio, utilizaram-se os testes de qui-quadrado e qui-quadrado para tendência, com níveis de significância de 5% ($p \leq 0,05$) e 1% ($p \leq 0,01$).

Em atendimento ao disposto na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética do Instituto Materno Infantil Prof. Fernando Figueira, processo nº 386/2004.

RESULTADOS

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, verifica-se um total de 33 alimentos disponíveis em 20% das famílias de Gameleira e de 30 alimentos, de São João do Tigre. Ao considerar como ponto de corte os alimentos que foram adquiridos por mais de 50% das famílias, esse número se restringe a apenas 16 e 15 alimentos em Gameleira e São João do Tigre, respectivamente.

Dentre os alimentos listados na tabela em referência, observa-se o açúcar como o alimento de maior disponibilidade nos domicílios, constando em mais de 93% das famílias em cada um dos municípios, principalmente nas áreas rurais, apresentando resultado estatisticamente significativo na área rural de Gameleira, em comparação à sua área urbana. Altos percentuais de famílias, em ambos os municípios, referiram o arroz e o feijão como alimentos existentes no domicílio, nos últimos sete dias anteriores à entrevista, sendo o arroz significativamente mais encontrado nas áreas rurais. Além deste, observa-se também, em Gameleira, uma alta disponibilidade de macarrão, principalmente na área rural ($p \leq 0,05$). O feijão mostrou-se significativamente mais consumido na área rural de Gameleira. Outro alimento que chama a atenção é o óleo de soja, presente em elevados percentuais de domicílios nos dois municípios, com resultado significativo para a área rural de São João do Tigre. Situação semelhante ocorreu em relação ao café, este com resultados significantes para as áreas rurais nos dois municípios.

Considerados por grupos, verifica-se um reduzido número de alimentos em Hortaliças e Frutas, nos municípios estudados, sendo alguns destes alimentos significativamente mais disponíveis na área rural de Gameleira. No grupo Cereais e Derivados, além do arroz, o fubá destacou-se como um dos alimentos mais disponíveis, principalmente no município da Zona da Mata (Gameleira, PE), tanto na área rural quanto na urbana. Entretanto, o pão foi citado mais frequentemente pelas famílias do Semi-Árido (São João do Tigre, PB). Nos dois municípios, o pão foi significativamente mais disponível na área urbana do que na rural.

Tabela 1. Disponibilidade relativa de alimentos em famílias dos municípios de Gameleira (PE) e São João do Tigre (PB), Nordeste do Brasil, 2005.

Grupos de alimentos	Gameleira				São João do Tigre			
	Total	Área urbana	Área rural	Valor	Total	Área urbana	Área rural	Valor
		%		<i>p</i>		%		<i>p</i>
<i>Cereais e derivados</i>								
Arroz	93,0	90,0	96,0	≤0,01	91,5	88,9	95,9	≤0,01
Amido de milho	23,1	21,9	24,3	ns	-	-	-	-
Biscoito	38,8	39,0	38,6	ns	33,6	34,6	32,0	ns
Bolacha	54,8	55,4	54,2	ns	62,2	60,9	64,5	ns
Fubá	91,8	90,8	92,8	ns	74,5	73,7	75,7	ns
Macarrão	77,9	73,3	82,5	≤0,05	60,3	59,9	60,9	ns
Cereal de milho para alimentação infantil	-	-	-	-	25,5	28,7	20,1	≤0,05
Milho espiga	-	-	-	-	21,6	21,5	21,9	ns
Pão	29,1	43,8	14,3	≤0,001	50,4	57,4	38,5	≤0,001
<i>Leguminosas</i>								
Feijão	91,4	86,9	96,0	≤0,001	94,8	93,8	96,4	ns
<i>Raízes e tubérculos</i>								
Batata-inglesa	36,1	33,9	38,2	ns	22,7	26,6	16,0	≤0,01
Farinha de mandioca	57,6	55,8	59,4	ns	82,1	78,2	88,8	≤0,01
<i>Carnes e pescados</i>								
Bovina	29,1	27,1	31,1	ns	29,3	33,2	22,5	≤0,05
Charque	79,7	74,9	84,5	≤0,01	20,7	19,4	23,1	ns
Frango	55,4	51,4	59,4	ns	38,2	38,4	37,9	ns
Mortadela	38,2	32,3	44,2	≤0,01	-	-	-	-
Peixe	33,5	23,9	43,0	≤0,001	-	-	-	-
<i>Ovos, leites e derivados</i>								
Leite de cabra	-	-	-	-	47,4	56,7	31,4	≤0,001
Leite em pó integral	82,5	80,5	84,5	ns	-	-	-	-
Leite <i>in natura</i>	-	-	-	-	48,7	44,6	55,6	≤0,05
Ovo	46,0	47,0	45,0	ns	64,0	61,9	67,5	ns
<i>Hortaliças</i>								
Alho	55,8	54,2	57,4	ns	79,5	77,9	82,2	ns
Cebola	77,1	70,5	83,7	≤0,001	76,6	75,8	78,1	ns
Cenoura	21,7	20,7	22,7	ns	-	-	-	-
Chuchu	36,9	35,1	38,6	ns	-	-	-	-
Coentro	54,0	47,4	60,6	≤0,01	53,3	51,9	55,6	ns
Jerimum	25,3	25,5	25,1	ns	-	-	-	-
Pimentão	33,1	27,5	38,6	≤0,01	-	-	-	-
Tomate	74,1	66,9	81,3	≤0,001	33,0	36,3	27,2	≤0,05
<i>Frutas</i>								
Acerola	24,5	31,1	17,9	≤0,001	-	-	-	-
Banana	20,3	22,3	18,3	ns	35,8	37,7	32,5	ns
Laranja	-	-	-	-	23,4	25,6	19,5	ns
Manga	34,9	11,6	58,2	≤0,001	-	-	-	-
Melancia	-	-	-	-	25,3	26,0	24,3	ns
<i>Açúcares e doces</i>								
Açúcar	95,0	92,8	97,2	≤0,05	93,7	92,4	95,9	ns
<i>Óleos e gorduras</i>								
Margarina	28,1	41,8	14,3	≤0,001	49,3	51,6	45,6	ns
Óleo de soja	86,3	86,5	86,1	ns	89,1	86,9	92,9	≤0,05
<i>Bebidas e diversos</i>								
Café	84,7	80,9	88,4	≤0,05	90,0	87,5	94,1	≤0,05
Refresco	21,9	22,3	21,5	ns	30,8	27,7	36,1	ns
Tempero	-	-	-	-	58,3	55,0	63,9	ns

ns: não significante.

A farinha de mandioca foi a maior representante do grupo Raízes e Tubérculos, principalmente no município do Semi-Árido, com significância estatística em favor da área rural.

No que diz respeito aos grupos de alimentos de origem animal (Carnes e Pescados, Ovos, Leites e Derivados), os resultados deste estudo indicam que na Zona da Mata, a charque e o leite de vaca encontravam-se disponíveis em percentuais acima de 70% dos domicílios. Diferenças ocorrem entre a Zona da Mata e o Semi-Árido, em que na primeira predominou o leite de vaca em pó integral enquanto que no Semi-Árido, o leite de vaca e de cabra *in natura*. No Semi-Árido se observam baixos registros dos alimentos destes grupos fontes de proteína animal, constando apenas o ovo como disponível em mais de 50% dos domicílios. Chama a atenção o leite de cabra, disponível em mais de 50% dos domicílios apenas da área urbana de São João do Tigre ($p \leq 0,001$). Este foi significativamente mais disponível na área urbana, enquanto que o leite de vaca *in natura*, na área rural do município. No município de Gameleira, tanto a mortadela como o peixe mostraram-se significativamente mais disponíveis na área rural, sendo

interessante notar a presença de mortadela em mais de 30% dos domicílios.

Ao analisar a disponibilidade dos alimentos de acordo com a escolaridade do chefe da família (Figuras 1 e 2), categorizada em anos de estudo, observa-se que não houve diferença significativa para a maioria dos alimentos disponíveis. Em Gameleira, houve diferença significativa apenas para o café. Este alimento teve sua disponibilidade diminuída com o aumento do número de anos estudados pelo chefe da família. Em São João do Tigre, verifica-se diminuição estatisticamente significativa de açúcar, feijão e café, à medida que aumentou a escolaridade do chefe da família.

Na associação entre a disponibilidade de alimentos e o número de pessoas no domicílio, diferenças significantes não foram encontradas para a maioria dos alimentos (Figuras 3 e 4). No município de Gameleira, somente o café demonstrou significância estatística positiva com o número de pessoas no domicílio, diferentemente de São João do Tigre, onde o açúcar, a farinha e o café apresentaram diferenças estatisticamente significantes.

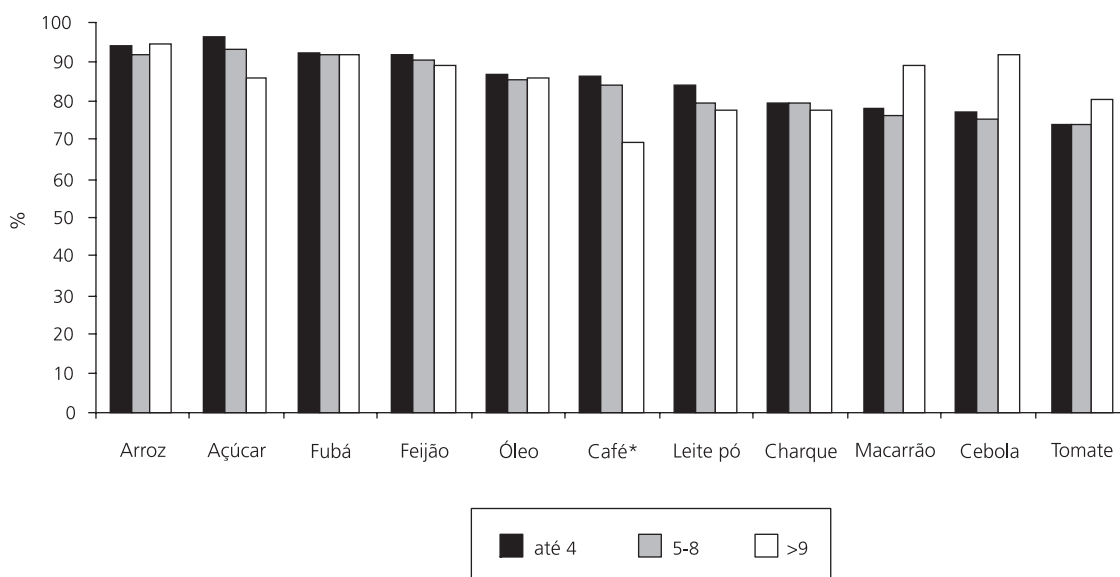


Figura 1. Distribuição percentual da disponibilidade de alimentos, segundo escolaridade do chefe da família (anos de estudo). Gameleira (PE), 2005.

Nota: * $p \leq 0,05$.

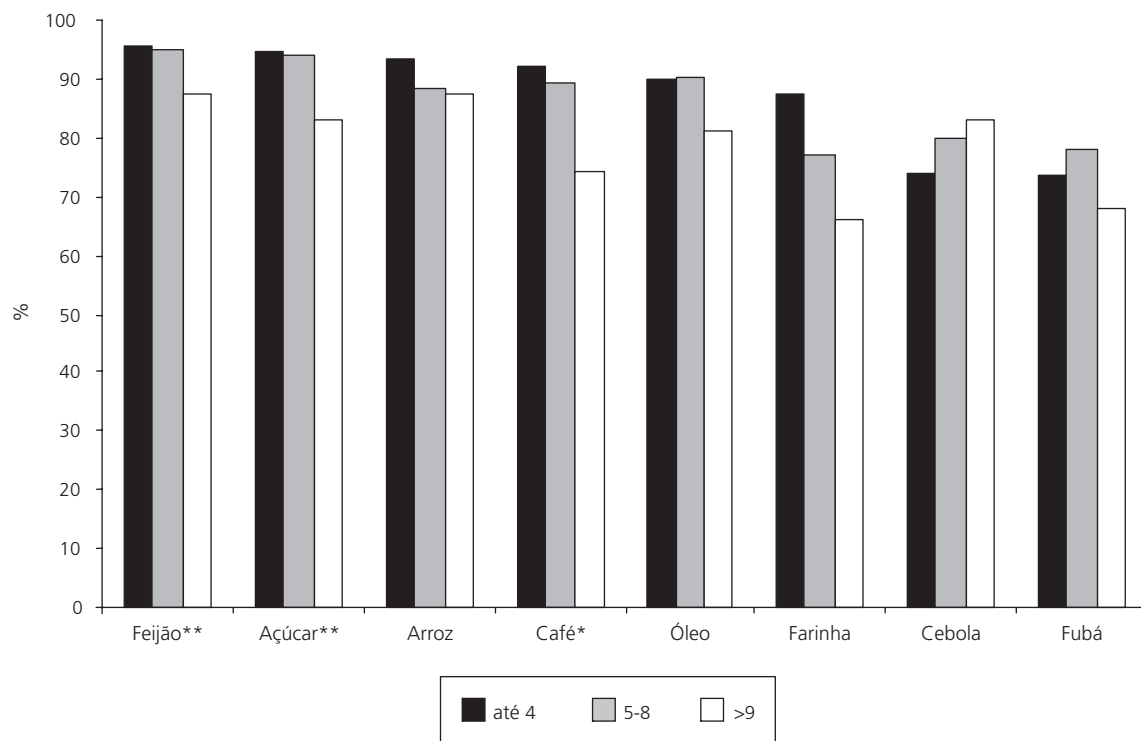


Figura 2. Distribuição percentual da disponibilidade de alimentos, segundo escolaridade do chefe da família (anos de estudo). São João do Tigre (PB), 2005.

Nota: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$.

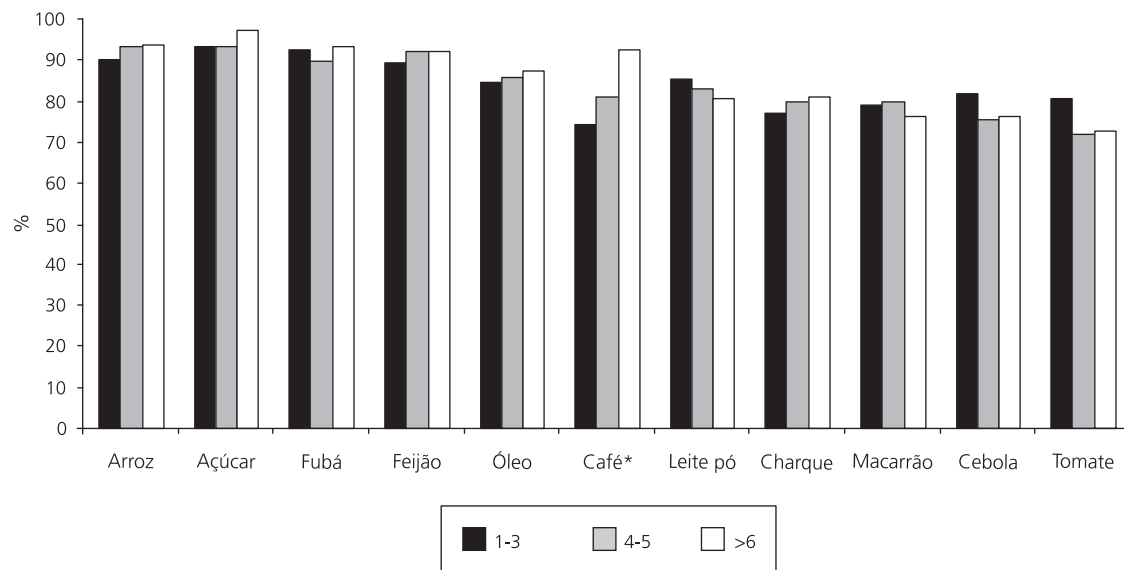


Figura 3. Distribuição percentual da disponibilidade de alimentos, segundo número de pessoas/domicílio. Gameleira (PE), 2005.

Nota: * $p \leq 0,05$.

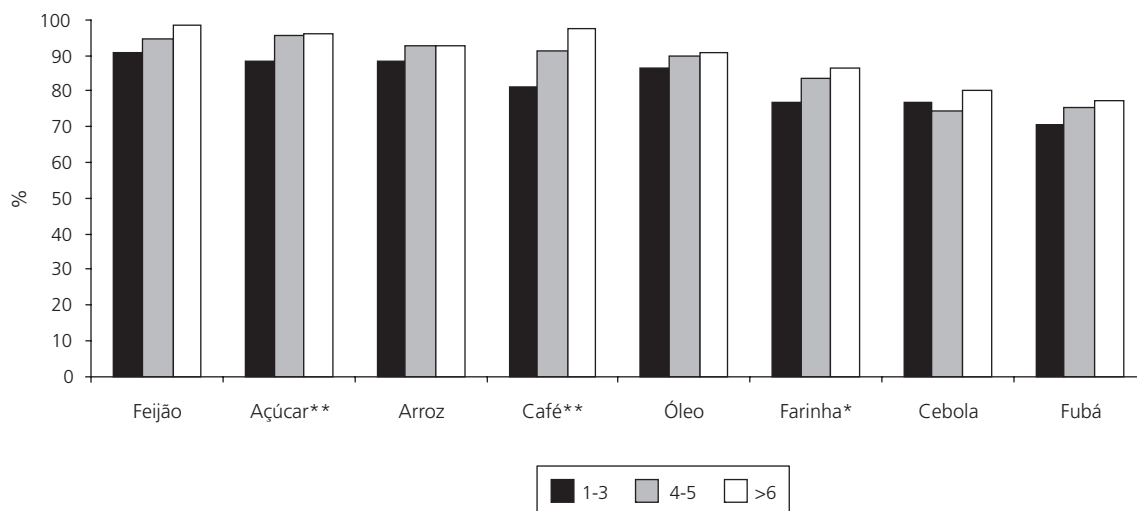


Figura 4. Distribuição percentual da disponibilidade de alimentos, segundo número de pessoas/domicílio. São João do Tigre (PB), 2005.

Nota: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$.

DISCUSSÃO

O destino das nações é, em parte, determinado pelo padrão de alimentação da população e a análise alimentar denuncia as diferentes faces de uma má nutrição em que, alcançados os vários estágios fisiológicos, pode culminar com a exclusão social ou mesmo a morte dos indivíduos afetados^{9,10}.

No Brasil, apesar do crescente aumento na produção de alimentos, 27% da população, nas áreas urbanas, não têm renda suficiente para garantir uma alimentação satisfatória, enquanto nas áreas rurais, este valor sobe para 47%³.

De acordo com os resultados deste trabalho (Tabela 1), verifica-se que 24 alimentos são de uso comum nas duas regiões do estudo, 12 dos quais (arroz, fubá, macarrão, pão, feijão, batata inglesa, farinha de mandioca, frango, ovo, leite, açúcar, óleo vegetal) também figuram na relação daqueles obtidos em inquéritos nacionais realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, entre o período de 1974 a 2003³ e no Estudo Multicêntrico¹¹, sobre consumo alimentar em cinco cidades brasileiras.

Embora se constate limitada variação de alimentos em ambas as regiões estudadas, verifica-se um aumento no número de alimentos disponíveis por domicílio, se comparados com os resultados da II Pesquisa Estadual de Saúde e Nutrição¹², a qual demonstrou que apenas 10 alimentos eram consumidos por mais de 50% da população.

A primazia do arroz e do feijão na dieta do brasileiro, cuja combinação é tida como prato típico nacional, e base da alimentação no Brasil, é ratificada neste estudo, tendo em vista o elevado percentual de famílias que os têm disponíveis, posto que os menores valores foram 88,9% para o arroz e 86,9% para o feijão. Tais dados mostram tendência contrária ao observado nas regiões economicamente mais desenvolvidas do País, em que se verifica um declínio no consumo destes alimentos ao longo das últimas décadas¹³. Apesar disso, o macarrão tem presença marcante nos domicílios do município de Gameleira (77,9%), se comparado com o município de São João do Tigre (60,3%).

O fato de o fubá estar mais presente nos domicílios da Zona da Mata permite inferir o seu

uso como substituto do pão. Interessante notar ainda, no grupo de Raízes e Tubérculos, a baixa frequência da batata-inglesa e a ausência de macaxeira, inhame e batata-doce, alimentos tradicionais no Nordeste do País, o que confirma mudanças no padrão alimentar das populações, inclusive daquelas de baixo poder aquisitivo².

No que se refere aos grupos de alimentos de origem animal, destaca-se considerável disponibilidade de charque na região da Zona da Mata em relação ao Semi-Árido e ainda o consumo de mortadela, presente apenas na primeira região, alimentos com altas concentrações de sal. Salienta-se ainda que o leite de cabra, em São João do Tigre, é produto da pecuária, beneficiado pela cooperativa local e distribuído como um programa de governo do município.

Nos grupos de Frutas e Hortaliças, consideradas veículo de vitaminas e minerais, as maiores frequências de disponibilidade são para alho, cebola, coentro e tomate, todavia utilizados em pequeníssimas quantidades, com a finalidade de tempero.

No Brasil, dados de consumo estimados pelas pesquisas nacionais nas últimas três décadas, já mostravam declínio importante no consumo de frutas e hortaliças em áreas metropolitanas brasileiras². Na Pesquisa de Orçamentos Familiares de 2003 identifica-se a diminuição no consumo de frutas e hortaliças em todas as regiões do Brasil, tanto na área urbana, quanto na rural, constatando serem alimentos historicamente consumidos em quantidades inadequadas no Brasil³.

Os resultados do presente estudo corroboram as pesquisas de consumo alimentar realizadas nacionalmente, as quais concluem que populações de regiões com baixos índices de desenvolvimento apresentam consumo relativamente menor de proteína de origem animal e têm como base da alimentação os grupos de cereais e leguminosas, em detrimento de frutas e hortaliças. Nas duas localidades estudadas, os efeitos estruturais da pobreza se acentuam nos períodos da entressafra da cana-de-açúcar e de estiagem, respectivamente na Zona da Mata e no Semi-

-Árido Nordestino, agravando as condições de insegurança alimentar e nutricional. Todavia a disponibilidade de alimentos energéticos como açúcar e gordura e ainda de frutas, legumes e verduras, parece acompanhar o que acontece nas regiões mais desenvolvidas do País, evidenciando a generalização da transição nutricional, independentemente da área geográfica e da condição socioeconômica^{11,13}.

Frente aos baixos Índices de Desenvolvimento Humano apresentados pelos dois municípios pesquisados, os anos de estudo do chefe da família e o número de pessoas no domicílio foram utilizados como indicadores socioeconômicos para verificação de diferenças na disponibilidade de alimentos entre os domicílios estudados. Conforme dados apresentados nas Figuras 1, 2, 3 e 4, verifica-se que apenas alguns alimentos mostraram diferenças significantes em relação a estes dois indicadores selecionados.

Nota-se, no município de Gameleira, um aumento da disponibilidade de hortaliças (cebola e tomate) nas famílias cujo chefe possuíam maior nível de escolaridade. Sabe-se que a escolaridade aumenta proporcionalmente com a renda dos membros das famílias e esta última tem sido associada ao aumento da participação de certos grupos alimentares na dieta, principalmente os grupos fontes de proteína animal, frutas e hortaliças, mostrando que a renda pode interferir na seleção qualitativa de alimentos, o que, conseqüentemente, aumenta o consumo de micronutrientes essenciais¹³⁻¹⁵.

No município de São João do Tigre, parece haver uma racionalidade da dieta em termos de disponibilidade de alimentos mais energéticos e, conseqüentemente, de menor preço, em função de piores condições socioeconômicas, tendo em vista ser observada uma relação direta entre a disponibilidade de farinha e açúcar e o número de membros no domicílio, e uma relação inversa entre a disponibilidade de açúcar e feijão e a escolaridade do chefe da família.

O café, disponível em elevado número de domicílios nos dois municípios, foi um alimento

que mostrou redução significativa com o aumento do nível de escolaridade do chefe da família, em ambas as regiões estudadas, sugerindo a substituição deste por outro tipo de bebida. Todavia foi identificado em São João do Tigre um aumento da disponibilidade do café, em função do maior número de pessoas no domicílio.

A análise dos dados de disponibilidade de alimentos do presente estudo pode ter sofrido limitação por conta da coleta dos dados, que requereu um esforço de memória dos últimos 7 dias anteriores à entrevista. Na tentativa de reduzir o viés de memória, os entrevistadores faziam a revisão do formulário do inquérito, logo após o preencher com as informações fornecidas pelo entrevistado, com a finalidade de averiguar a falta de alimentos conhecidamente pertencente ao consumo habitual da população. Além disso, por se tratar de populações com baixo poder de compra, a aquisição de alimentos estava condicionada a períodos semanais e com pouca variedade, o que se espera tenha contribuído na redução do viés de memória.

Diante do exposto, os dados apresentados, oriundos de municípios da Região Nordeste, com baixos Índices de Desenvolvimento Humano, mostram que a dieta da população das duas áreas geográficas estudadas caracteriza-se por um número reduzido de alimentos, com maior disponibilidade de alimentos de origem vegetal e de alto valor energético, além de escassa presença de hortaliças e frutas. A disponibilidade domiciliar de alimentos sofreu poucas variações, em decorrência das condições do número de pessoas no domicílio e da escolaridade do chefe da família.

O perfil da disponibilidade de alimentos nestes municípios proporciona uma visão realista de insegurança alimentar a que estão submetidas estas populações, o que pode explicar o aparecimento de distúrbios nutricionais e, conseqüentemente, de doenças crônicas não transmissíveis^{4,16}. Apesar da limitação econômica, os recursos disponíveis poderiam ser melhor aproveitados nestas regiões, tendo em vista que alimentos regionais, como macaxeira, batata-doce, miúdos,

não se encontravam presentes nos domicílios. Dessa maneira, o conhecimento da disponibilidade de alimentos se faz necessário para a implantação de políticas específicas voltadas para a produção e abastecimento de alimentos, emprego e renda, saúde, nutrição e alimentação.

A educação nutricional, como uma estratégia efetiva, torna-se imprescindível na Política Nacional de Segurança Alimentar, com o objetivo coletivo de ampliar a questão alimentar, nutricional e de saúde no contexto socioeconômico e demográfico da região, contribuindo para o desenvolvimento sustentável destas populações¹⁷.

Neste sentido, o estímulo ao aumento da disponibilidade de alimentos, em termos qualitativo e quantitativo, com vistas ao consumo equilibrado de maior variedade destes, deve ser atualmente enfatizado nos esforços governamentais empreendidos no combate à fome. Para tanto, urge uma maior articulação de múltiplos setores, em âmbito nacional, incluindo governo, indústria, mídia, profissionais de saúde e sociedade civil organizada, como instrumento fundamental para a captação e a ampliação de recursos financeiros, além de capacitação de recursos humanos, visando à implantação de programas e estratégias de sucesso no combate aos problemas alimentares e nutricionais no Brasil.

A G R A D E C I M E N T O

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa (Processos nºs 502952/03-2 e 502955/03-1).

C O L A B O R A D O R E S

M.M. OSÓRIO e M.A. RIBEIRO participaram da elaboração dos projetos de estudo e dos instrumentos de coleta de dados; da supervisão dos trabalhos de campo; do levantamento bibliográfico; da análise estatística e da redação científica do artigo. E.C. COSTA e S.P.O. SILVA participaram da elaboração dos instrumentos de coleta de dados; da coleta e tabulação

dos dados de campo; do levantamento bibliográfico, da análise estatística e da redação científica do artigo. C.F. ESTEVAM participou da tabulação dos dados de campo e da redação científica do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Mondini L, Monteiro CA. Mudanças no padrão de alimentação da população urbana brasileira (1962-1988). *Rev Saúde Pública*. 1994; 28(6): 433-9.
2. Monteiro CA, Mondini L, Costa RBL. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). *Rev Saúde Pública*. 2000; 34(3): 251-8.
3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003. Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2004.
4. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la salud en el mundo 2002: reducir los riesgos y promover una vida sana. Ginebra: OMS; 2002.
5. World Health Organization. Global strategy on diet, physical activity and health. Fifty seventh world health assembly [WHA 57.17]. Geneva: WHO; 2004.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Análise da estratégia global para alimentação saudável, atividade física e saúde. Portaria do Ministério da Saúde n. 596, de 8 de abril de 2004. Brasília, 2004 [acesso 2006 jun 10]. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/nutricao/publicacoes>>.
7. Batista Filho M. Sustentabilidade alimentar do semi-árido brasileiro. Recife: IMIP; 2005. Série Publicações Científicas Instituto Materno Infantil Prof. Fernando Figueira - IMIP, n.11.
8. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas de desenvolvimento humano [acesso 2000 abr 15]. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br>>.
9. Weisburger JH. Eat to live, not live to eat. *Nutrition*. 2000; 16(9):767-73.
10. Food and Agriculture Organization. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2006: la erradicación del hambre en el mundo evaluación de la situación diez años después de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Rome: FAO; 2006.
11. Galeazzi MAM, Domene SMA, Sichieri R. Estudo multicêntrico sobre consumo alimentar. Campinas: Unicamp; 1997. Caderno Especial do NEPA.
12. Batista Filho M, Romani SAM. Alimentação, nutrição e saúde no estado de Pernambuco: espacialização e fatores socioeconômicos. Recife: IMIP; 2002. Série Publicações Científicas do Instituto Materno Infantil de Pernambuco, IMIP. n.7.
13. Levy-Costa RB, Sichieri R, Pontes NS, Monteiro CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev Saúde Pública*. 2005; 39(4):530-40.
14. Lima ES, Euclides MP, Cruz TA, Casali AD. Condições sócio-econômicas, alimentação e nutrição da população urbana de uma localidade do estado de Minas Gerais (Brasil). *Rev Saúde Pública*. 1989; 23(5):410-21.
15. Enes CC, Silva MV. Disponibilidade de energia e nutrientes nos domicílios brasileiros no início do século XXI. *J Braz Soc Food Nutr*. 2006; 31(1): 17-32.
16. Monteiro CA, Benício MHDA, Conde WL, Popkin BM. Shifting obesity trends in Brazil. *Eur J Clin Nutri*. 2000; 54(4):342-6.
17. Brasil. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde; 2006. Série A. Normas e Manuais Técnicos.

Recebido em: 15/8/2007

Versão final reapresentada em: 24/10/2008

Aprovado em: 30/3/2009

Teores de sódio e lipídios em refeições
almoço consumidas por trabalhadores de
uma empresa do município de Suzano, SP

*Sodium and lipid contents of lunch
meals consumed by workers of a
company in Suzano, SP, Brazil*

Cyntia Kimie Tashira Saldias SALAS¹

Mônica Glória Neumann SPINELLI¹

Luciane Mie KAWASHIMA¹

Aline Miyeko UEDA¹

RESUMO

Objetivo

Avaliar os valores de sódio e lipídios em refeições almoço consumidas por usuários de uma unidade de alimentação e nutrição.

Métodos

Análise laboratorial das porções médias consumidas, utilizando-se o método de fotometria de chama para determinação de sódio e o método de extração de lipídios totais por meio de solventes orgânicos. Os resultados foram comparados com as recomendações da Organização Mundial da Saúde e com as novas recomendações do Programa de Alimentação do Trabalhador.

Resultados

Observaram-se valores de sódio e lipídios acima das recomendações do Programa de Alimentação do Trabalhador. Neste estudo, o valor médio de sódio foi de 2435mg (DP=518mg) e o valor energético médio de lipídios foi de 329kcal (DP=40kcal) em uma porção média de refeição - 745g (DP=60g).

Conclusão

São necessárias mudanças para que haja uma adequação das quantidades de sal e de lipídios utilizadas nas refeições, uma redução da utilização de alimentos que contenham grande quantidade de sódio e/ou gordura, e que se programem ações educativas junto aos usuários da unidade de alimentação e nutrição, para a melhoria da qualidade de vida de quem representa a força produtiva da empresa.

Termos de indexação: Consumo de alimentos. Sódio na dieta. Lipídeos. Trabalhadores.

¹ Universidade de Mogi das Cruzes, Centro de Ciências da Saúde, Curso de Nutrição. Campus I, Av. Dr. Cândido Xavier de Almeida e Souza, 200, 08780-911, Mogi das Cruzes, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.G.N. SPINELLI. E-mail: <spinelli@usp.br>.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to determine the sodium and lipid contents of lunch meals consumed in a food and nutrition unit.

Methods

Flame photometry and total lipid extraction with organic solvents were used to determine the amount of sodium and lipids, respectively, per average-size meal. The results were compared with the amounts recommended by the World Health Organization and Brazilian Worker's Food Program.

Results

Sodium and lipid contents were above those recommended by the Brazilian Worker's Food Program. The mean sodium content was 2435mg (SD=518mg) and mean energy provided by lipids was 329kcal (SD=40kcal) per average-size meal (745g, SD=60g).

Conclusion

Changes are needed to reduce the amounts of sodium and lipids present in these meals, such as using fewer high-fat and/or high-sodium foods. Furthermore, nutrition education should be made available for users of these food and nutrition units in order to improve the quality of life of those who are the driving force of a company.

Indexing terms: Food consumption. Lipids. Sodium, dietary. Workers.

INTRODUÇÃO

As unidades de alimentação e nutrição (UAN) formam cada vez mais um complexo e importante meio de alimentação de coletividades, apresentando um crescimento significativo nos últimos anos, impulsionado pelo Programa de Alimentação do Trabalhador (PAT), que beneficia oito milhões de trabalhadores em todo o Brasil¹⁻³.

Denomina-se UAN o conjunto de áreas com o objetivo de operacionalizar o provimento de refeições, dentro dos padrões dietéticos e higiênicos, às coletividades sadias¹. Embora os funcionários não sejam obrigados a fazer a refeição no local, esta é a opção natural, pela comodidade, pelo custo e pela qualidade da refeição.

Essas UAN trabalham com distintas formas de distribuição de refeições, dentre as quais o sistema *self-service*, que permite escolhas de alimentos nem sempre saudáveis^{1,4}, uma vez que este nicho de mercado, como qualquer outro, é regulado pela demanda, ou seja, são os consumidores-clientes que, na ponta final do processo, fazem as suas opções⁵. Essa alimentação, muitas vezes, rica em alimentos processados, gorduras e sal, aliada às novas máquinas e equipamentos, que mudam os

padrões de trabalho e reduzem o gasto energético dos trabalhadores, têm contribuído com a transição nutricional que vem ocorrendo no Brasil, marcada pelo decréscimo acentuado da prevalência de desnutrição e pelo aumento nas taxas de sobrepeso/obesidade e, conseqüentemente, aumentando o risco nutricional de uma população que tradicionalmente é considerada sadia^{3,6-12}. Alguns estudos, como o de Freire & Salgado¹³ e o de Veloso & Santana¹⁴, têm demonstrado que o PAT não vem atingindo o seu objetivo de promoção da saúde por meio da oferta de alimentação saudável, evidenciando uma oferta excessiva de lipídios e energia e elevada prevalência de obesidade e dislipidemias entre os trabalhadores beneficiados pelo programa.

Concomitantemente à transição nutricional, o Brasil está classificado entre os maiores consumidores mundiais de sal, com média de ingestão de 15,09 gramas diários, ou seja, três vezes a mais do limite máximo recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS)⁵, e tem apresentado índices de hipertensão arterial em 18,2% da população, constituindo a terceira causa da incapacidade temporária dos trabalhadores^{9,10}.

Todas essas condições fazem com que os trabalhadores fiquem expostos aos riscos atribuídos às alterações de consumo decorrentes do padrão alimentar atual. Soma-se a isto o papel do nutricionista dentro das empresas, que é primordialmente administrativo e com ênfase no controle de custos, dificultando possíveis ações de saúde e de educação alimentar na população atendida¹⁵.

Portanto, com base na preocupação global de aumento da obesidade e da hipertensão, e nas recentes reestruturações sofridas nas recomendações do PAT¹⁶, este estudo teve como objetivo avaliar os teores de sódio e lipídios totais consumidos pelos clientes de uma UAN, na refeição almoço.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal realizado em uma unidade de alimentação e nutrição localizada no município de Suzano (SP), no período de maio e junho de 2006. Neste período foram escolhidos seis dias, determinados pela possibilidade da pesagem e da normalidade da rotina, em que foram calculadas as porções médias de todos os alimentos consumidos na refeição almoço e a análise laboratorial para determinação da quantidade de sódio e lipídios totais em cada preparação separadamente.

A UAN alvo do estudo foi selecionada por conveniência, visto que este tipo de pesquisa necessita da anuência e do envolvimento da empresa e do nutricionista que administra o serviço de alimentação, uma vez que para a determinação das porções médias consumidas é necessário que se faça a pesagem dos alimentos nas horas de pico da produção, o que interfere no desenvolvimento do serviço.

A UAN é gerenciada por uma empresa terceirizada, que oferece aos seus clientes, na modalidade de auto-atendimento, um cardápio composto por quatro tipos de saladas, dois pratos protéicos (denominados na unidade de pratos principais), uma garnição, arroz, feijão, sopa,

sobremesa (doce e fruta) e opção de ovos ou grelhados (Quadro 1). O cliente pode se servir à vontade, não havendo restrições quanto ao consumo individual. São servidas, aproximadamente, 850 refeições (almoço, jantar e ceia), sendo, em média, 625 almoços, 200 jantares e 25 ceias.

Os funcionários da empresa são, na maioria, homens e adultos, e as atividades na empresa são consideradas leves, pois as tarefas de produção da empresa, de um modo geral, não exigem grande mobilidade e/ou força física.

Durante os seis dias foram avaliadas todas as preparações servidas no almoço. A cada dia, para a quantificação do total de preparação consumida, pesaram-se todas as preparações produzidas no horário do almoço, todas as sobras e os restos, em uma balança com capacidade para 50kg, sensibilidade 100g, em que:

Peso total de preparação consumida = preparação produzida - (sobras + restos).

Sobras: alimentos produzidos e não distribuídos;

Restos: alimentos distribuídos e não consumidos¹

O peso da porção média foi obtido utilizando-se a seguinte fórmula:

$$\text{Peso da porção média} = \frac{\text{Peso total da preparação consumida}}{\text{Número de clientes}}$$

Depois de calculado o peso médio consumido de cada alimento foi determinado o peso médio total da refeição consumida.

Para a realização da análise laboratorial foram coletadas 100 gramas de cada preparação, que foram pesadas em balança eletrônica, com capacidade para 6kg, sensibilidade de 2g e acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados.

Posteriormente, cada amostra foi triturada em processador de alimentos doméstico e mantida congelada até o momento da análise.

Quadro 1. Cardápio oferecido em unidade de alimentação e nutrição. Suzano (SP), 2006.

Refeições	11/5/2006	19/5/2006	25/5/2006	31/5/2006	12/6/2006	20/6/2006
Prato protéico 1	Bife a rolê	Filé suíno acebolado	Supremo de frango especial	Estrogonofe de carne	Bife de pãra acebolado	Peixe ao leite de coco
Prato protéico 2	Lasanha a bolonhesa	Mussaca	Parafuso com espinafre ao molho de creme de leite	Hambúrguer tropical	Torta de frango especial	Isca de carne à oriental
Guarnição	Escarola ao bacon	Couve refogada	Rolinho de presunto a Christopher Besse	Batata palha	Batata frita	Batata corada
Prato fixo	Arroz	Arroz	Arroz	Arroz	Arroz	Arroz
Prato fixo	Feijão	Feijão	Feijão	Feijão	Feijão	Feijão
Salada	Alface	Alface	Alface	Alface	Alface	Alface
Salada	Soja com espinafre	Abobrinha	Escarola	Salada chinesa	Berinjela curtida	Beterraba
Salada	Maionese de legumes	Agrião	Tomate com manjeriçã	Abóbora japonesa	Tricolor	Soja ao vinagrete
Salada	Repolho com abacaxi	Salada colorida	Maionese de legumes	Batata com brócolis	Suíça	Chinesa
Sopa	Canja	Pavessa	Fubã com couve	Juliana	Sopa de carne com legumes	Creme suíço
Molho	Rosé	Tomate com manjeriçã	Rosé	Vinagrete	Vinagrete	Tártaro
Sobremesa (doce)	Maria mole de maracujã	Sonho com recheio de chocolate	Mariatina	Maria mole	Curau	Canjica
Sobremesa (fruta)	Mamã	Abacaxi	Mamã	Tangerina	Mamã	Melancia

As análises laboratoriais foram realizadas na Universidade de Mogi das Cruzes, no período de maio a julho de 2006. Cada alimento foi analisado separadamente.

Para a determinação de sódio foi utilizado o método de fotometria de chama¹⁷. Pesaram-se 5g de amostra homogeneizada em cápsulas de porcelana, que foram calcinadas a seguir em temperatura de 580 a 600°C por 10-12 horas. As cinzas obtidas foram solubilizadas em ácido clorídrico 1:1 (v/v) e transferidas quantitativamente para balões volumétricos apropriados, completando-se o volume com água deionizada. A análise quantitativa das amostras mineralizadas foi feita seguindo a sistemática clássica. Foi utilizada solução estoque de padrão em concentração de 1000,0mgL⁻¹, preparada a partir de cloreto de sódio. A solução foi preparada com água deionizada imediatamente após a secagem do sal por

24 horas a 110°C. Esta solução foi então diluída com água deionizada e foi utilizada uma curva analítica entre 0 e 100mgL⁻¹ de sódio.

Para a determinação de lipídios totais foi utilizado o método de Bligh & Dyer¹⁸, e todas as amostras foram analisadas em duplicata. Foram utilizados 5g da massa homogênea para extração a frio dos lipídios totais, levando-se em conta as proporções entre a água presente na amostra e os solventes de extração: clorofórmio e metanol. O extrato clorofórmico purificado foi filtrado em papel de filtro contendo sulfato de sódio anidro para absorver resíduos de umidade. Em seguida foi transferida uma alíquota de, exatamente, 5mL do filtrado para béquer de 50mL, previamente seco e pesado. Colocou-se em estufa para evaporação do solvente e pesou-se em balança analítica, obtendo-se o conteúdo de lipídios totais, expresso em relação ao peso da amostra úmida.

Feitas as determinações, calculou-se proporcionalmente o total de sódio e lipídios contidos nas porções médias consumidas.

Para verificar a adequação de cada refeição, por se tratarem de valores de uma única refeição e feita no ambiente de trabalho, foram adotados os parâmetros do Programa de Alimentação do Trabalhador¹⁶. Cumpre ressaltar que estes estão pautados nas recomendações da World Health Organization⁴, utilizando como referência para a refeição almoço o valor de 30 a 40% das necessidades diárias.

As quantidades de sódio recomendadas pelo PAT devem se manter entre 720 a 960mg durante a refeição almoço.

O PAT recomenda que 25% da energia fornecida pela refeição seja proveniente de lipídios, ou seja, o valor energético deste nutriente em uma única refeição deveria variar de 160 a 240kcal, considerando-se um valor energético total para as grandes refeições entre 640 a 960kcal (30 a 40% da recomendação diária de 2000kcal).

Este estudo foi realizado após consentimento da unidade de alimentação e nutrição para o registro das quantidades de ingredientes utilizados na preparação, na pesagem dos ali-

mentos preparados e na coleta de amostras dos alimentos para análise laboratorial.

Foi garantido o sigilo em relação ao nome da empresa e à devolução dos resultados encontrados. Foram atendidas todas as normas de segurança alimentar e de segurança do trabalho.

RESULTADOS

A empresa possui um cardápio único que atende aos funcionários administrativos e operacionais fornecendo as seguintes preparações na refeição: arroz, feijão, salada de alface, três saladas elaboradas, dois tipos de pratos à base de carnes (pratos protéicos), guarnição, sopa, sobremesa doce e fruta.

O peso médio de refeição encontrado foi de 745g com um desvio-padrão (DP) de 60g, variando de 628g a 795g. Este peso médio correspondeu à soma das porções médias de cada alimento oferecido no dia.

As Figuras 1 e 2 mostram as quantidades de sódio e o valor energético proveniente de lipídios encontrados na porção média diária consumida na UAN pesquisada e o valor recomendado pelo PAT.

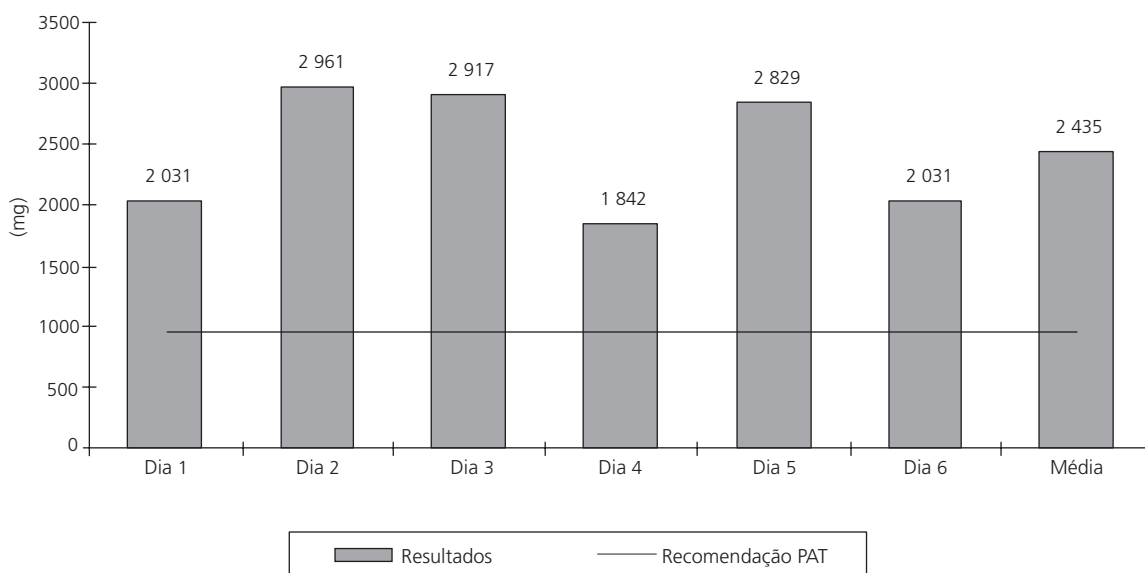


Figura 1. Quantidade de sódio (mg) em peso médio de refeição almoço de unidade de alimentação e nutrição, em relação à recomendação do Programa de Alimentação do Trabalhador. Suzano (SP), 2006.

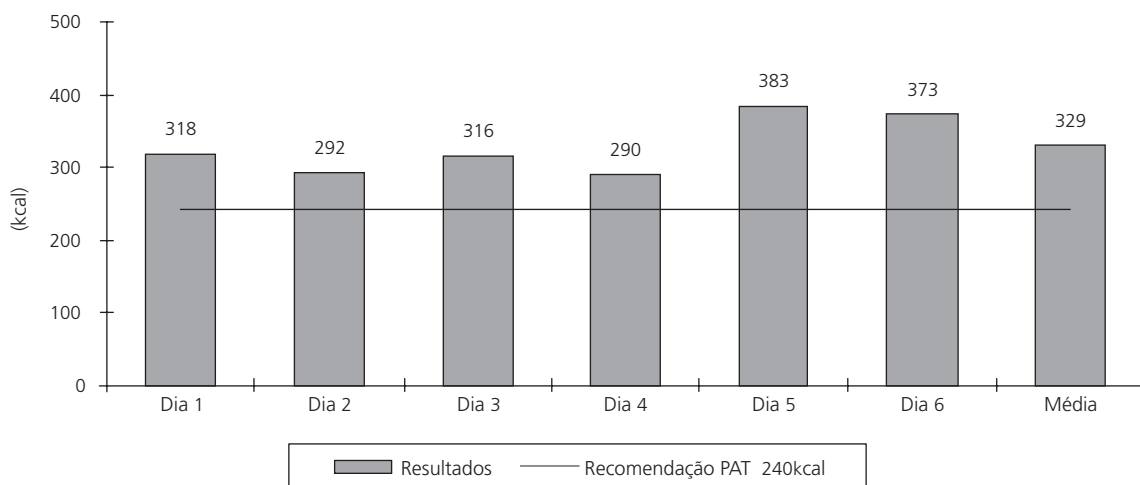


Figura 2. Valor energético de lipídios (kcal) em peso médio da refeição almoço de unidade de alimentação e nutrição, em relação à recomendação do Programa de Alimentação do Trabalhador. Suzano (SP), 2006.

DISCUSSÃO

Os estudos de consumo alimentar em UAN são pouco explorados, pois o processo produtivo do preparo das refeições dificulta a coleta de dados, devido ao fluxo intenso de trabalho. Além disso, o pesquisador deve seguir as normas higiênico-sanitárias e as da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) durante todo o trabalho.

Para a avaliação do consumo médio de sódio e lipídios totais foi necessário realizar a determinação das porções médias consumidas, porém não foram encontradas na literatura referências que registrem valores mínimos e máximos de consumo por preparações que possibilitem a comparação de resultados.

O presente estudo identificou um consumo médio por pessoa com pouca variação entre os dias avaliados. Segundo Abreu *et al.*¹, as pessoas tendem a manter uma certa rotina na alimentação e é possível verificar nas UAN, que têm um público fixo, um consumo bastante uniforme. Salienta-se que a quantidade de sódio e de lipídios é proporcional ao volume consumido, uma vez que a análise dos alimentos foi percentual.

Em relação à média de consumo individual, observa-se que pesquisas realizadas em UAN

apresentam valores mais aproximados aos do presente estudo (628g a 795g), como a de Fausto *et al.*¹⁹ (619g a 894g) e de Amorim *et al.*²⁰ (609g, DP=63,5g), enquanto em restaurantes comerciais por quilo Abreu & Torres²¹ encontraram uma média menor (454g).

Verifica-se que a refeição, desta unidade pesquisada, apresentou valores elevados de sódio, quando comparados às recomendações do *Dietary Guidelines for Americans*²² e do Ministério da Saúde²³ de 2 300mg/dia e 2 400mg/dia, respectivamente.

Nota-se, na Figura 1, que os números expressos são baseados no consumo apenas do almoço, por trabalhador, e valores acima de 2 300mg de sódio são encontrados em 4 dias dos 6 analisados, representando, praticamente, o triplo da recomendação do PAT¹⁶ de 960mg, valor máximo para esta refeição, e quase a totalidade da recomendação diária da Organização Mundial da Saúde⁴. Essa quantidade de sódio é atribuída somente ao sal utilizado para o preparo da refeição e ao sódio dos alimentos. Não foi computado o sódio referente ao sal de adição (distribuído na forma de sachê com 1g de sal), que cada usuário poderia utilizar no momento da refeição.

Spinelli & Koga²⁴ relataram, em um estudo anterior, desenvolvido na mesma unidade, em que não foi avaliado o sódio dos alimentos, um consumo médio individual de sal no almoço de 5,37g, o que corresponde a 2 148mg de sódio, sendo 313mg provenientes do sal distribuído em sachês. Se acrescentado esse valor de sódio do sal de sachês à média desse nutriente no atual estudo ter-se-á um total de 2 748mg de sódio na refeição almoço.

É preciso observar que a empresa trabalha com um projeto de qualidade de vida e que em uma pesquisa anterior (dados não publicados), nessa mesma unidade, para avaliar a percepção da quantidade de sal na refeição, a maior parte dos usuários se declarou satisfeita com a quantidade de sal utilizada e alguns referiram falta de sal nas preparações.

A hipertensão arterial é observada principalmente em comunidades com alta ingestão de sal²⁵. Essa constatação parece ser independente de outros fatores de risco, como obesidade e alcoolismo. Dessa forma, a restrição de sal na dieta é uma medida recomendada para a população de um modo geral e pode também reduzir em longo prazo, o risco de problemas cardiovasculares^{26,27}.

Um inquérito de prevalência de hipertensão feito em 15 capitais brasileiras e no Distrito Federal²⁸ encontrou de 7,4% a 15,0% de indivíduos hipertensos nas idades entre 25 a 39 anos e 39,0% a 59,0% entre 40 e 59 anos, idades semelhantes às da população deste estudo. Considerando que a chance de os indivíduos desenvolverem hipertensão é progressiva com a idade, está claro que existe a necessidade de desenvolver um programa educativo visando à redução do consumo de sódio²⁹.

Juntamente com o fator de elevada proporção de sódio na refeição, encontraram-se valores energéticos de lipídios totais maiores do que o máximo preconizado pelo PAT para uma refeição de trabalhador operacional (240kcal), conforme pode ser observado na Figura 2. Por uma limitação do presente estudo não foi possível

conhecer o valor energético total da refeição consumida, uma vez que a análise laboratorial se limitou à determinação da quantidade de lipídios totais.

Uma avaliação da porção média oferecida, de cinco dos seis cardápios utilizados nesta pesquisa, por meio de tabelas e de rótulos (nos casos de alimentos não encontrados nas tabelas)^{30,31}, mostrou porcentagens de lipídios variando de 42,78% a 48,06% do valor energético total (dados não publicados), sugerindo que isto também possa ocorrer na porção média efetivamente consumida.

Outros trabalhos identificam uma alta proporção de lipídios, como o de Abreu & Torres²¹, nas preparações consumidas em restaurantes comerciais por quilo, o de Fausto *et al.*¹⁹, o de Amorim *et al.*²⁰ e o de Höfelmann *et al.*³² em UAN, e em um restaurante universitário.

Os resultados encontrados corroboram as recomendações de Akutsu *et al.*³³ sobre a necessidade da utilização de fichas técnicas de preparo dos alimentos, como forma de controle do valor energético total e dos nutrientes fornecidos e para a promoção da saúde na população atendida.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, nos dias analisados, em uma única refeição, o valor médio de sódio ultrapassa a recomendação diária e o valor energético médio dos lipídios ultrapassa o valor máximo recomendado pelo Programa de Alimentação do Trabalhador.

São necessárias mudanças no Serviço de Alimentação, com monitoramento constante no processo de produção para que haja uma adequação das quantidades de sal e de lipídios utilizadas para o preparo das refeições e uma redução da utilização de alimentos que apresentem grande quantidade de sódio e/ou lipídios em sua composição.

É preciso que se programem ações educativas junto aos usuários da Unidade de Alimen-

tação e Nutrição, visando a contribuir com a melhoria da qualidade de vida de quem representa a força produtiva da empresa.

Outros aspectos a serem estudados são as atitudes dos trabalhadores frente à livre escolha dos alimentos e os motivos da resistência à adoção de hábitos alimentares saudáveis.

COLABORADORES

C.K.T.S. SALAS e A.M.UEDA participaram da coleta de dados, da discussão dos resultados e conclusões e da revisão do artigo. M.G.N. SPINELLI e L.M. KAWASHIMA participaram do delineamento do desenho do estudo, da discussão dos resultados e conclusões e da revisão final do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Abreu ES, Spinelli MGN, Pinto AMS. Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer. 2a. ed. São Paulo: Metha; 2007.
2. Gandra YR, Gambardella AMD. Avaliação de serviços de nutrição. 2a. ed. São Paulo: Sarvier; 1986.
3. Savio KEO, Costa THM, Miazaki E, Schmitz BAS. Avaliação do almoço servido a participantes do programa de alimentação do trabalhador. Rev Saúde Pública. 2005; 39(2):148-55.
4. World Health Organization. Statement on management of hypertension. J Hypertens. 2003; 21(11):1983-92.
5. Barbosa N. UAN: mercado regido pelo consumidor-cliente [Editorial]. Nutr Prof. 2007; 3(16).
6. Garcia RWD. Práticas e comportamento alimentar no meio urbano: um estudo no centro da cidade de São Paulo. Cad Saúde Pública. 1997; 13(3): 455-67.
7. Giannini SD. Aterosclerose e dislipidemias. Clínica terapêutica: fundamentos práticos. São Paulo: BG Cultural; 1998.
8. Leal MC, Bittencourt SA. Informações nutricionais: o que se tem no país? Cad Saúde Pública. 1997; 13(3):551-5.
9. Oliveira JED, Cunha SFC, Marchini JS. A desnutrição dos pobres e dos ricos: dados sobre a alimentação no Brasil. São Paulo: Sarvier; 1996.
10. Monteiro CA, organizador. Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças. 2a. ed. São Paulo: Hucitec; 2000.
11. Filho MB, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. Cad Saúde Pública. 2003; 19 (Supp 1):S181-S91.
12. Garcia RWD. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. Rev Nutr. 2003; 16(4): 483-92.
13. Freire RBM, Salgado RS. Avaliação de cardápios oferecidos a trabalhadores horistas. Mundo Saúde. 1998; 22(5):298-301.
14. Veloso IS, Santana VS. Impacto nutricional do programa de alimentação do trabalhador no Brasil. Rev Panam Salud Publica. 2002; 11(1):24-31.
15. Ansaloni JA. Situação de trabalho dos nutricionistas em empresas de refeições coletivas de Minas Gerais: trabalho técnico, supervisão ou gerência? Rev Nutr. 1999; 12(3):241-60.
16. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria Interministerial nº 66, de 25 de agosto de 2006. Altera os parâmetros nutricionais do Programa de Alimentação do Trabalhador - PAT. Diário Oficial da União. 2006. 18 ago; (165):153.
17. Association of Official Analytical Chemistry. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 13th ed. Washington (DC): AOAC; 1980.
18. Bligh EC, Dyer WJ. A rapid method of total lipid: extraction and purification. Can J Biochem Physiol. 1959; 37:911-9.
19. Fausto MA, Ansaloni JA, Silva ME, Garcia Jr J, Dehn AA, César TB. Determinação do perfil dos usuários e da composição química e nutricional da alimentação oferecida no restaurante universitário da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, Brasil. Rev Nutr. 2001; 14(3):171-6.
20. Amorim MMA, Junqueira RG, Jokl L. Adequação nutricional do almoço self-service de uma empresa de Santa Luzia, MG. Rev Nutr. 2005; 18(1):145-56.
21. Abreu ES, Torres EA FS. Restaurante "por quilo": vale quanto pesa? Uma avaliação do padrão alimentar em restaurantes em São Paulo, SP. Nutrire: Rev Soc Bras Alim Nutr. 2003; 25:19-34.
22. Department of Health and Human Services. Dietary guidelines for Americans 2005. Available from: <http://www.healthierus.gov/dietary_guidelines>.
23. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde; 2005.
24. Spinelli MGN, Koga T. Avaliação do consumo de sal em uma unidade de alimentação e nutrição. Nutrire. 2007; 32(2):15-27.

25. III Consenso de hipertensão arterial. [acesso 2008 set 21]. Disponível em: <<http://www.sbn.org.br/Diretrizes/cbha7.htm>>.
26. Cook NR, Cutler JA, Obarzanek E, Buring JE, Rexrode KM, Kumanyika SK, *et al.* Long term effects of dietary sodium reduction on cardiovascular disease outcomes: observational follow-up of the trials of hypertension prevention (TOHP). *BMJ*. 2007; 334(7599):885.
27. Cohen HW, Hailpern SM, Fang J, Alderman MH. Sodium intake and mortality in the NHANES II follow-up study. *Am J Med*. 2006; 119(3):275.
28. Passos VMA, Assis TD, Barreto SM. Hipertensão arterial no Brasil: estimativa de prevalência a partir de estudos de base populacional. *Epidemiol Serv Saúde*. 2006; 15(1):35-45.
29. Penner SB, Campbell NR, Chockalingam A, Zarnke K, van Vliet B. Dietary sodium and cardiovascular outcomes: a rational approach. *Can J Cardiol*. 2007; 23(7):567-72.
30. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Versão II. 2a. ed. Campinas: Unicamp; 2006.
31. Philippi ST. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional. 2a. ed. Brasília; 2002.
32. Höfelmann DA, Riekens BH, Azevedo LC. Hábito alimentar e estado nutricional: fatores de risco cardiovascular entre colaboradores internos de uma Unidade de Alimentação e Nutrição. *Nutr Pauta*. 2005; 70:42-5.
33. Akutsu RC, Botelho RA, Camargo EB, Sávio KEO, Araújo WC. A ficha técnica de preparação como instrumento de qualidade na produção de refeições. *Rev Nutr*. 2005; 18(2):277-9.

Recebido em: 20/8/2007
Versão final reapresentada em: 23/10/2008
Aprovado em: 30/3/2009

Adequação do suporte nutricional na terapia nutricional enteral: comparação em dois hospitais¹

Adequacy of nutritional support provided by enteral feeding: a comparison of two hospitals

Vanessa Tais NOZAKI²
Rosane Marina PERALTA²

RESUMO

Objetivo

Avaliar o estado nutricional de pacientes hospitalizados e comparar as condutas nutricionais enterais adotadas em dois hospitais gerais da região metropolitana de Maringá (PR), Brasil.

Métodos

O estudo foi realizado com 62 pacientes de ambos os sexos, em uso apenas de nutrição enteral. Os dados foram coletados em dois hospitais gerais. As necessidades energéticas dos pacientes foram calculadas por meio das equações propostas por Harris & Benedict e pela recomendação da *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*. O estado nutricional dos pacientes foi avaliado utilizando-se medidas antropométricas.

Resultados

Altos índices de desnutrição foram encontrados em ambos os hospitais, especialmente avaliando-se a Área Muscular do Braço. A prescrição energética mostrou-se adequada para 45,71% e 40,74% dos pacientes dos hospitais 1 e 2, respectivamente.

Conclusão

Inadequações na terapia nutricional enteral, associadas a elevados índices de desnutrição, foram detectadas em ambos os hospitais. Os dados obtidos neste estudo demonstram a necessidade de melhoras nos dois serviços de nutrição enteral, sendo necessária a adoção de medidas de padronização e avaliação periódica dos pacientes.

Termos de indexação: Estado nutricional. Nutrição enteral. Terapia nutricional.

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de V.T. NOZAKI, intitulada "Adequação do suporte nutricional na terapia nutricional enteral em dois hospitais da microrregião de Maringá, PR". Universidade Estadual de Maringá; 2007.

² Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, PR, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: V.T. NOZAKI. Email: <vanessa.tais@bol.com.br>.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to assess the nutritional status of inpatients and compare the enteral feeding practices of two general hospitals in the metropolitan region of Maringá (PR), Brazil.

Methods

The study included 62 patients of both sexes on exclusive enteral feeding. The data were collected in two general hospitals. The energy requirements of the patients were estimated using the equations proposed by Harris & Benedict and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism recommendation. The nutritional status of the patients was determined by anthropometric assessment.

Results

High rates of malnutrition were found in both hospitals, especially when the mid-arm muscle area was used as the indicator of nutritional status. The energy prescription was adequate for 45.71% and 40.74% of the patients of hospitals 1 and 2, respectively.

Conclusion

Inadequate enteral feeding associated with high rates of malnutrition was found in both hospitals. The data obtained in this study show that both enteral feeding services need improvements. Standardization of enteral feeding practices and regular patient assessment are also needed.

Indexing terms: Nutritional status. Enteral nutrition. Nutrition therapy.

INTRODUÇÃO

A utilização da Terapia Nutricional Enteral (TNE) tem demonstrado inúmeras vantagens para o paciente hospitalizado, como melhora na resposta imunológica¹ diminuição de complicações clínicas^{2,3}, assim como reduções de custos e do tempo de internação⁴. Mesmo com a freqüente utilização da TNE, a adequada prescrição de nutrientes por via enteral ainda é um grande desafio para os profissionais, pois existem dificuldades em determinar as necessidades nutricionais adequadas a cada indivíduo.

As conseqüências da incorreta administração nutricional, principalmente energética e protéica, podem agravar os quadros clínicos dos indivíduos. Oferta de energia insuficiente pode ser denominada como hipoalimentação ou *underfeeding*⁵, e suas conseqüências podem ser aumento no período de internação, comprometimento respiratório, demora na cicatrização de feridas, aumento do período de uso da ventilação mecânica, diminuição da integridade intestinal e também da resposta imunológica, assim como a desnutrição hospitalar^{6,7}. Em contrapartida, uma oferta energética excessiva ou *overfeeding* tem

sido mais presente nas terapias nutricionais^{6,8} e pode acarretar efeitos prejudiciais como complicações metabólicas, aumento do gasto energético, comprometimento respiratório, disfunção hepática, aumento da morbimortalidade, estresse fisiológico, hiperglicemia e aumento da produção de dióxido de carbono⁶⁻⁸.

Para determinar as necessidades energéticas existem vários métodos. A calorimetria indireta (CI) é a mais indicada^{5,8}, já que estima as necessidades energéticas por meio da medida da quantidade de oxigênio consumido e de dióxido de carbono produzido⁹. Entretanto, a CI possui limitações, como custo elevado dos equipamentos, treinamento da equipe e demanda de tempo para execução do procedimento^{10,11}. Dessa forma, a maioria das instituições hospitalares ainda utiliza equações para determinar as quantidades energéticas diárias de cada paciente^{11,12}.

Uma das equações mais utilizadas, devido à praticidade e facilidade de uso¹³, é a proposta por Harris & Benedict¹⁴, segundo a qual se estima a energia necessária para cada indivíduo, utilizando o peso, a estatura, a idade e o sexo. Tem sido bastante utilizado também o valor de 25 a

35kcal/kg/dia, preconizado pela Sociedade Espanhola de Nutrição Parenteral e Enteral (SENPE)¹⁵ e de 20 a 30kcal/kg/dia, recomendado recentemente pela *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN)¹⁶.

Os objetivos deste estudo foram avaliar o perfil nutricional e as necessidades energéticas de pacientes em uso da terapia nutricional enteral em dois hospitais da região metropolitana de Maringá (PR), Brasil.

MÉTODOS

Os pacientes foram incluídos na amostra após leitura e assinatura pelos próprios pacientes ou responsáveis, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Este estudo atendeu às Normas Regulamentares de Pesquisa envolvendo Seres Humanos - Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, e foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual de Maringá (Registro número 203/2004).

Fizeram parte da amostra 62 pacientes em uso de terapia nutricional enteral tendo como critérios de inclusão: idade igual ou maior que 18 anos; atendimento pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e em uso de nutrição enteral total (excluindo-se pacientes com nutrição oral e/ou parenteral). Pacientes com edema e/ou impossibilidade de aferição das medidas antropométricas foram excluídos da amostra.

A coleta de dados ocorreu em dois hospitais gerais da micro-região de Maringá (PR), qualificados abaixo:

Hospital 1: localizado no município de Maringá (PR), é um hospital escola e possui atendimento exclusivamente pelo SUS. Essa instituição de saúde tem cadastramento como Unidade de Assistência de Alta Complexidade em Terapia Nutricional no SUS, recebendo um valor diário por cada paciente em terapia de nutrição enteral, por isso, os pacientes recebem fórmulas enterais industrializadas e em sistema fechado.

Hospital 2: localizado no município de Sarandi (PR), e atende pacientes pelo SUS, conveniados e particulares. Este hospital utiliza uma fórmula de dieta industrializada enteral padrão para todos os pacientes do SUS e a infusão ocorre em sistema aberto. O hospital não possui o cadastramento no SUS para Terapia Nutricional.

Para analisar as necessidades energéticas, utilizou-se análise retrospectiva e o aporte energético foi avaliado em dois aspectos: energia prescrita e energia ingerida; ambos foram comparados à energia proposta para verificar a adequação energética.

Adequação energética: dois parâmetros foram adotados para avaliar a adequação de energia: a) equação proposta por Harris & Benedict¹⁴, juntamente com fatores de lesão e atividade propostos Long *et al.*¹⁷. Esta equação foi escolhida pois é o método mais utilizado pelos dois hospitais para estimar energia; b) kcal/kg/dia recomendados pela ESPEN (20 a 30kcal/peso ideal/dia). Esta segunda proposta foi adotada neste estudo por ser uma recomendação atualizada e adotada internacionalmente¹⁶.

Energia prescrita: os dados foram coletados nos prontuários dos pacientes, conforme as prescrições dietéticas e de soro glicosado.

Energia ingerida: os dados foram coletados nos prontuários dos pacientes conforme anotações da equipe de enfermagem para as dietas enterais e soro glicosado.

Para avaliar o perfil nutricional dos pacientes utilizou-se o Índice de Massa Corporal (IMC), a Prega Cutânea Tricipital (PCT) e a Área Muscular do Braço (AMB). Foram aplicados para os pacientes de 18 a 65 anos os parâmetros propostos por Frisancho¹⁸; os pontos de corte adotados classificaram os indivíduos como eutróficos (entre os percentis 15 a 75), desnutridos (abaixo do percentil 15) ou com excesso de peso (acima do percentil 75 para a PCT e AMB). Para avaliar o IMC utilizou-se a classificação da *World Health Organization*¹⁹, sendo que aqueles com o IMC de 18,5 a 25kg/m² foram considerados eutróficos,

abaixo de 18,5kg/m² desnutridos e acima de 25kg/m² com excesso de peso. Para os pacientes acima de 65 anos foram adotados os parâmetros de Chumlea *et al.*²⁰, considerando-se eutróficos os pacientes que apresentaram IMC, PCT e AMB entre os percentis 5 a 95, desnutridos abaixo do percentil 5 e em excesso de peso acima do percentil 95.

Os dados foram analisados utilizando o *Software Statistica 6.0*. Análise estatística descritiva foi utilizada em cada variável. Diferenças entre os dados foram analisadas com o Teste *t* Student e Qui-quadrado e os resultados foram considerados significantes quando $p < 0,05$. Medidas para análise

das relações entre as variáveis (dados antropométricos x necessidades energéticas) foram calculadas pela Correlação de Pearson com o critério para análise do coeficiente (*r*), segundo Tritschler²¹.

RESULTADOS

Participaram da pesquisa 62 pacientes em uso da Terapia Nutricional Enteral, sendo 35 do Hospital 1 e 27 do Hospital 2. As características principais dos pacientes encontram-se na Tabela 1. Os pacientes avaliados são, na maioria, do sexo masculino, 71,43% e 66,67%, nos hospitais 1 e

Tabela 1. Características de pacientes em uso de terapia nutricional enteral em dois hospitais da Região Metropolitana de Maringá (PR), 2006.

Características dos pacientes	Hospital 1 (n=35)		Hospital 2 (n=27)	
	M	DP	M	DP
<i>Idade (anos)*</i>	52,88	18,85	54,22	21,86
Mínimo	20		20	
Máximo	86		89	
	n	%	n	%
<i>Sexo*</i>				
Masculino	25	71,43	18	66,67
Feminino	10	28,57	9	33,33
<i>Clinicas</i>				
Unidade de Terapia Intensiva (UTI)	28	80,00	21	77,78
Médicas	-		6	22,22
Cirúrgicas	7	20,00	-	
<i>Morbidades (motivo da internação)</i>				
Acidente vascular cerebral	10	28,57	10	37,04
Traumatismo craniano	3	8,57	7	25,93
Traumas	5	14,28	4	14,81
Insuficiência respiratória	5	14,28	3	11,11
Queimaduras	2	5,71	-	
Insuficiência cardíaca congestiva	-		1	3,70
Insuficiência renal crônica	3	8,57	-	
Cirrose hepática	1	2,86	-	
Pancreatite crônica	2	2,86	1	3,70
Doença inflamatória intestinal	3	2,86	-	
<i>Diabetes Mellitus</i>	4	2,86	-	
Hipertensão arterial sistêmica	5	2,86	1	3,70
Câncer	2	5,71	-	
<i>Alta*</i>				
Nutrição enteral	8	22,86	9	33,33
Nutrição oral	16	45,71	7	25,92
Óbito	11	31,43	11	40,74

*Sem diferença significativa entre os hospitais para $p > 0,05$ (Teste *t* Student e Qui-quadrado).

M: média; DP: desvio-padrão.

2, respectivamente. A idade média foi semelhante em ambos os hospitais ($p>0,05$), sendo 52,88 anos (Desvio padrão - DP=18,85) e 54,22 anos (DP=21,86), nos hospitais 1 e 2, respectivamente.

Com relação às clínicas em que os indivíduos estavam internados, pode-se verificar que no Hospital 1, 80% dos pacientes estavam na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e 20,00% na Clínica Cirúrgica, enquanto no Hospital 2, 77,78% dos pacientes estavam na UTI e 22,22% na Clínica Médica.

Pelo fato de os hospitais em estudo serem do tipo geral, as causas de internações foram variadas, encontrando-se diagnósticos com o maior percentual em Acidente Vascular Cerebral (AVC) em ambos os hospitais, seguido de Traumatismo Craniano no Hospital 2 e Traumas e de Insuficiência Respiratória no Hospital 1 (Tabela 1).

Avaliou-se também o tipo de terapia nutricional utilizado pelos pacientes no momento da alta hospitalar. Pode-se observar que dos avaliados no Hospital 1, 16 (45,71%) pacientes tiveram alta hospitalar com alimentação por via oral, 8 (22,86%) continuaram com nutrição

enteral e 11 (31,43%) pacientes foram a óbito. Dos 27 pacientes do Hospital 2, 9 (33,33%) tiveram alta com nutrição enteral, 7 (25,92%) com nutrição oral e 11 (40,74%) também foram a óbito. Por meio do teste Qui-quadrado detecta-se que não houve diferenças significantes entre essas variáveis ($p>0,05$).

Não houve diferenças significantes entre os hospitais para as medidas de peso, estatura, IMC, PCT e AMB. Com relação ao estado nutricional, o IMC médio dos pacientes no Hospital 1 foi igual a 20,15kg/m² (DP=4,18) e no Hospital 2, 19,12kg/m² (DP=4,95). Índices de desnutrição ocorreram em ambos os hospitais, 34,28% no Hospital 1 e 44,44% no Hospital 2 (Figura 1). Ao analisar a PCT, os percentuais de déficit de massa gorda foram de 25,71% e 33,33% nos hospitais 1 e 2, respectivamente. As maiores proporções de desnutrição foram encontradas na análise da AMB, demonstrando redução de massa magra em 54,28% nos pacientes do Hospital 1 e 59,26% nos do Hospital 2. Em todas as variáveis não foram encontradas diferenças significantes, sendo $p>0,05$.

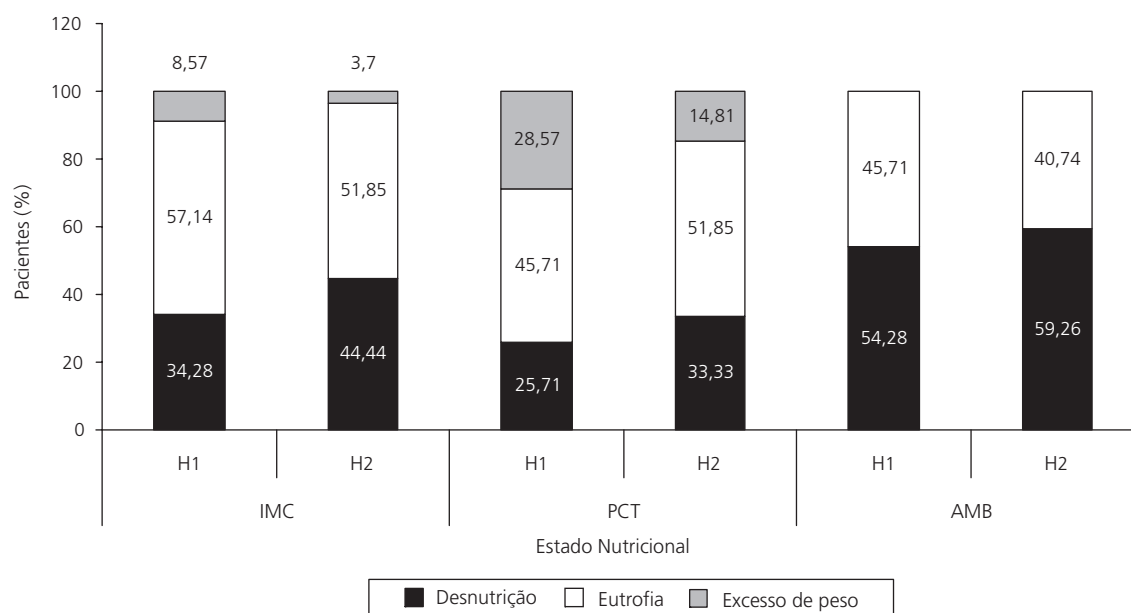


Figura 1. Distribuição percentual de pacientes em uso de terapia nutricional enteral quanto ao estado nutricional em dois hospitais da Região Metropolitana de Maringá (PR), 2006.

IMC: índice de massa corporal; PCT: prega cutânea tricipital; AMB: área muscular do braço; H1: hospital 1; H2: hospital 2.

Na Figura 2 está representada a frequência de pacientes que tiveram as prescrições classificadas como adequadas ou não, utilizando-se como parâmetro as equações de Harris & Benedict¹⁴. Pode-se observar que todas as prescrições em ambos os hospitais estavam inadequadas, sendo que no Hospital 1 80% e no Hospital 2 81,48% dos pacientes tiveram as prescrições abaixo da recomendação e 20% (H1) e 18,52% (H2) estavam acima das recomendações. Se as prescrições fossem baseadas neste método, as mesmas atingiriam a média de 38,44 (DP= 6,30) no H1 e 36,98kcal/kg/dia (DP=3,51) no H2, estando acima das recomendações da ESPEN de 20 a 30kcal/kg/dia.

Na Figura 3 pode-se analisar o total energético prescrito tomando-se como parâmetro 20 a 30kcal/kg/dia recomendado pela ESPEN. Verifica-se que as prescrições estavam adequadas em 45,71% (H1) e 40,74% (H2) e ainda existe um percentual elevado de prescrições energéticas acima da recomendação, ou seja, 45,71% (H1) e 44,44% (H2). No Hospital 1, 8,57% dos pacientes tiveram as prescrições abaixo da recomendação, enquanto no Hospital 2, 14,81% dos pacientes enquadraram-se nesta situação. Os valores médios

em relação à prescrição energética no Hospital 1 e no Hospital 2 foram semelhantes ($p>0,05$).

Na Figura 2 verifica-se que nos dois hospitais 100% dos avaliados tiveram a ingestão de energia abaixo das recomendações em relação à estimativa baseada em Harris & Benedict¹⁴. Entretanto, quando se analisa a ingestão com o parâmetro de 20 a 30 Kcal/kg/dia, pode-se constatar que esse percentual cai para 54,29% (H1) e 44,44% (H2). Pode-se observar ainda que 42,85% dos pacientes no Hospital 1 tiveram consumo adequado e 2,85% acima das recomendações. No Hospital 2 44,44% estavam adequados e 11,11% acima de 30kcal/kg/dia.

Na Figura 3 pode-se observar que 71,43% dos pacientes do H1 e 59,26% dos pacientes do H2 não consumiram o valor energético prescrito em prontuário. Dessa forma pode-se verificar que no Hospital 2, a real ingestão de energia foi melhor que no Hospital 1.

Ao aplicar a Matriz de Correlação de Pearson, verifica-se que a densidade energética ingerida no Hospital 1 teve correlação moderada com o IMC e os pesos dos pacientes. No Hospital 2 houve correlações fracas entre a energia ingerida e as variáveis: período de internação, IMC, AMB e peso.

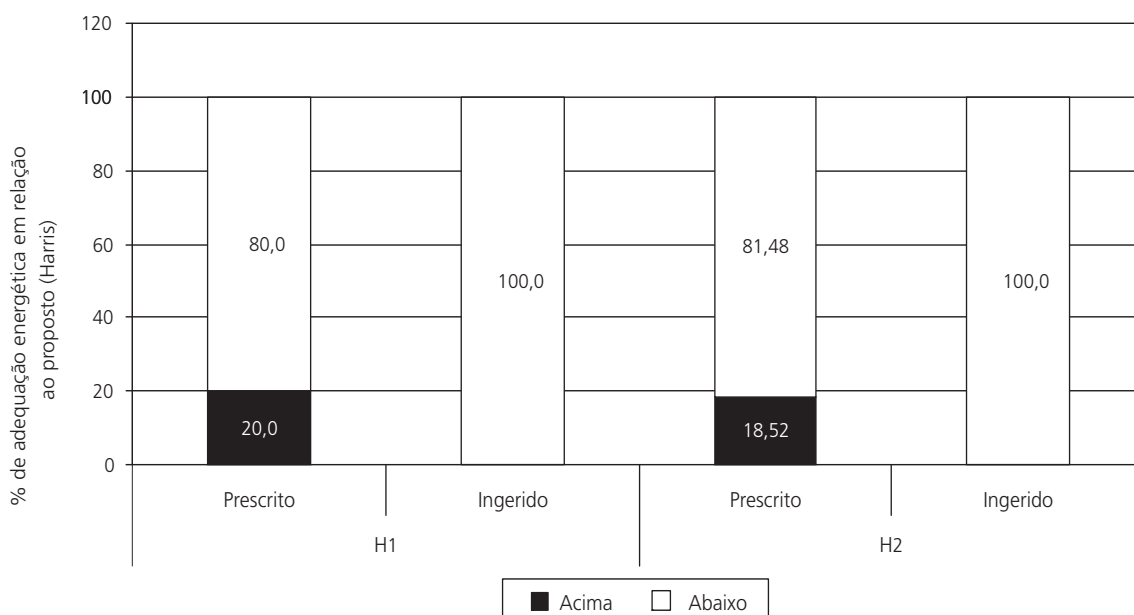


Figura 2. Distribuição percentual de pacientes em uso de terapia nutricional enteral, quanto à adequação de energia proposta por Harris & Benedict¹⁴ em dois hospitais da Região Metropolitana de Maringá (PR), 2006. H1: hospital 1 e H2: hospital 2.

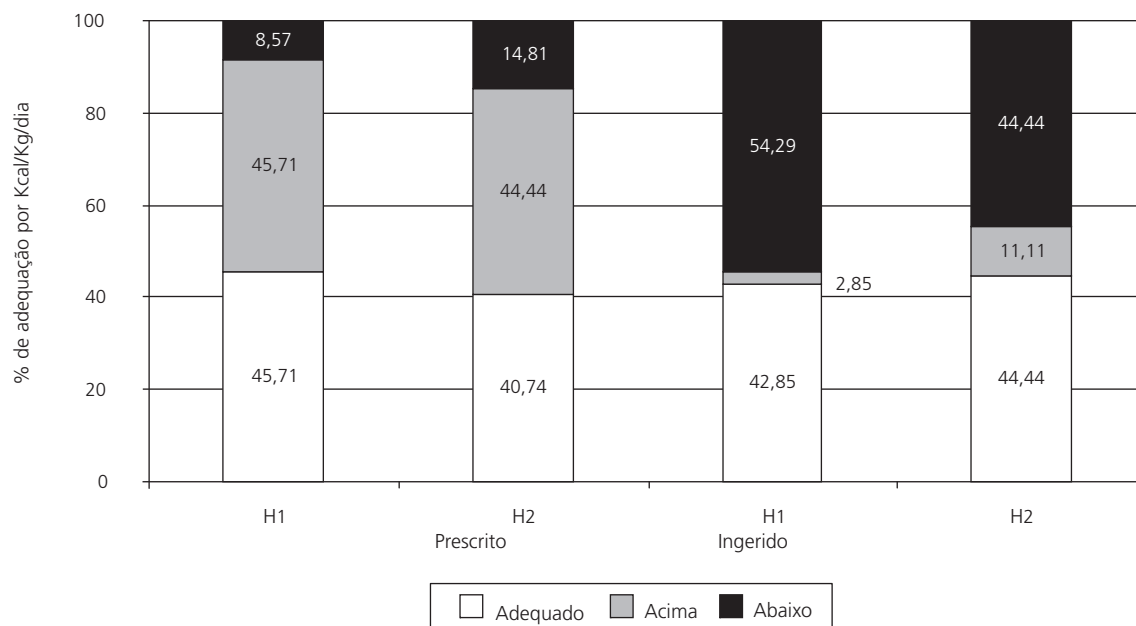


Figura 3. Distribuição da recomendação energética a partir de 20 a 30kcal/kg/dia no suporte nutricional de pacientes em uso de terapia nutricional enteral quanto a calorias prescritas e ingeridas em dois hospitais da Região Metropolitana de Maringá (PR), 2006.

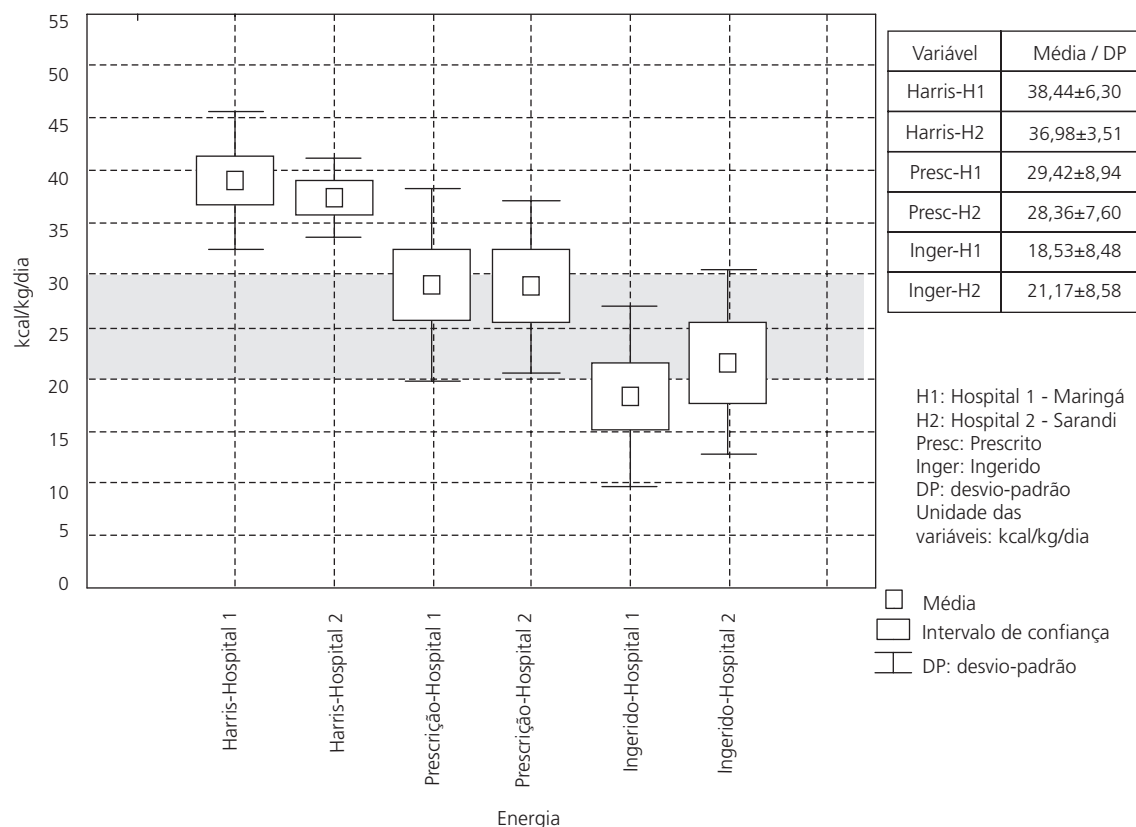


Figura 4. Distribuição das recomendações de energia (kcal/kg/dia) para pacientes em uso de terapia nutricional enteral em dois hospitais da Região Metropolitana de Maringá (PR), 2006.

Nota: Cada valor energético no gráfico está expresso em média e desvio-padrão, sendo considerado adequado entre 20 a 30kcal/kg/dia (faixa cinza).

As variáveis Energia Proposta por Harris & Benedict¹⁴; Energia Prescrita e Energia Consumida foram comparadas com os valores sugeridos pela ESPEN (Figura 4). Pode-se observar que as recomendações de energia propostas por Harris & Benedict estão acima de 30kcal/kg/dia, como citado anteriormente. Os valores energéticos prescritos são suficientes para fornecer entre 29,42 (DP=8,94) no Hospital 1 e 28,36kcal/kg/dia (DP=7,60) no Hospital 2 e, mesmo as médias estando de acordo com as recomendações (faixa cinza), observa-se que existem pacientes acima do preconizado. Esse fato também foi constatado na Figura 3.

Com relação à ingestão verifica-se que no Hospital 1 a média de ingestão de energia foi menor (18,53, DP=8,48kcal/kg/dia) que no Hospital 2 21,17 (DP=8,58) kcal/kg/dia. Entretanto, essa diferença não foi significativa ($p>0,05$).

Ao comparar as variáveis, pode-se verificar que a Energia Proposta por Harris é maior do que a Energia Prescrita e que esta é maior do que a Energia Ingerida e que existem diferenças significantes ($p<0,05$) entre esses valores tanto no Hospital 1 como no Hospital 2.

DISCUSSÃO

Pôde-se encontrar uma proporção elevada de desnutrição nos pacientes avaliados, com valores decrescentes para AMB, IMC e PCT. Sabe-se que na desnutrição energética protéica ocorre a depleção de massa magra, e em segundo plano, da gordura corporal²². Talvez esta seja a hipótese para que os pacientes do presente estudo tenham apresentado maior deficiência de massa magra.

A desnutrição também foi encontrada em outras pesquisas. Silva *et al.*²³ encontraram 55,9% de desnutrição nos pacientes em terapia de nutrição enteral. Em estudo realizado no Brasil com 4 mil pacientes, Waitzberg *et al.*³ identificaram que 6,1% faziam uso de nutrição enteral, e que destes, 10,1% estavam em desnutrição. Em estudo semelhante, realizado na América Latina por Correia & Campos²⁴, 6,3% dos pacientes estavam em uso de NE e destes 5,6% foram desnutridos.

A análise energética utilizando-se como parâmetro o cálculo por meio de Harris & Benedict, demonstrou que a prescrição e a ingestão de energia por parte dos pacientes estavam inadequadas nos dois hospitais. De Jonghe *et al.*²⁵ utilizaram também a equação de Harris & Benedict¹⁴ e o fator estresse de Long *et al.*¹⁷ e detectaram que mais da metade dos pacientes ingeriram menos que 70% das necessidades energéticas propostas. O'Leary-Kelley *et al.*²⁶ detectaram que, mais da metade dos pacientes receberam menos que 50% das necessidades energéticas.

A inadequação energética constatada por meio deste método de cálculo das necessidades é preocupante, já que os profissionais nos dois serviços relatam que quando utilizam algum método para estimar as necessidades de energia, este é o cálculo por Harris & Benedict e por isso é essencial que exista melhor adequação quando estudado por estas equações.

Ao analisar com o padrão de 20 a 30kcal/kg/dia, a adequação se modifica e a energia prescrita e ingerida fica acima de 40% da adequação em ambos os hospitais, entretanto ainda existiu déficit do consumo energético em, aproximadamente, metade da população estudada. O'Leary-Kelley *et al.*²⁶ encontraram 68% de inadequação do consumo energético e Roberts *et al.*²⁷ verificaram que cerca de 60% dos pacientes receberam menos que 85% das necessidades.

No entanto, é preciso considerar que Harris & Benedict superestimam as necessidades energéticas¹⁵. Em estudo realizado por Kyle *et al.*²⁸, utilizando essas equações em comparação à Calorimetria Indireta, foi detectado que para pacientes em ventilação mecânica, a aplicação da equação de Harris & Benedict superestimou em 119,00% as necessidades energéticas e para pacientes sem ventilação mecânica ocorreu superestimação da ordem de 123,00%. Esse fato também ficou demonstrado neste estudo, já que os pacientes tiveram a recomendação proposta por Harris acima de 30kcal/kg/dia em 128,13% (Hospital 1) e em 123,26% (Hospital 2).

Diferentes métodos para o cálculo das necessidades energéticas são utilizados em pesqui-

sas, pode-se citar a utilização da calorimetria indireta como sendo o padrão ouro. Pesquisadores como McClave *et al.*⁵ Engel *et al.*² utilizaram CI em seus trabalhos. As equações propostas por Harris & Benedict¹⁴ são do ano de 1919, mas ainda continuam sendo utilizadas, como nas pesquisas de Ravasco & Camilo⁸, O'Leary-Kelley *et al.*²⁶ e Kyle *et al.*²⁸. O cálculo sugerido pela ESPEN são utilizados e encontrados na metodologia de pesquisas como, por exemplo: Woien & Bjork⁹, Robert *et al.*²⁷, Petros & Engelmann²⁹ e possuem a vantagem de maior praticidade de uso, já que utiliza apenas o peso multiplicado por 20 a 30kcal/dia.

Apesar de os serviços oferecidos pelos hospitais serem diferentes quanto ao tipo de dietas ofertadas (o Hospital 1 oferecia dieta industrializada e de acordo com a doença, já o Hospital 2 possuía apenas uma dieta padrão industrializada, independentemente da morbidade), essa particularidade dos hospitais não influenciou a análise das necessidades energéticas, já que as diferenças não foram significantes entre os mesmos. Sabe-se que energia é amplamente estudados por diversos autores^{1,6,7,25,27}, entretanto na análise de adequação de dietas enterais, outros fatores devem ser considerados. Pode-se citar como alguns exemplos, o conteúdo em fibras para o tratamento de indivíduos com doenças intestinais, a presença de antioxidantes para melhora da resposta imune nos pacientes graves, assim como a presença de imunoestimulantes (arginina e glutamina), principalmente no uso de pacientes cirúrgicos. Portanto, é necessário investigar outros nutrientes para detectar possíveis diferenças significantes entre os serviços estudados.

Foram detectadas diferenças significantes entre as prescrições e a oferta de energia nos dois serviços. Outros trabalhos também verificaram discrepâncias entre a prescrição e o consumo, como por exemplo: De Jonghe *et al.*²⁵ encontraram que dos valores energéticos prescritos apenas 71% foram ofertados. Resultados semelhantes foram encontrados em outros estudos^{10,29,30}. As causas para a diferença entre ingestão e prescrição não foram investigadas nesta pesquisa, entretanto outros autores demonstraram que as causas mais

prováveis para essa diferença foram intolerância digestiva²⁵, diarreia, vômito e distensão abdominal^{27,29}.

CONCLUSÃO

As necessidades energéticas estimadas por meio de Harris & Benedict são maiores do que 20 a 30kcal/kg/dia recomendadas pela *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN), havendo com seu uso risco de hiperalimentação ou *overfeeding*. Entretanto, verificou-se que em ambos hospitais estudados, as prescrições energéticas ainda estão inadequadas em mais da metade dos avaliados (acima e abaixo da recomendação), mesmo utilizando-se as recomendações de 20 a 30kcal/kg/dia. Quanto à ingestão, essa também estava deficiente em, aproximadamente, 40% nos dois serviços. Os dados obtidos mostram que há indicação de hipoalimentação ou *underfeeding*, sendo reforçados pelos resultados de desnutrição (em maior índice para a área muscular do braço), mesmo com a utilização da terapia de nutrição enteral; mostram também a necessidade de melhoras nos dois serviços de nutrição enteral, havendo necessidade de adoção de medidas de padronização, avaliação periódica dos pacientes e maior integração dos profissionais envolvidos.

COLABORADORES

V.T. NOZAKI e R.M. PERALTA participaram igualmente da concepção da pesquisa, da revisão da literatura, da coleta dos dados, da análise das variáveis e da redação do artigo.

REFERÊNCIAS

1. 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.
2. Engel JM, Muhling J, Junger A, Menges T, Karcher B, Hempelmann G. Enteral nutrition practice in a surgical intensive care unit: what proportion of energy expenditure is delivered enterally? *Clin Nutr*. 2003; 22(2):187-92.

3. Waitzberg DL, Caiafa WT, Correia MITD. Hospital malnutrition: the Brazil National Survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. *Nutrition*. 2001; 17(7): 573-80.
4. Watanabe S, Cukier C, Magnoni D, Guimarães RN, Urenhiuki KL, Rauba A. Nutrição enteral precoce reduz tempo de internação hospitalar e melhora reembolso diário do Sistema Único de Saúde (SUS) ao hospital. *Rev Bras Nutr Clin*. 2002; 17(2):47-50.
5. McClave AS, McClain CJ, Snider HL. Should indirect calorimetry be used as part of nutritional assessment? *J Clin Gastroenterol*. 2001; 33(1):14-9.
6. Krishnan JA, Parce PB, Martinez A, Diette GB, Brower RG. Caloric intake in medical ICU patients. *Chest*. 2003; 124(1):297-305.
7. Reid C. Frequency of under- and over feeding in mechanically ventilated ICU patients: causes and possible consequences. *J Hum Nutr Diet*. 2006; 19(1):13-22.
8. Ravasco P, Camilo ME. The impact of fluid therapy on nutrient delivery: a prospective evaluation of practice in respiratory intensive care. *Clin Nutr*. 2003; 22(1):87-92.
9. Woien H, Bjork IT. Nutrition of the critically ill patient and effects of implementing a nutritional support algorithm in ICU. *J Clin Nurs*. 2006; 15(2):168-77.
10. Klein CJ, Stanek GS, Wiles CE. Over feeding macronutrients to critically ill adults: metabolic complications. *J Am Diet Assoc*. 1998; 98(7):795-806.
11. Ireton-Jones C, Jones J. Should predictive equations or indirect calorimetry be used to design nutrition support regimens? *NCP*. 1998; 13(3):141-3.
12. MacDonald A, Hildebrandt L. Comparison of formulaic equations to determine energy expenditure in the critically ill patient. *Nutrition*. 2003; 19(3):233-9.
13. Genton L, Dupertuis YM, J Romand, Simonet ML, Jolliet P, Huber O, *et al*. Higher calorie prescription improves nutrient delivery during the first 5 days of enteral nutrition. *Clin Nutr*. 2004; 23 (3): 307-15.
14. Harris JA, Benedict FG. A biometric study of basal metabolism in man. Washington (DC): Carnegie Institute of Washington; 1919. Publication n.279.
15. Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral: protocolos para la prescripción de nutrición parenteral y enteral. Documento 2-C-EP, 1998. Zaragoza: SENPE; 1998.
16. Kreymann KG, Berger MM, Deutz NEP, Hiesmayr M, Jolliete P, Kazandjiev G, *et al*. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: intensive care. *Clin Nutr*. 2006; 25(2):210-23.
17. Long CL, Schaffel N, Geiger JW, Schiller WR, Blackmore WS. Metabolic response to injury and illness. Estimation of energy and protein needs from indirect calorimetry and nitrogen balance. *J Pen*. 1979; 3(6):452-6.
18. Frisancho AR. Anthropometric standards for assessment of growth and nutrition status. Michigan: The University of Michigan Press; 1990.
19. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO; 1997. Report of WHO Consultation on Obesity.
20. Chumlea WC, Roche AF, Mukherjee D. Ross Laboratories. Nutritional assessment of the elderly through anthropometry. Ohio: Ross Laboratories; 1987.
21. Tritschler KA. Medida e avaliação em educação física e esportes. 5a. ed. São Paulo: Manole; 2003.
22. Waitzberg DL, Gama-Rodrigues J, Correia MITD. Desnutrição hospitalar no Brasil. In: Waitzberg DL, editor. Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. São Paulo: Atheneu; 2001. p.385-97.
23. Silva AFF, Campos DJ, Souza MH, Shieferdecker ME. Capacidade da terapia nutricional enteral em fornecer as necessidades calórico-protéicas de pacientes hospitalizados. *Rev Bras Nutr Clin*. 2003; 18(3):113-8.
24. Correia MITD, Campos ACL. Prevalence of Hospital malnutrition in Latin America: the Multicenter ELAN Study. *Nutrition*. 2003; 19(10):823-5.
25. De Jonghe B, Appere-De-Vechi C, Fournier M, Tran B, Merrer J, Melchior JC, *et al*. A prospective survey of nutritional support practices in intensive care unit patients: what is prescribed? What is delivered? *Crit Care Med*. 2001; 29(1): 8-12.
26. O'Leary-Kelley CM, Puntillo KA, Barr J, Stotts N, Douglas MK. Nutritional adequacy in patients receiving mechanical ventilation who are fed enterally. *Am J Crit Care*. 2005; 14(3):222-31.
27. Roberts SR, Kennerly DA, Keane D, George C. Nutrition support in the intensive care unit: adequacy, timeliness and outcomes. *Crit Care Nurse*. 2003; 23(6):49-57.
28. Kyle UG, Genton L, Heidegger CP, Maisonneuve N, Karsegard VL, Huber O, *et al*. Hospitalized mechanically ventilated patients are at higher risk of enteral underfeeding than non-ventilated patients. *Clin Nutr*. 2006; 25(5):727-35.
29. Petros S, Engelmann L. Enteral nutrition delivery and energy expenditure in medical intensive care patients. *Clin Nutr*. 2006; 25(1):51-9.
30. Couto JCF, Bento A, Couto CMF, Silva BCO, Oliveira IAG. Nutrição enteral em Terapia Intensiva: o paciente recebe o que prescrevemos? *Rev Bras Nutr Clin*. 2002; 17(2):43-6.

Recebido em: 24/8/2007

Versão final reapresentada em: 12/5/2008

Aprovado em: 30/3/2009

Influência da adiposidade sobre o risco inflamatório em pacientes com glicemia de jejum alterada

Influence of adiposity on inflammation risk in patients with fasting glucose impairment

João Felipe MOTA^{1,2}
Wilson Luvizotto MEDINA^{1,3}
Fernando MORETO¹
Roberto Carlos BURINI¹

RESUMO

Objetivo

Investigar as alterações dos marcadores inflamatórios em obesos com glicemia de jejum alterada.

Métodos

Foram avaliados 125 indivíduos adultos tendo sido pesquisados: Índice de Massa Corporal, circunferência da cintura, glicemia de jejum, proteína C reativa ultra-sensível, ácido úrico e homocisteína. Os grupos apresentando glicemia de jejum normal (grupo 1) e glicemia de jejum alterada (grupo 2) foram comparados entre si e em associação aos subgrupos de obesos, sobrepesos e eutróficos.

Resultados

O grupo 2 apresentou maiores valores de circunferência da cintura ($p < 0,05$), principalmente quando associados ao excesso de peso. Adicionalmente, o grupo 2 mostrou valores de proteína C reativa e ácido úrico superiores, sendo os dos obesos maiores que os com sobrepeso e os eutróficos, enquanto a homocisteína foi semelhante entre obesos, com sobrepeso e eutróficos. O Índice de Massa Corporal correlacionou-se positivamente com ambos ácido úrico ($r = 0,39$, $p < 0,01$) e proteína C reativa ($r = 0,37$; $p < 0,01$). A circunferência da cintura apresentou correlação apenas com o ácido úrico ($r = 0,53$, $p < 0,01$). Porém, a correlação entre Índice de Massa Corporal e proteína C reativa foi significativa no grupo 2 ($r = 0,66$, $p < 0,01$), mas não no grupo 1 ($r = 0,25$, $p > 0,05$). O mesmo resultado foi encontrado em relação à circunferência da cintura e à proteína C reativa, que se correlacionaram significativamente somente na presença de glicemia de jejum alterada ($r = 0,40$, $p < 0,05$). Na regressão logística, a circunferência da cintura foi a variável explicativa (11%, $p < 0,01$) da alteração da glicemia de jejum.

¹ Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina de Botucatu, Departamento de Saúde Pública, Centro de Metabolismo em Exercício e Nutrição. Distrito de Rubião Júnior, s/n., 18618-970, Botucatu, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: J.F. MOTA. E-mail: <joao.mota@inecs.com.br>.

² Universidade São Francisco, Curso de Nutrição, Departamento de Nutrição. Bragança Paulista, SP, Brasil.

³ Universidade Federal de São Carlos, Curso de Medicina, Departamento de Medicina. São Carlos, SP, Brasil.

Conclusão

Os estados pró-oxidativo e pró-inflamatório estiveram significativamente associados à glicemia de jejum alterada na presença de adiposidade corporal.

Termos de indexação: *Diabetes mellitus*. Estresse oxidativo. Inflamação. Obesidade.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to investigate changes in inflammatory markers in obese individuals with impaired fasting glucose.

Methods

The following data of 125 adult individuals were assessed: body mass index, waist circumference, fasting glucose, high-sensitivity c-reactive protein, uric acid and homocysteine. The groups with normal fasting glucose (group 1) and impaired fasting glucose (group 2) were compared with each other and with their subgroups, which consisted of obese, overweight and normal-weight individuals.

Results

Group 2 presented greater waist circumferences ($p < 0.05$), especially when associated with excess weight. Additionally, group 2 had higher C-reactive protein and uric acid values than group 1 and the obese in group 2 had higher C-reactive protein and uric acid than the overweight and normal-weight individuals of the same group. On the other hand, homocysteine levels were similar in all individuals, regardless of weight. Body mass index correlated positively with both uric acid ($r = 0.39$, $p < 0.01$) and C-reactive protein ($r = 0.37$, $p < 0.01$). Waist circumference correlated only with uric acid ($r = 0.53$, $p < 0.01$). However, the correlation between body mass index and C-reactive protein was significant in group 2 ($r = 0.66$, $p < 0.01$) but not in group 1 ($r = 0.25$, $p > 0.05$). The same occurred regarding waist circumference and C-reactive protein, which correlated significantly only in the presence of impaired fasting glucose ($r = 0.40$, $p < 0.05$). In logistic regression, waist circumference was the independent variable (11%, $p < 0.01$) of impaired fasting glucose.

Conclusion

Pro-oxidative and pro-inflammatory states were significantly associated with impaired fasting glucose in the presence of body fat.

Indexing terms: *Diabetes mellitus*. Oxidative stress. Inflammation. Obesity.

INTRODUÇÃO

A resistência à insulina (RI) tem sido cada vez mais reconhecida como estado de inflamação crônica, apresentando similaridades com o processo de aterosclerose¹. O efeito patogênico dessas doenças, provavelmente associado aos ácidos graxos livres, é mediado pelo aumento do estresse oxidativo e pela subsequente inflamação^{2,3}. A homocisteína (Hcy), um dos marcadores desse estresse, aumenta o risco de morte em portadores de diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2), fato que pode ser atribuído ao prejuízo na função endotelial e na microcirculação coronariana⁴.

Uma relação direta entre Hcy e ácido úrico (AcUr) é observada em portadores de ateroscle-

rose, refletindo o estresse oxidativo. Adicionalmente, o aumento das concentrações de AcUr parece estar relacionado à hiperinsulinemia. A hiperinsulinemia ativa o sistema renina-angiotensina, aumentando a angiotensina II, que eleva o AcUr plasmático tanto pela reabsorção de urato como pelo aumento de sua síntese a partir do metabolismo das purinas. Além disso, o hiperinsulinismo promove maior produção de espécies reativas ao oxigênio e ao nitrogênio por indução endógena de NAD(P)H (nicotinamida adenina dinucleotídeo-P) oxidase e xantina oxidase⁵.

O ácido úrico, em elevadas concentrações, induz o fator nuclear Kappa B e a proteína quimioatrativa de monócitos, mecanismos envolvidos

MÉTODOS

no processo inflamatório presente na resistência à insulina e na aterosclerose⁶. Olexa *et al.*⁷ mostraram associação positiva entre o ácido úrico e o fator de necrose tumoral alfa, concluindo que o AcUr pode refletir ativação do estresse inflamatório por induzir células mononucleares a produzir citocinas, dentre elas a interleucina-6, precursora da proteína C reativa⁵.

O estresse inflamatório tem sido amplamente estudado em portadores de resistência à insulina, principalmente no que diz respeito aos riscos cardiovasculares, como a formação da placa aterosclerótica. Em diversos estudos prospectivos foi verificada associação positiva entre o desenvolvimento da RI e da síndrome metabólica e os marcadores inflamatórios como a proteína C reativa ultra-sensível (PCR-us), sugerindo o papel do processo inflamatório na gênese do DM2^{8,9}.

A elevação das concentrações de PCR-us também está associada à obesidade, tanto em crianças quanto em adultos¹⁰. O tecido adiposo visceral seria o principal órgão secretor de citocinas pró-inflamatórias, as quais estimulam a liberação, pelo hepatócito, de proteínas da fase aguda, dentre elas a PCR e os fatores pró-trombóticos como o inibidor da ativação do plasminogênio (PAI-1)¹¹.

A natureza da associação da PCR-us à RI ainda é pouco entendida¹². Uma das hipóteses é de que a insensibilidade à insulina e/ou a hiperinsulinemia são conseqüências do excesso de gordura corporal que aumenta a descarga adrenérgica, promovendo maior lipólise e utilização dos ácidos graxos como principal substrato energético, reduzindo a captação de glicose¹³.

Desse modo, a perda de peso induziria, significativamente, a diminuição nas concentrações de PCR-us e AcUr, melhorando a síndrome da resistência insulínica⁵.

Assim, o presente estudo foi conduzido para investigar as associações entre estado glicêmico e as variações de indicadores pró-inflamatório e oxidante sob a influência da obesidade.

Em estudo transversal foram avaliados 125 indivíduos voluntários de ambos os sexos (72,8% sexo feminino) com média de idade de 56 anos (desvio-padrão - DP=9). Os indivíduos foram divididos de acordo com a glicemia de jejum: normal (G1: <100mg/dL) e alterada (G2: ≥100mg/dL)¹⁴ e o Índice de Massa Corporal (IMC)¹⁵.

O estudo foi conduzido em 2006, na cidade de Botucatu (SP), dentro dos padrões exigidos pela Declaração de Helsinki e aprovado pela comissão de ética em pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu, Brasil (protocolo nº 1812/2005). Todos os indivíduos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido informando-os sobre a proposta e os procedimentos do programa.

A avaliação da composição corporal consistiu na verificação da circunferência da cintura (CC), medida com fita métrica inextensível, do peso e da estatura, aferidos por balança antropométrica digital, para cálculo do IMC¹⁵.

Para análise das variáveis bioquímicas foi colhido sangue venoso após jejum de 12 horas. As concentrações plasmáticas de AcUr, glicose, lipídios e frações foram determinadas pelo método enzimático colorimétrico em analisador automático *System Vitros Chemistry 950 Xrl* (Johnson & Johnson®). Para determinação das concentrações de lipoproteína de alta densidade - LDL-c foi utilizada a fórmula proposta por Friedewald *et al.*¹⁶. A PCR-us foi analisada por quimioluminescência (*Immulite*®) com *kits* da DPC MedLab®. As concentrações de Hcy foram determinadas por cromatografia líquida de alto desempenho (HPLC)¹⁷.

Os resultados das variáveis paramétricas foram expressos sob a forma de média e DP, acrescidos de mediana semi-amplitude interquartilica, quando a variável não tinha distribuição normal. Para comparação das variáveis paramétricas entre dois grupos, foram realizados o teste *t* de Student para amostras independentes, ou o teste de Mann-Whitney. Para a análise de três ou mais grupos foi utilizada a análise de variância de duas vias ANOVA/MANOVA (*post hoc* Duncan's test) ou

Kruskal-Wallis ANOVA. Foram realizadas correlações de Pearson, com o intervalo de confiança de 95%, para verificar as associações entre os indicadores antropométricos e os estados pró-oxidante e inflamatório. Também foi realizada uma regressão logística multivariada em *stepwise*, considerando a glicemia de jejum alterada como variável dependente. O nível de significância adotado foi 5%. Todas as análises foram realizadas utilizando o *software Statistica for Windows (version 5.1, Statsoft, Tulsa, USA)*.

RESULTADOS

Após a divisão dos grupos de acordo com a glicemia de jejum, os indivíduos com glicemia de jejum alterada (G2) apresentaram maior circun-

ferência de cintura e concentrações superiores de triglicerídios, PCR-us e de AcUr, associadamente às menores concentrações de lipoproteína de alta densidade - HDL-colesterol (Tabela 1).

Quando os grupos foram subdivididos de acordo com a classificação do IMC, os subgrupos G1 e G2 não diferiram entre si (Tabela 2). Porém, ao analisar a CC os obesos do G2 apresentaram maior adiposidade abdominal, quando comparados aos obesos do G1 (111 DP=7,5 versus 102 DP=13cm, $p<0,05$), como mostra a Tabela 2.

As concentrações de PCR-us foram estatisticamente superiores ($p<0,05$) apenas nos obesos do G2, quando comparadas a todos os outros subgrupos do G1 e G2 (Tabela 2). O AcUr acompanhou a PCR-us, os obesos do G2 apresentaram maiores concentrações quando compa-

Tabela 1. Comparação entre os grupos de indivíduos adultos com glicemia de jejum alterada e normal. Botucatu (SP), 2006.

Variáveis	Glicemia de jejum normal (n=93)		Glicemia de jejum alterada (n=32)		p *
	M	DP	M	DP	
IMC (kg/m ²)	28,60	4,90	29,50	4,80	0,215
CC (cm)	91,30	13,30	99,10	12,40	<0,010
Colesterol total (mg/dL)	216,30	38,90	209,00	39,50	0,391
HDL-c (mg/dL)	53,90	13,90	47,90	12,30	<0,050
LDL-c (mg/dL)	133,20	37,50	123,00	34,10	0,193
Triacilglicerol (mg/dL)	145,90	63,20	189,70	78,40	<0,010
Homocisteína (μM/L)	13,90	4,80	14,30	4,90	0,692
PCR- us (mg/dL)*	0,26	0,18	0,39	0,31	<0,050
Ácido úrico (mg/dL)	5,10	4,80	6,00	1,60	<0,004

CR-us: proteína C reativa ultra-sensível; CC: circunferência da cintura. Dados expressos em média (M), desvio-padrão (DP); IMC: índice de massa corporal. Mediana semi-amplitude interquartilica.

* Diferenças entre grupos: teste t Student (amostras paramétricas) e Mann-Whitney U Test (amostras não-paramétricas), sendo as significantes expressas em negrito.

Tabela 2. Comparação de indicadores antropométricos e estresses oxidativo e inflamatório entre os grupos de adultos eutróficos, com sobrepeso e obesos, na presença ou na ausência de glicemia de jejum alterada. Botucatu (SP), 2006.

Variáveis	Eutrofia (IMC: 18,5 - 24,9kg/m ²)				Sobrepeso (IMC: 25 - 29,9kg/m ²)				Obesidade (IMC>30kg/m ²)			
	G1 (n=25)		G2 (n=7)		G1 (n=38)		G2 (n=13)		G1 (n=30)		G2 (n=12)	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
CC (cm)	78,40	8,10 ^a	81,60	5,50 ^a	91,10	7,50 ^b	94,5	5,4 ^b	102,0	13,0	111,00	7,5 ^d
Hcy (μM/L)	12,40	2,30	11,90	3,30	14,20	5,80	12,8	2,7	14,7	4,7	15,20	4,2
PCR-us (mg/dL)*	0,13	0,11 ^a	0,38	0,13 ^a	0,26	0,16 ^a	0,3	0,09 ^a	0,4	0,20 ^a	0,76	0,28 ^b
AcUr (mg/dL)	4,90	1,20 ^a	4,70	1,90 ^a	4,90	1,20 ^a	5,9	1,3 ^{ab}	5,6	1,6 ^{ab}	6,30	1,5 ^b

G1: glicemia de jejum normal; G2: glicemia de jejum alterada; IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; Hcy: homocisteína; PCR-us: proteína C reativa ultra-sensível; AcUr: ácido úrico; M: Média; DP: desvio-padrão.

+ Mediana semi-amplitude interquartilica. Letras diferentes indicam diferenças inter e intragrupos ($p<0,05$) - ANOVA/MANOVA (2-way, *pos hoc* Duncan's test) ou Kruskal-Wallis ANOVA.

Tabela 3. Correlação entre os indicadores antropométricos e o estresse oxidativo e inflamatório estudados na presença ou ausência de glicemia de jejum alterada de adultos. Botucatu (SP), 2006.

Variáveis	IMC (kg/m ²)			CC (cm)		
	G1+G2	G1	G2	G1+G2	G1	G2
PCR-us (mg/dL)	0,37*	0,25	0,66*	0,22	0,09	0,40*
AcUr (mg/dL)	0,39*	0,37*	0,37*	0,53*	0,53*	0,41*

IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; G1: glicemia de jejum normal; G2: glicemia de jejum alterada; PCR-us: proteína C reativa ultra-sensível; AcUr: ácido úrico.

* $p < 0,05$.

Tabela 4. Regressão logística multivariada para determinar as variáveis associadas à glicemia de jejum alterada de indivíduos adultos. Botucatu (SP), 2006.

Variáveis	Coefficiente β	Erro padrão β	p^*
IMC	-0,152	0,110	0,169
CC	0,324	0,112	0,004
PCR-us	0,083	0,063	0,187
AcUr	-0,087	0,063	0,460
Hcy	-0,021	0,097	0,828

R² ajustado= 0,111.

IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; PCR-us: proteína C reativa ultra-sensível; AcUr: ácido úrico; Hcy: homocisteína.

*Valores significantes em negrito.

rados aos do G1 e aos eutróficos do G2, respectivamente (6,3 DP=1,5 vs 4,9 DP=1,2mg/dL; 6,3 DP=1,5 vs 4,7 DP=1,9mg/dL) e aos sobrepesos do G1 (6,3 DP=1,5 vs 4,9 DP=1,2mg/dL), segundo a Tabela 2. As concentrações de Hcy não diferiram tanto inter quanto intragrupos (Tabela 2).

Independentemente da glicemia de jejum alterada, houve correlação positiva significativa entre o IMC, PCR-us ($r=0,37$, $p < 0,01$) e o ácido úrico ($r=0,39$, $p < 0,01$). Em relação à circunferência da cintura, esta apresentou correlação apenas com o ácido úrico ($r=0,53$, $p < 0,001$), como mostra a Tabela 3.

Quando analisadas estas correlações na ausência da glicemia de jejum alterada apenas aquelas relacionadas ao ácido úrico foram significantes (IMC x AcUr: $r=0,37$; CC x AcUr: $r=0,53$, $p < 0,05$). Ao analisar as correlações no G2, houve correlação entre IMC, PCR-us ($r=0,66$, $p < 0,01$) e o ácido úrico ($r=0,37$, $p < 0,01$); e entre a circunferência da cintura, PCR-us ($r=0,40$, $p < 0,05$) e ácido úrico ($r=0,41$, $p < 0,05$), segundo a Tabela 3.

No modelo de regressão logística multivariada, avaliando a glicemia de jejum alterada como variável dependente e as variáveis IMC, CC, PCR-us, AcUr e Hcy como variáveis independentes, observa-se que a CC foi a única variável preditora significativa ($p < 0,001$), de acordo com a Tabela 4.

DISCUSSÃO

Além de ser considerado fator de risco independente para as doenças cardiovasculares, o *diabetes mellitus* tipo 2 triplica o risco de óbito. O aumento das concentrações glicêmicas pode estar associado às alterações da composição corporal e de variáveis bioquímicas¹⁸.

Neste estudo foi verificado que a influência da adiposidade na alteração das concentrações glicêmicas foi mais significativa pela adiposidade localizada na região abdominal do que pelo Índice de Massa Corporal total. Além disso, na regressão logística multivariada a variável IMC não teve valor preditivo para glicemia de jejum alterada, fato encontrado somente em relação à circunferência de cintura. Em 2004, Janssen *et al.*¹⁹ verificaram que, isoladamente, o IMC e a CC predizem doenças associadas à obesidade. Entretanto, quando avaliados conjuntamente, somente a CC apresentou associação positiva e significativa às doenças.

A presença acentuada de gordura na região abdominal (visceral) é um dos principais marcadores biológicos de RI. Wong *et al.*²⁰ observaram que em idosos o IMC e a CC estão inversamente associados à mortalidade em adultos e idosos, mas positivamente ao desenvolvimento do DM2.

As concentrações de Hcy tenderam a aumentar nos indivíduos com maior IMC na presença de alteração da glicemia de jejum, mas sem significância. Alguns estudos também não observaram associação entre a Hcy e a RI. A razão para estes achados pode ser um aumento na excreção renal de Hcy ou dos seus metabólitos por hiperfiltração glomerular, usualmente presente em indivíduos obesos²¹⁻²³.

Concentrações elevadas de ácido úrico têm sido associadas à maior produção de espécies reativas do oxigênio e do nitrogênio, e ambas à ativação de citocinas pró-inflamatórias por meio da ativação do fator nuclear kappa B, via peróxido de hidrogênio (H₂O₂) e óxido nítrico (NO)^{5,7}. Neste estudo, as concentrações de AcUr foram associadas ao excesso de peso e à CC, sem influência na glicemia de jejum. Taniguchi *et al.*²⁴ obtiveram o mesmo resultado em homens japoneses, concluindo que concentração elevada de AcUr não constitui fator de risco para diabetes tipo 2, mas sim para a síndrome metabólica e o risco cardiovascular^{25,26}.

O estresse inflamatório que tem sido associado tanto ao excesso de peso quanto ao estado de resistência à insulina⁸, neste estudo apresentou correlação positiva apenas nos obesos com glicemia de jejum alterada. Segundo Moran *et al.*²⁷ a relação positiva entre PCR-us e obesidade, fator de risco para o desenvolvimento da RI, sugere que a associação da PCR-us à RI exista pela presença da adiposidade abdominal. Além disso, a RI pode iniciar ou contribuir com a elevação de PCR-us por redução da supressão induzida pela insulina sob as proteínas reativas hepáticas de fase aguda²⁸.

De acordo com o estudo, os estados pró-oxidativo e pró-inflamatório estiveram associados à glicemia de jejum alterada na presença de excesso de peso e gordura abdominal. No modelo de regressão logística, a CC foi a variável explicativa da alteração da glicemia, mas com baixa representatividade (11%). Isto pressupõe que a alteração da glicemia também mantém relação com os outros fatores analisados, como o inflamatório, fato evidenciado em outros estudos e nas correlações parciais do presente estudo^{29,30}.

Estes resultados sugerem que a redução da adiposidade corporal, principalmente a abdominal, seria uma alternativa plausível para reduzir a resistência à insulina, bem como para redução das concentrações de PCR-us e AcUr. Dessa forma, em continuidade ao estudo serão planejadas estratégias de intervenção específicas e adequadas, visando a mudanças na composição corporal, para controle da situação atual e prevenção de futuros problemas.

COLABORADORES

J.F. MOTA: responsável pela condução da pesquisa, pela avaliação nutricional dos indivíduos participantes, pelas análises estatísticas e pela redação do manuscrito. W.L. MEDINA: responsável pela triagem médica dos indivíduos, participou da análise dos dados e da redação do manuscrito. F. MORETO: responsável pelas análises bioquímicas, participou da redação do manuscrito. R.C. BURINI: orientador e responsável pelo projeto de pesquisa e pela revisão das análises estatísticas, colaborou com a redação final do trabalho.

REFERÊNCIAS

1. Sriraman R, Tooke JE. Endothelial dysfunction and insulin resistance. *Metab Syndr Relat Disord*. 2004; 2(2):129-36.
2. Evans JL, Goldfine ID, Maddux BA, Grodsky GM. Are oxidative stress-activated signaling pathways mediators of insulin resistance and β -cell dysfunction? *Diabetes*. 2003; 52(1):1-8.
3. Ceriello A. New insights on oxidative stress and diabetic complications may lead to a "causal" antioxidant therapy. *Diabetes Care*. 2003; 26(5): 1589-96.
4. Coppola A, Astarita C, Oliviero M, Fontana D, Picardi G, Esposito K, *et al.* Impairment of coronary circulation by acute hyperhomocysteinemia in type 2 diabetic patients. *Diabetes Care*. 2004; 27(8): 2055-6.
5. Hayden MR, Tyagi SC. Uric acid: a new look at an old risk marker for cardiovascular disease, metabolic syndrome, and type 2 *diabetes mellitus*: the urate redox shuttle. *Nutr Metab*. 2004; 1(10): 1-10.
6. Kanellis J, Watanabe S, Li JH, Kang DH, Li P, Nakagawia T, *et al.* Uric acid stimulates monocyte

- chemoattractant protein-1 production in vascular smooth muscle cells via mitogen-activated protein kinase and cyclooxygenase-2. *Hypertension*. 2003; 41(6):1287-93.
7. Olexa P, Olexova M, Gonsorcik J, Tkac I, Kisel'ova J, Olejnikova M. Uric acid: a marker for systemic inflammatory response in patients with congestive heart failure? *Wien Klin Wochenschr*. 2002; 114(5-6):211-5.
 8. Pradhan AD, Manson JE, Rifai N, Buring JE, Ridker PM. C-reactive protein, interleukin 6, and risk of developing type 2 *diabetes mellitus*. *Jama*. 2001; 286(3):327-34.
 9. Ridker PM. High-sensitivity C-reactive protein and cardiovascular risk: rationale for screening and primary prevention. *Am J Cardiol*. 2003; 92(4B): 17k-22k.
 10. Sutherland JP, McKinley B, Eckel RH. The metabolic syndrome and inflammation. *Metab Syndr Relat Disord*. 2004; 2(2):82-104.
 11. Kolb K, Mandrup-Poulsen T. An immune origin of type 2 diabetes? *Diabetologia*. 2005; 48(6): 1038-50.
 12. Festa A, D'Agostino Jr R, Hanley AJG, Karter AJ, Saad MF, Haffner SM. Differences in insulin resistance in nondiabetic subjects with isolated impaired glucose tolerance or isolated impaired fasting glucose. *Diabetes*. 2004; 53(6):1549-55.
 13. Fonseca-Alaniz MH, Takada J, Alonso-Vale MIC, Lima BF. O tecido adiposo como centro regulador do metabolismo. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2006; 50(2):216-28.
 14. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of *diabetes mellitus*. *Diabetes Care*. 2005; 28(1):S37-S42.
 15. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: WHO; 2002.
 16. Friedewald TW, Levy RI, Friederickson DS. Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma, without the use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem*. 1972; 18(6):499-502.
 17. Stanger O, Herrmann W, Pietrzik K, Fowler B, Geisel J, Dierkes J, *et al*. DACH- LIGA homocysteine (German, Austrian and Swiss homocysteine society): Consensus paper on the rational clinical use of homocysteine, folic acid and B-vitamins in cardiovascular and thrombotic diseases: guidelines and recommendations. *Clin Chem Lab Med*. 2003; 41(11):1392-403.
 18. Salles JF, Bloch KV, Cardoso CRL. Mortality and predictors of mortality in a cohort of Brazilian type 2 diabetic patients. *Diabetes Care*. 2004; 27(6): 1299-305.
 19. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *Am J Clin Nutr*. 2004; 79(3):379-84.
 20. Wong SL, Janssen I, Ross R. Abdominal adipose tissue distribution and metabolic risk. *Sports Med*. 2003; 33(10):709-28.
 21. Tanrikulu-Kiliç F, Bekpinar S, Ünlüçerçi Y, Orhan Y. Insulin resistance is not related to plasma homocysteine concentration in healthy premenopausal women. *Physiol Res*. 2006; 55(3):285-90.
 22. Schäfer SA, Müssig K, Stefan N, Häring HU, Fritsche A, Balletshofer BM. Plasma homocysteine concentrations in young individuals at increased risk of type 2 diabetes are associated with subtle differences in glomerular filtration rate but not with insulin resistance. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2006; 114(6):306-9.
 23. Hall JE, Brands MW, Henegar JR. Mechanism of hypertension and kidney disease in obesity. *Ann N Y Acad Sci*. 1999; 892(1):91-107.
 24. Taniguchi Y, Hayashi T, Tsumura K, Endo G, Fujii S, Okada K. Serum uric acid and the risk for hypertension and Type 2 diabetes in Japanese men: the Osaka Health Survey. *J Hypertens*. 2001; 19(7):1209-15.
 25. Niskanen LK, Laaksonen DE, Nyysönen K, Alfthan G, Lakka HM, Lakka TA, *et al*. Uric acid level as a risk factor for cardiovascular and all-cause mortality in middle-aged men: a prospective cohort. *Arch Intern Med*. 2004; 164(14):1546-51.
 26. Baker JF, Krishnan E, Chen L, Schumacher HR. Serum uric acid and cardiovascular disease: recent developments, and where do they leave us? *Am J Med*. 2005; 118(8):816-26.
 27. Moran A, Steffen LM, Jacobs DR Jr, Steinberger J, Pankow JS, Hong CP, *et al*. Relation of C-reactive protein to insulin resistance and cardiovascular risk factors in youth. *Diabetes Care*. 2005; 28(7): 1763-8.
 28. Campos WP, Baumann H. Insulin is a prominent modulator of the cytokine stimulated expression of acute-phase plasma protein genes. *Mol Cell Biol*. 1992; 12(4):1789-97.
 29. Mota JF, Medina WL, Moretto F, Burini RC. Nutritional and metabolic determinants of insulin resistance in adults. *FASEB J*. 2007; 21(837.4): A1068.
 30. Rabe K, Lehrke M, Parhofer KG, Broedl UC. Adipokines and insulin resistance. *Mol Med*. 2008; 14(11-12):741-51.

Recebido em: 19/1/2007

Versão final reapresentada em: 3/12/2008

Aprovado em: 9/3/2009

Teor lipídico da dieta, lipídios séricos e peso corporal em ratos exercitados

Dietary fat content, serum lipid levels and body weight of exercised rats

Larissa Dantas Pereira FRANCO¹
Juliana Alvares Duarte Bonini CAMPOS²
Aureluce DEMONTE¹

RESUMO

Objetivo

Analisar os efeitos de diferentes níveis de triglicerídeos fornecidos pela dieta sobre os parâmetros séricos triglicerídeos e lipoproteínas de alta densidade e o peso corporal de ratos sedentários e exercitados.

Métodos

Foram utilizados ratos Wistar, alimentados com dietas controle (7% peso/peso) e hiperlipídica (14% peso/peso) e subdivididos em sedentários e exercitados, por um período de 8 semanas.

Resultados

Verificou-se que o peso não diferiu entre os grupos, embora o consumo tenha sido reduzido nos grupos com dieta hiperlipídica. Os níveis de triglicerídeos não foram aumentados com a dieta rica em gordura e o HDL-colesterol se elevou apenas entre os animais exercitados que tiveram dieta normolipídica.

Conclusão

A intensidade e o tempo de exercício físico influenciam de maneira mais aguda os níveis de HDL-colesterol em comparação aos níveis de triglicérides. Sugere-se que a dieta hiperlipídica deveria sobrepor (14% peso/peso) de gordura para que houvesse alterações relevantes nos parâmetros lipídicos e supostamente um aumento da *performance* física.

Termos de indexação: Dieta. Exercício. Gorduras na dieta. Ratos Wistar.

ABSTRACT

Objective

This study analyzed the effects of different amounts of dietary triglycerides on the serum lipids triglycerides and high-density lipoproteins and body weight of inactive and exercised rats.

¹ 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: L.D.P. FRANCO. E-mail: <larissadpf@yahoo.com.br>.

² Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Odontologia de Araraquara. Araraquara, SP, Brasil.

Methods

Male Wistar rats were divided into two groups: one fed a control diet (7% fat by weight) and another fed a high-fat diet (14% fat by weight). These two groups were further divided into two subgroups: one remained inactive and the other exercised for 8 weeks.

Results

Body weight did not differ among the groups although less food was consumed by the high-fat diet group. Triglyceride levels did not increase with the high-fat diet and HDL-cholesterol only increased in the normal-fat diet, exercised group.

Conclusion

Physical exercise intensity and duration had a stronger influence on HDL-cholesterol levels than on triglyceride levels. The diet would probably need a higher fat content to actually affect serum lipid levels and supposedly increase physical performance.

Indexing terms: Diet. Exercise. Dietary fats. Rats Wistar.

INTRODUÇÃO

O tipo de gordura da dieta influencia funções metabólicas e leva a mudanças no peso e/ou na composição corporal, ainda que não haja ingestão hiperenergética¹. No entanto, muitas controvérsias são encontradas na literatura científica na relação entre a composição lipídica da dieta e o ganho de peso.

Ellis *et al.*² verificaram que dietas com grandes quantidades de ácidos graxos saturados (AGS) promovem maior acúmulo de gordura, quando comparadas àquelas ricas em ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados (*polyunsaturated fatty acids* - PUFAs). Entretanto, alguns estudos relacionam os PUFAs com maior ganho de peso e indução de obesidade em hamsters e ratos, quando comparados com consumo de AGS^{3,4}.

Nos dados de Ikemoto⁵, roedores que consumiram óleo de soja (com composição principal em ácidos graxos n-6) ganharam mais peso que roedores alimentados com dieta baseada em óleo de peixe, rico em ácidos graxos n-3.

Estudos recentes sugerem que os ácidos graxos n-3 serviriam como controladores da expressão de genes envolvidos no metabolismo lipídico e na adipogênese por serem mediadores importantes na expressão gênica, atuando via receptores proliferadores e ativadores de peroxissomos celulares⁶.

Os PUFAs têm sido relacionados com efeitos hipotriglicidêmicos, os quais se devem à redução da atividade de enzimas ligadas à síntese de ácidos graxos, como ácido graxo sintase, glicose-6-fosfato desidrogenase e lipase triacilglicerol⁷ e com o aumento da atividade da enzima carnitina palmitoil transferase, relacionada com a oxidação dos ácidos graxos⁸.

Por outro lado, o aumento crescente da obesidade e suas conseqüências metabólicas têm favorecido a prática de exercício físico, visto como um possível fator interveniente na redução de peso. No entanto, os mecanismos dessa ação são ainda inconclusivos, podendo estar relacionados dentre outros, aos níveis de gordura da dieta, ao tipo de exercício⁹ e ao tempo de exposição.

Os efeitos lipolíticos são observados predominantemente em exercícios aeróbios, que levam a um aumento significativo no número e na atividade das mitocôndrias, favorecendo a oxidação de ácidos graxos¹⁰.

Os exercícios aeróbios de intensidade leve a moderada, como a natação, facilitam a mobilização das gorduras impedindo o acúmulo de lactato e a conseqüente reesterificação dos ácidos graxos; recrutam menor quantidade de fibras do tipo II, que são glicolíticas; e não prejudicam o fluxo sanguíneo dos adipócitos, estimulando a ação da lipase hormônio sensível¹¹. Essas funções são válidas e comprovadas para adaptações de exercícios aeróbios.

O Ciclo de Randle (ciclo glicose-ácido graxo), que pode ocorrer durante o exercício físico quando há o aumento da disponibilidade de ácidos graxos, leva à utilização preferencial destes para a geração de energia (oxidação), diminuindo a degradação de glicogênio e a oxidação de glicose¹⁰.

Newsholme¹² cita, entretanto que, quando há reposição dietética de carboidratos ocorre a redução da concentração plasmática de ácidos graxos, ocasionando maior utilização de glicose pelo músculo.

As relações entre ingestão de alimentos e alto teor lipídico e exercício físico mostram-se controversas, portanto, objetivou-se analisar os efeitos da ingestão de uma dieta normal e de uma hiperlipídica sobre os parâmetros séricos (triglicérides; lipoproteína de alta densidade-colesterol - HDL-c) e o peso corporal de ratos sedentários e treinados com natação.

MÉTODOS

Foram utilizados ratos machos da linhagem Wistar, recém-desmamados, obtidos do Biotério Central da Faculdade de Medicina da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) Botucatu, com peso médio de 88g. Inicialmente todos os animais foram submetidos a uma adaptação de três dias ao ambiente experimental, recebendo dieta padrão de laboratório. Posteriormente, foram divididos em 4 grupos de 10 ratos (NS: dieta normolipídica sem exercício;

NE: dieta normolipídica com exercício; HS: dieta hiperlipídica sem exercício; HE: dieta hiperlipídica com exercício) com consumo de água e dieta *ad libitum*. As condições ambientais foram controladas sob temperatura de 22°C, umidade relativa de 65% e ciclo de claro e escuro de 12 horas por oito semanas. O protocolo experimental foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, UNESP (Processo nº 23/2005).

Foram utilizados dois tipos de dieta, a controle e a hiperlipídica. A dieta controle foi formulada com base nas normas do *American Institute of Nutrition (AIN)*¹³. A dieta hiperlipídica foi similar à composição da dieta controle, exce- tuando a quantidade de gordura utilizada, que foi de 14%. A composição das dietas é mostrada na Tabela 1.

A composição centesimal das dietas foi realizada pelos métodos de Bligh-Dyer¹⁴ para lipídios e pelo Método de Micro-Kjedahl¹⁵ para nitrogênio total e proteínas.

Os ratos foram treinados em tanques de 50cm de diâmetro e 1,20m de comprimento em sessões de 60 minutos, cinco vezes por semana, segundo sistema de natação adaptado para ratos¹⁶, com a água aquecida, variando de 28° a 32°C. O protocolo, considerado de intensidade moderada, encontrava-se entre 25% a 65% do máximo consumo de oxigênio¹⁰. Antes de iniciar o período de experimento, os animais passaram por adaptação durante uma semana, em que o tempo das sessões e a sobrecarga de trabalho

Tabela 1. Composição das dietas consumidas por ratos Wistar durante o período experimental. Araraquara (SP), 2007.

Ingredientes	Dieta controle (g/kg)	Valor energético (kcal/kg)	Dieta hiperlipídica (g/kg)	Valor energético (kcal/kg)
Amido de milho	579,480	2 317,920	509,480	2 037,920
Caseína 86% de proteína	200,000	800,000	200,000	800,000
Sacarose	100,000	400,000	100,000	400,000
Mistura mineral	35,000	-	35,000	-
Mistura vitamínica	10,000	-	10,000	-
L-Cistina	3,000	-	3,000	-
Bitartarato de colina	2,500	-	2,500	-
Butil-hidroxi-tolueno	0,014	-	0,014	-
Óleo de soja	70,000	630,000	140,000	1 260,000
Total	1 000,000	4 147,920	1000,000	4 497,920

(peso na cauda) foram aumentados gradualmente até atingir o estipulado no protocolo. A sobrecarga de trabalho estipulada foi de 5% da massa corporal. Os animais sedentários foram mantidos na gaiola durante o exercício dos grupos treinados e a alimentação foi retirada durante as sessões de exercício.

A ingestão das dietas foi verificada diariamente, sendo computada pela subtração das sobras de dieta do dia anterior. O peso dos animais também foi mensurado diariamente por balança semi-analítica Gehaka BG 2000.

Ao final de 8 semanas de natação, os ratos foram deixados em jejum durante a noite (12 horas) e sacrificados por decapitação seguindo os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal. Os animais sedentários foram mortos no mesmo período do dia que os animais exercitados. O sangue foi coletado, centrifugado a 3 000rpm por 10 minutos e o soro foi armazenado em biofreezer para as análises de triglicérides e HDL-colesterol.

As dosagens de triacilgliceróis e HDL-colesterol foram realizadas pelo método enzimático colorimétrico utilizando *kit* comercial da Bayer, USA, por sistema automático.

Para verificar a influência dos fatores dieta e exercício físico sobre os valores de peso corporal, triglicérides e HDL-colesterol, realizou-se a análise de variância a um fator (ANOVA). Quando a análise de variância apontou diferença estatisticamente significativa procedeu-se à comparação das médias pelo Teste de Tukey. Os testes foram aplicados considerando-se um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

A média de peso (kg) e a estimativa por intervalo de confiança dos animais encontram-se expostas na Figura 1. Pode-se notar que a média de peso dos animais não diferiu entre os grupos sedentários e exercitados, assim como entre os grupos que receberam dieta normolipídica e hiperlipídica ($p=0,5606$).

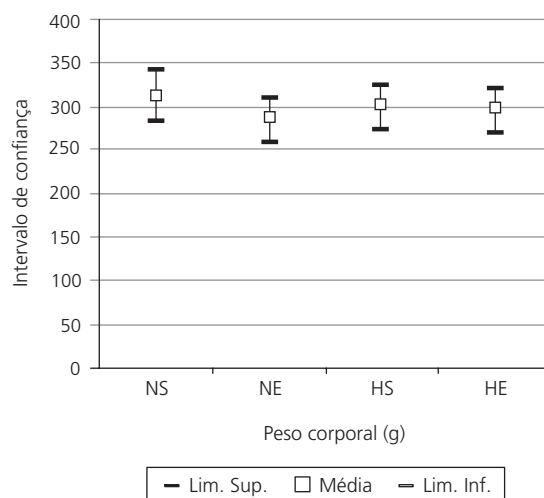


Figura 1. Estimativa do peso corporal (g) por intervalo de confiança de grupos de ratos Wistar. Araraquara (SP), 2008.

Nota: Grupo normolipídico sedentário; NE: grupo normolipídico exercitado; HS: grupo hiperlipídico sedentário; HE: grupo hiperlipídico exercitado; IC: intervalo de confiança 95%; lim. Sup.: limite superior; lim. Inf.: limite inferior.

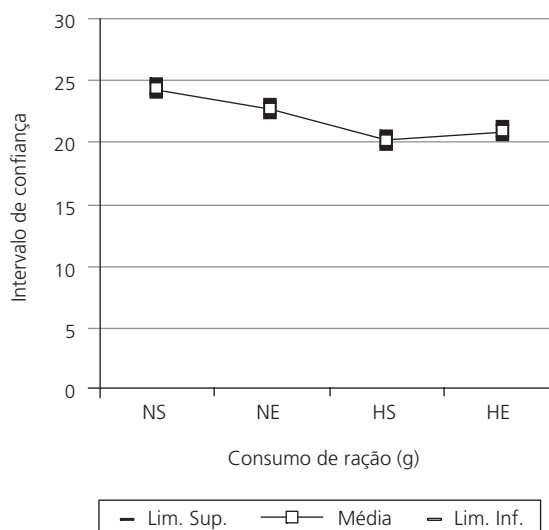


Figura 2. Estimativa do consumo de ração (g) por intervalo de confiança, por grupos de ratos Wistar. Araraquara (SP), 2008.

Nota: Grupo normolipídico sedentário; NE: grupo normolipídico exercitado; HS: grupo hiperlipídico sedentário; HE: grupo hiperlipídico exercitado; IC: intervalo de confiança 95%; lim. Sup.: limite superior; lim. Inf.: limite inferior.

Com relação ao consumo alimentar, a estimativa por intervalo de confiança para cada grupo analisado encontra-se na Figura 2. Observa-se diferença estatisticamente significativa entre

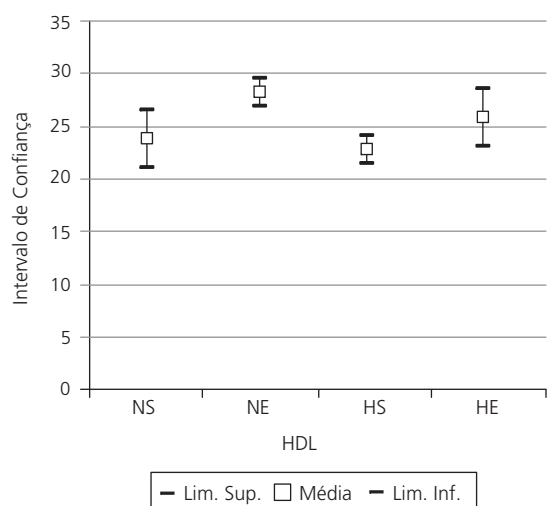


Figura 4. Estimativa do teor de lipoproteína de alta densidade - HDL-colesterol (mg/dL) por intervalo de confiança de grupos de ratos Wistar. Araraquara (SP), 2008.

Nota: Grupo normolipídico sedentário; NE: grupo normolipídico exercitado; HS: grupo hiperlipídico sedentário; HE: grupo hiperlipídico exercitado; IC: intervalo de confiança 95%; lim. Sup.: limite superior; lim. Inf.: limite inferior.

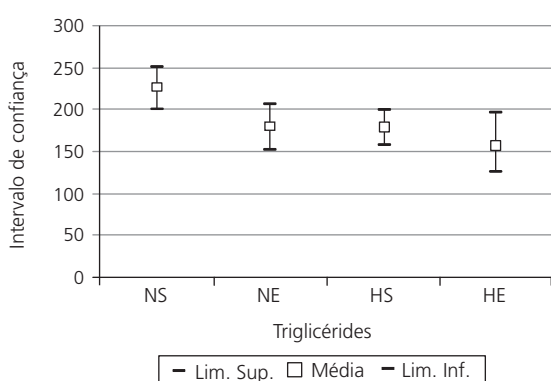


Figura 3. Estimativa do teor de triglicérides (TG) (mg/dL) por intervalo de confiança aferido em grupos de ratos Wistar. Araraquara (SP), 2008.

Nota: Grupo normolipídico sedentário; NE: grupo normolipídico exercitado; HS: grupo hiperlipídico sedentário; HE: grupo hiperlipídico exercitado; IC: intervalo de confiança 95%; lim. Sup.: limite superior; lim. Inf.: limite inferior.

o consumo alimentar nos diferentes grupos ($p < 0,0001$). Nota-se diminuição significativa nos grupos HE - dieta hiperlipídica sem exercício, e HS - dieta hiperlipídica sem exercício em relação aos respectivos normolipídicos (NE - dieta normolipídica com exercício e NS - dieta normolipídica sem exercício).

A estimativa por intervalo de confiança do teor de triglicérides (mg/dL) aferido em cada grupo avaliado encontra-se na Figura 3. Observou-se diferença significativa no teor de triglicérides entre os grupos ($p = 0,008$), entretanto, testando-se as médias observa-se que a mesma pode ser atribuída aos grupos NS e HE.

Os dados do HDL-colesterol (mg/dL) são indicados na Figura 4. Apesar de não ter ocorrido o efeito hipotrigliceridêmico nos animais exercitados, verificou-se que os níveis de HDL foram significativamente diferentes entre os grupos NS; NE e HS; NE ($p = 0,0025$).

DISCUSSÃO

Frente aos dados de peso corporal, pode-se sugerir que a diferença na quantidade de calorias das duas dietas utilizadas e o tempo do experimento não foram suficientes para induzir a obesidade nos animais, ainda que na dieta do grupo hiperlipídico tenha sido acrescido o dobro da necessidade de gordura. Apesar de acrescentar o dobro de gordura necessária ao animal, o valor energético da dieta hiperlipídica não apresentou grandes diferenças em relação à dieta controle, como se observa na Tabela 1.

Embora os resultados tenham indicado diferenças não-significantes entre os grupos para a evolução ponderal, alguns estudos verificaram efeitos distintos sobre o tamanho das células de gordura e também sobre o número dessas células². Pereira *et al.*¹⁷ citam estudos que demonstraram que dietas ricas em ácidos graxos saturados promovem replicação de adipócitos. A indução da hiperplasia de adipócitos com essas dietas levaria a maiores efeitos que a hipertrofia induzida pelas dietas ricas em ácidos graxos insaturados.

A redução de peso esperada nos animais hiperlipídicos exercitados não ocorreu, resultados também encontrados nos trabalhos de Bell *et al.*¹⁸. Os dados de Pellizzon *et al.*¹⁹ corroboram o achado, uma vez que ratos alimentados com óleo de soja (rico em ácidos graxos poliinsaturados) e treinados com natação por seis semanas, apresentaram-se mais pesados que ratos com dieta hiperlipídica, podendo, entretanto, ter havido aumento de massa magra e, conseqüentemente, aumento do peso corporal.

O efeito da dieta rica em gordura em auxiliar o desempenho físico e, por conseguinte, levar à redução do peso também não foi confirmado neste experimento. Este resultado pode se dever ao fato de a oxidação de gorduras depender do aporte adequado de oxaloacetato para o Ciclo de Krebs, o qual advém do metabolismo de carboidratos e aminoácidos. Considerando que havia uma baixa disponibilidade de carboidratos, a utilização de aminoácidos para formar intermediários do Ciclo de Krebs aumentou, favorecendo, então, a formação excessiva de amônio (NH_3^+). Esse produto colabora com a fadiga, levando à diminuição da oxidação de substratos energéticos.

Conforme Cheng *et al.*²⁰, os efeitos ergogênicos dos lipídios também podem ser dose-dependentes, assim como podem estar relacionados com o tipo de gordura fornecido pela dieta.

Stich *et al.*²¹ demonstraram ainda que, trabalhos aeróbios intermitentes (com períodos de repouso semelhantes entre uma sessão e outra) foram mais eficientes na mobilização dos ácidos graxos que uma sessão única de esforço físico.

Dessa forma, o que pode ter ocorrido, de acordo com Romijn *et al.*²², é que a lipólise e a conseqüente liberação de ácidos graxos para a circulação é mais elevada durante exercícios de baixa intensidade. No entanto, a hipótese de maior oxidação de triglicerídeos intramusculares durante o exercício, e não daqueles armazenados nos adipócitos, reflete elevada lipólise desses triglicerídeos com o aumento da intensidade do exercício²³. Portanto, pode-se supor, que para efeito

de redução de peso, seria necessário um exercício de intensidade moderada a intensa e um maior tempo de duração.

A diferença estatisticamente significativa entre o consumo alimentar nos diferentes grupos sugere aumento da saciedade, dados que se assemelharam aos de Kretschmer *et al.*²⁴. Estudos prévios indicam que dietas ricas em PUFA's têm alta eficiência e reduzem, assim, a ingestão alimentar²⁵. Com relação à presença de exercício físico, verificou-se uma diminuição significativa do consumo nos animais do grupo que recebeu dieta hiperlipídica.

Segundo Flores *et al.*²⁶, os resultados indicam que o exercício físico interfere diretamente no hipotálamo e no controle do apetite. Observaram que o exercício físico aumenta a sensibilidade da leptina e da insulina no hipotálamo, suportando a hipótese de que o exercício físico levaria à situação de redução de apetite.

A diferença significativa no teor de triglicerídeos entre os grupos indica que a dieta hiperlipídica isoladamente não aumentou a concentração de triglicerídeos plasmáticos. Achados semelhantes foram observados por Morais *et al.*²⁷, que atribuíram o fato ao aumento dos níveis de ácido linoléico e α -linolênico na dieta, inferindo os efeitos hipotrigliceridêmicos, também sendo verificado por Neves²⁸. Jong²⁹ também observou redução nos níveis de triglicérides quando aumentou a concentração de 7% para 30% de lipídios na dieta.

A diferença significativa observada apenas entre os grupos NS e HE pode ter ocorrido devido às características díspares dos grupos. Nota-se ainda que o exercício físico não foi capaz de reduzir significativamente os níveis séricos de triglicerídeos tanto nos animais com dieta normoenergética (NS x NE) quanto nos animais com dieta hiperenergética (HS x NE).

O contrário foi observado em ratos treinados em corrida em esteira (65 a 70% do máximo consumo de oxigênio) por Quiles *et al.*³⁰, supondo que a intensidade do exercício utilizado (25% a

65% do máximo consumo de oxigênio) tenha sido insuficiente para que o efeito hipotrigliceridêmico ocorresse.

O exercício mostrou-se eficaz em elevar significativamente os níveis de HDL-colesterol entre os grupos NS; NE e HS; NE ($p=0,0025$), corroborando os achados de Bernardes *et al.*³¹. Entretanto, isso foi verificado apenas nos animais com dieta normolipídica, contrariando o que cita Katan³², que sugere que a fração HDL-colesterol relaciona-se proporcionalmente ao conteúdo de gordura da dieta.

A partir dos resultados encontrados, conclui-se que as alterações no peso corporal dos grupos estudados confirma que a dieta com 14% (p/p) de gordura não é suficiente para elevar o peso de ratos Wistar. A partir disso, os efeitos ergogênicos vinculados à dieta hiperlipídica não foram evidenciados, sendo que o tipo do exercício utilizado, a intensidade e o tempo podem ter sido também os fatores interferentes.

Apesar do maior consumo alimentar entre os animais normolipídicos, os níveis de triglicérides foram semelhantes estatisticamente aos valores dos animais hiperlipídicos. Essa semelhança pôde advir das concentrações mais elevadas de ácidos graxos poliinsaturados na dieta, evidenciando seus efeitos hipotrigliceridêmicos.

A interação dieta hiperlipídica - exercício, entretanto, não foi capaz de reduzir os níveis séricos de triglicérides, em comparação com os sedentários, sugerindo que a intensidade do exercício deve ser mais elevada para que ocorra a função de reduzir concentrações plasmáticas de gordura. Por outro lado, o exercício físico realizado foi significativamente válido no aumento do HDL-colesterol entre os animais que receberam dieta normolipídica, confirmando a relevância da dieta equilibrada sobre esse parâmetro lipídico, associada ao exercício físico aeróbio.

AGRADECIMENTO

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo apoio financeiro.

COLABORADORES

L.D.P. FRANCO participou do desenvolvimento da pesquisa prática (cuidando dos animais) e da realização do levantamento dos dados da mesma. J.A.D.B. CAMPOS participou do desenvolvimento do artigo auxiliando no tratamento estatístico dos resultados. A. DEMONTE auxiliou na elaboração deste artigo supervisionando a redação e a análise dos dados.

REFERÊNCIAS

1. Gaíva MH, Couto RC, Oyama LM, Couto GEC, Silveira VLF, Ribeiro EB, *et al.* Diets rich in polyunsaturated fatty acids: effect on hepatic metabolism in rats. *Nutrition*. 2003; 19(2):144-9.
2. Ellis J, Lake A, Hoover-Plow J. Monounsaturated canola oil reduces fat deposition in growing female rats fed a high or low fat diet. *Nutr Res*. 2002; 22(5):609-21.
3. Lombardo YB, Chicco AG. Effects of dietary polyunsaturated n-3 fatty acids on dyslipidemia and insulin resistance in rodents and humans: a review. *J Nutr Biochem*. 2006; 17(1):1-13.
4. Hill JO, Lin D, Yakubu F, Peters JC. Development of dietary obesity in rats: Influence of amount and composition of dietary fat. *Int J Obes*. 1992; 16(5): 321-33.
5. Ikemoto S, Takahashi M, Tsunoda N, Maruyama K, Itakura H, Ezaki O. High-fat diet-induced hyperglycemia and obesity in mice: differential effects of dietary oils. *Metabolism*. 1996; 45(12): 1539-46.
6. Jump DB. The biochemistry of n-3 polyunsaturated fatty acids. *J Biol Chem*. 2002; 277(11):8755-8.
7. Iritani N, Komiya M, Fukuda H, Sugimoto T. Lipogenic enzyme gene expression is quickly suppressed in rats by a small amount of exogenous polyunsaturated fatty acids. *J Nutr*. 1998; 128(6): 967-72.
8. Yoshida H, Mawatani M, Ikeda I, Imaizumi K, Seto A, Tsuji H. Effect of dietary seal and fish oils on triacylglycerol metabolism in rats. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 1999; 45(4):411-21.
9. Powers SK, Howley ET. *Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho*. 3a. ed. São Paulo: Manole; 2000.
10. Curi R, Lagranha CJ, Hirabara SM, Folador A, Tchaikovski Jr. O, Fernandes LC, *et al.* Uma etapa limitante para a oxidação de ácidos graxos durante

- o exercício aeróbio: o ciclo de Krebs. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2003; 11(2):87-94.
11. Coyle EE. Fat metabolism during exercise. *Gatorade Sport Science Exchange.* 1995; 8:1-6.
 12. Newsholme EA. An introduction to the roles of the glucose-fatty acid cycle in sustained exercise. In: Maughan RJ, Shirreffs SM, editors. *Biochemistry of exercise IX.* Champaign: Human Kinetics Publishers; 1996.
 13. Reeves PG, Nielsen FH, Fahey GC Jr. AIN-93 purified diets for laboratory rodents: final report of the American Institute of Nutrition ad hoc writing committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet. *J Nutr.* 1993; 123(11):1939-51.
 14. Bligh EG, Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can J Biochem Physiol.* 1959; 37(8):911-7.
 15. Association of Official Analytical Chemists. *Official methods of analysis.* 16th ed. Arlington: Association of Analytical Communities; 1995.
 16. Lancha Junior AH, Recco MB, Abdalla DSP, Curi R. Effect of aspartate, asparagine and carnitine supplementation in the diet on metabolism of skeletal muscle during a moderate exercise. *Physiol Behav.* 1995; 57(2):367-71.
 17. Pereira LO, Francischi RP, Lancha Jr. AH. Obesidade: hábitos nutricionais, sedentarismo e resistência à insulina. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2003; 47(2): 111-27.
 18. Bell RR, Spencer MJ, Scherriff JL. Voluntary exercise and monounsaturated canola oil reduce fat gain in mice fed diets high in fat. *J Nutr.* 1997; 127(10): 566-73.
 19. Pellizzon M, Buisson A, Ordiz Jr F, Lardo SA, Jen KLC. Effects of dietary fatty acids and exercise on body-weight regulation and metabolism in rats. *Obes Res.* 2002; 10(9):947-55.
 20. Cheng B, Karamizerak O, Noakes TD, Dennis SC, Lambert EV. Time course of changes in rat muscle enzymes involved in fat oxidation following exercise training and a high fat diet. *Clin Sci.* 1994; 87(Supplement):89-95.
 21. Stich V, Glisezinski I, Berlan M, Bulow J, Galitzky J, Harant I, *et al.* Adipose tissue lipolysis is increased during a repeated bout of aerobic exercise. *J Appl Physiol.* 2000; 88(4):1277-83.
 22. Romijn JA, Coyle EF, Sidossis L. Regulation of endogenous fat and carbohydrate metabolism in relation to exercise intensity and duration. *Am J Physiol.* 1993; 265(3Pt1):E380-E391.
 23. Romijn JA, Coyle EF, Sidossis LS, Rosenblatt J, Wolfe RR. Substrate metabolism during different exercise intensities in endurance-trained women. *J Appl Physiol.* 2000; 88(5):1707-14.
 24. Kretschmer BD, Schelling P, Beier N, Liebscher C, Treutel S, Krüger N, *et al.* Modulatory role of food, feeding regime and physical exercise on body weight and insulin resistance. *Life Sci.* 2005; 76(14): 1553-73.
 25. Gaiva MH, Couto RC, Oyama LM, Couto GE, Silveira VL, Riberio EB, *et al.* Polyunsaturated fatty acid-rich diets: effect on adipose tissue metabolism in rats. *Br J Nutr.* 2001; 86(3):371-7.
 26. Flores MBS, Fernandes MF, Ropelle E, Faria MC, Ueno M, Velloso LA, *et al.* Exercise improves insulin and leptin sensitivity in hypothalamus of Wistar rats. *Diabetes.* 2006; 55(9):2254-61.
 27. Morais CSN, Barcelos MFP, Sousa RV, Lima HM, Lima AL. Efeitos das fontes e níveis de lipídios nas dietas de ratos machos da linhagem Wistar (*Rattus norvegicus*) sobre frações lipídicas do sangue. *Ciênc Agrotec.* 2003; 5:1082-8.
 28. Neves NM. *Nutrição e doença cardiovascular.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1997.
 29. Jong EV. Influência de dietas normo e hiperlipídicas sobre o perfil nutricional, parâmetros bioquímicos séricos e estruturais de ratos Wistar [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 1996.
 30. Quiles JL, Huertas JR, Ochoa JJ, Battino M, Mataix J, Manàs M. Dietary fat (Virgin Olive Oil or Sunflower Oil) and physical training interactions on blood lipids in the rat. *Nutrition.* 2003; 19(4): 363-8.
 31. Bernardes D, Manzoni MSJ, Sousa CP, Tenório N, Dâmaso AR. Efeitos da dieta hiperlipídica e do treinamento de natação sobre o metabolismo de recuperação ao exercício em ratos. *Rev Bras Educ Fís Esporte.* 2004; 18(2):191-200.
 32. Katan MB. Effect of low-fat diets on plasma high-density lipoprotein concentrations. *Am J Clin Nutr.* 1998; 68(3Suppl):573S-76S.

Recebido em: 7/8/2007

Versão final reapresentada em: 22/4/2008

Aprovado em: 25/6/2008

Caracterização antropométrica de portadores de câncer de próstata do Ceará, Brasil¹

Anthropometric characterization of patients with prostate cancer in Ceará, Brazil

Soraia Pinheiro MACHADO²

Helena Alves de Carvalho SAMPAIO³

José Wellington de Oliveira LIMA⁴

RESUMO

Objetivo

Este estudo teve como objetivo determinar a situação antropométrica de portadores de câncer de próstata, com foco específico na determinação da proporção de excesso de peso e obesidade e do grau de risco para desenvolver doenças crônicas.

Métodos

Trata-se de um estudo descritivo, englobando 220 homens com diagnóstico de câncer de próstata, atendidos em uma instituição de referência do Ceará, entre março e agosto de 2006. Os pacientes responderam a um formulário semi-estruturado contendo dados demográficos e socioeconômicos e peso habitual anterior ao diagnóstico da doença. Tiveram aferidas as medidas antropométricas de peso, altura e circunferência da cintura. Calculou-se o índice de massa corporal, tanto atual como habitual, para classificação do estado nutricional, segundo parâmetros da Organização Mundial de Saúde; também a circunferência da cintura foi avaliada segundo os parâmetros da mesma entidade. Compararam-se as distribuições pareadas, anterior e atual, do peso e do Índice de Massa Corporal pelo teste dos postos sinalizados de Wilcoxon.

Resultados

A proporção atual de excesso de peso e obesidade nos pacientes estudados foi, respectivamente, de 53,64% e 15,0%, e de 54,23% e 15,92%, no passado, sem diferença estatisticamente significativa com o passar do tempo ($p=0,710$). A maioria deles (61,28%) apresentou risco aumentado ou alto risco para desenvolver doenças crônicas.

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de S.P. MACHADO, intitulada "Fatores nutricionais associados ao câncer de próstata na cidade de Fortaleza, Ceará". Universidade Estadual do Ceará; 2007.

² Universidade Federal do Maranhão, Curso de Nutrição, Departamento de Ciências Fisiológicas. Av. dos Portugueses, s/n., Campus Universitário do Bacanga, Prédio 3, 65080-040, São Luís, MA, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: S.P. MACHADO. E-mail: <soraiamachado@yahoo.com.br>.

³ Universidade Estadual do Ceará, Curso de Nutrição, Curso de Mestrado Acadêmico em Saúde Pública. Fortaleza, CE, Brasil.

⁴ Universidade Estadual do Ceará, Curso de Medicina. Fortaleza, CE, Brasil.

Conclusão

A alta prevalência, passada e atual, de excesso de peso e obesidade, associada à presença de gordura abdominal verificada no grupo, representa risco para o desenvolvimento de doenças crônicas em geral.

Termos de indexação: Antropometria. Neoplasias da próstata. Obesidade. Peso corporal.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to determine the anthropometric status of patients with prostate cancer, focusing specifically on the determination of the proportion of excess weight and obesity and the risk of developing chronic diseases.

Methods

This descriptive study included 220 men with a diagnosis of prostate cancer attending a referral center in Ceará, Brazil, from March to August 2006. A semi-structured form was used to obtain the patients' demographic and socioeconomic data and average weight before diagnosis. Height, weight and waist circumference were measured. Current and previous body mass indices were calculated to determine nutritional status according to the World Health Organization's criteria. Waist circumference was also classified according to the WHO's criteria. The two-sample paired Wilcoxon signed-rank test was used to compare the distributions of previous and current weight and body mass index.

Results

The current proportion of excess weight and obesity in the studied patients were 53.64% and 15.0% respectively and the previous prevalences were 54.23% and 15.92% respectively. There was no significant statistical difference over time ($p=0.710$). Most patients (61.28%) were at high risk of developing chronic diseases.

Conclusion

The high current and previous prevalences of excess weight and obesity associated with abdominal obesity are risk factors for chronic diseases.

Indexing terms: Anthropometry. Prostatic neoplasm. Obesity. Body Weight.

INTRODUÇÃO

O câncer tem aparecido como um importante problema de saúde pública em todo o mundo, especialmente nos países em desenvolvimento, devido ao acelerado crescimento da população de faixa etária mais elevada. A *World Health Organization* e a *Food and Agriculture Organization* (WHO/FAO) estimam que as taxas globais de câncer possam crescer 50% entre os anos de 2000 e 2020, passando de 10 para 15 milhões de novos casos da doença. A enfermidade representa a segunda causa de mortes no mundo, sendo geralmente superada apenas pelas doenças cardiovasculares¹.

Outro problema que vem ganhando cada vez maior destaque no cenário mundial da saúde

pública é o excesso de peso, devido ao rápido aumento de sua prevalência em todo o mundo e especificamente no Brasil, onde antes era um problema bem menos evidenciado². Dados estimados da Organização Mundial de Saúde apontaram, no ano de 2002, a existência de mais de um bilhão de adultos com excesso de peso, sendo 300 milhões considerados obesos¹. Dados nacionais da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2002-2003 mostram que, entre os homens brasileiros com mais de 20 anos, houve um crescimento de peso excedente (Índice de Massa Corporal - $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) entre os anos de 1974 e 2003, passando a prevalência de 18,6% para 41,0%. Para a obesidade ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$), esse percentual elevou-se de 2,8% para 8,8% no mesmo período. Regionalmente, 32,9% dos homens

nordestinos apresentam excesso de peso e 6,7% são obesos. Entre os cearenses, estes valores são, respectivamente, 35,1% e 7,9%².

O sobrepeso e a obesidade contribuem fortemente para a carga de doenças crônicas e de incapacidades, que vão desde dificuldades respiratórias até condições graves, como doença coronariana e certos tipos de câncer³. Estima-se que 90 mil mortes por câncer poderiam ser evitadas a cada ano se a população adulta mantivesse um peso corporal adequado⁴ e que, aproximadamente, 20-33% dos casos de câncer mais comuns possam ser atribuídos ao peso corporal excedente e à inatividade física¹.

Embora muitos estudos tenham demonstrado que o excesso de peso aumenta o risco de câncer do cólon, rim, esôfago, endométrio e de mama (este em mulheres pós-menopausa), dando suporte à idéia de que o controle da obesidade pode representar uma importante medida de prevenção de muitos tipos de câncer na sociedade moderna⁵, especificamente para o câncer da próstata, os efeitos do excesso de peso em sua gênese ainda são controversos⁵⁻⁷, sendo os resultados dos estudos nessa área inconsistentes e contraditórios⁸⁻¹⁰.

Assim sendo e, considerando o aumento da mortalidade por câncer de próstata que vem ocorrendo paralelamente à elevação da prevalência de sobrepeso e obesidade no Brasil e em todo o mundo, torna-se relevante a realização deste estudo, que teve como objetivo determinar a situação antropométrica de portadores de câncer de próstata, com foco específico na determinação da proporção de excesso de peso e obesidade, bem como do grau de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas, dada a maior controvérsia existente quanto à inter-relação destes indicadores com a doença, como já referido. Outro aspecto positivo deste estudo é a investigação de um tema pouco explorado em trabalhos nacionais.

MÉTODOS

Este estudo integra o trabalho de dissertação de mestrado intitulada "Fatores nutricionais

associados ao câncer de próstata na cidade de Fortaleza, Ceará", que foi apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico de Saúde Pública (CMASP) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e que foi devidamente submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UECE, de acordo com o protocolo de nº 05464391-0.

Trata-se de um estudo descritivo, com base em dados obtidos a partir de entrevistas com os sujeitos da pesquisa e da aferição de medidas antropométricas, cuja coleta ocorreu durante o período de março a abril de 2006. A população do estudo foi constituída de homens com diagnóstico prévio de câncer de próstata, clientes do Serviço de Uro-Oncologia do Instituto do Câncer do Ceará (ICC), instituição de referência estadual para prevenção e tratamento da doença. A amostra compreendeu 220 pacientes, correspondente ao total de indivíduos atendidos no período citado no referido Serviço, e que preencheram os seguintes critérios de inclusão: residir no estado do Ceará há, pelo menos, 15 anos e concordar em participar do estudo mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Todos responderam a um questionário semi-estruturado, aplicado na própria Instituição, contendo os seguintes dados: demográficos e socioeconômicos (nome, idade, escolaridade e renda familiar mensal) e peso habitual anterior ao diagnóstico da doença. Tiveram aferidas, segundo técnicas padronizadas pela *World Health Organization* (WHO), as medidas antropométricas de peso, altura e circunferência da cintura (CC)¹¹. Para tanto, foram utilizadas balança antropométrica da marca Filizola®, com capacidade de 150kg e intervalo de 100g, cujo antropômetro acoplado possui capacidade de 2m e intervalo de 0,5cm, além de trena métrica inelástica flexível.

Calculou-se o Índice de Massa Corporal (peso/altura²) para classificação do estado nutricional, segundo a WHO¹¹, e aferiu-se a circunferência da cintura, para determinar o tipo de distribuição de gordura corpórea, estimando-se o grau

de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas, considerando risco diminuído $CC < 94$ cm, risco aumentado $CC \geq 94$ e < 102 cm e alto risco $CC \geq 102$ cm¹¹.

O estado nutricional do grupo foi avaliado tanto com base no IMC atual, utilizando-se o peso aferido no momento da entrevista, como no IMC habitual, usando-se o peso referido pelo entrevistado como aquele observado no período anterior à descoberta da doença e ao início do tratamento. Os critérios de classificação utilizados foram também da WHO¹¹, sendo considerado excesso de peso, $IMC \geq 25$ kg/m² e obesidade, $IMC \geq 30$ kg/m². A evolução do peso corporal nos últimos anos foi calculada pela diferença entre o peso atual e o peso habitual.

Os dados foram tabulados para apresentação em frequência simples e percentual, médias e variações. A análise dos dados deu-se de forma descritiva, além de comparar as distribuições pareadas, antes e após o diagnóstico da doença e o início do tratamento, do peso e do IMC por meio do Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon, tendo sido consideradas significativamente diferentes as distribuições cuja probabilidade de serem semelhantes foi menor que 0,05 (valor- $p < 0,05$). A escolha deste teste deveu-se às distribuições do peso anterior e atual e do IMC anterior e atual, que se apresentarem significativamente diferentes de uma distribuição normal (valor- $p < 0,05$ a um Teste de Assimetria e Curtose para Normalidade).

RESULTADOS

Os portadores de câncer de próstata estudados apresentaram uma idade média de 72,88 anos, variando de 52 a 97 anos.

A maioria dos pacientes (55,0%) vinha do interior do estado, sendo 32 (14,5%) da região serrana, 19 (8,6%) de cidades praianas e 70 (31,8%) do sertão cearense. O restante (45%) era proveniente da capital do estado (Fortaleza).

Em relação à escolaridade, a grande maioria (82,3%) não chegou sequer a concluir o

ensino fundamental, destacando-se, ainda, que 88 (40,0%) nunca frequentaram a escola. Quanto à renda, observou-se que a maior parte da amostra (81,4%) informou uma renda familiar mensal inferior a cinco salários-mínimos (SM). A renda familiar mensal média encontrada no grupo foi de 4,02 salários-mínimos, com uma extensa variação (0,57-45,71 SM).

A Tabela 1 traz os dados relativos ao perfil antropométrico do grupo estudado. O peso atual do grupo, aferido no dia da entrevista, variou de 34 a 99,7kg, com uma média de 67,64kg. Valores semelhantes (Tabela 2) foram observados com relação ao peso habitual antes da doença e do início do tratamento, relatado pelos entrevistados, para o qual se verificou um peso médio de 68,2kg (45-97kg). Dezenove pacientes (8,6%) não souberam informar seu peso habitual.

Com relação à estatura do grupo estudado, obteve-se um valor médio de 162,21cm, variando de 146,7 a 181,6cm.

No que se refere à evolução do peso corporal dos portadores de câncer de próstata, observou-se que, dos 201 que souberam informar o peso habitual para tal comparação, 192 (95,5%) sofreram alguma alteração de peso, tendo sido a média de alteração igual a 5,1kg (0,10-22,00kg). A alteração do peso corporal foi superior a 5kg em 36,8% desses homens. Predominou a perda de peso (49,3%), embora com variações levemente menores que com relação ao ganho de peso (46,3%). Os valores médios de variação de peso foram 5,1kg (0,10-22,00kg) e 5,5kg (0,10-19,8kg), para o grupo que perdeu peso e para o grupo que ganhou peso, respectivamente.

Quanto ao estado nutricional, observou-se um leve predomínio de excesso de peso (53,6%), com base no IMC atual, sendo que em nenhum dos pacientes constatou-se obesidade de grau III. O IMC atual médio encontrado foi de 25,71kg/m² (12,80-38,9kg/m²). Quando avaliados, de acordo com o IMC calculado com o referido peso habitual anterior à doença, os valores foram semelhantes (Tabela 2), verificando-se um excesso de peso em

Tabela 1. Características antropométricas de portadores de câncer de próstata. Fortaleza (CE), 2006.

Classificação	Atual		Anterior à doença	
	n	%	n	%
Peso corporal (kg)				
<60	55	25,0	54	26,9
60-67	50	22,7	48	23,9
68-75	62	28,2	54	26,9
>75	53	24,1	45	22,4
Total	220	100,0	201	100,0
Altura (cm)				
≤154	25	11,4	-	-
154 - 163	94	42,7	-	-
163 - 172	91	41,4	-	-
>172	10	4,5	-	-
Total	220	100,0	-	-
Índice de Massa Corporal				
Desnutrição	4	1,8	2	1,0
Normalidade/eutrofia	98	44,5	90	44,8
Sobrepeso	85	38,6	77	38,3
Obesidade grau I	29	13,2	23	11,4
Obesidade grau II	4	1,8	9	4,5
Total	220	100,0	201	100,0
Circunferência da cintura (cm)				
Menor risco	84	38,18	-	-
Risco aumentado	82	37,27	-	-
Alto risco	54	24,55	-	-
Total	220	100,0	-	-

Tabela 2. Valores médios e medianos de medidas antropométricas, antes e após o diagnóstico, de portadores de câncer de próstata. Fortaleza (CE), 2006.

Variável	Anterior à doença			Atual			Valor-p ^f
	Média	Mediana	DP	Média	Mediana	DP	
Peso [¥]	68,24	68,00	11,06	67,77	67,00	10,95	0,949
Altura [§]	-	-	-	162,21	162,55	5,99	-
IMC [¥]	25,93	25,70	4,04	25,80	25,41	3,91	0,710
CC [§]	-	-	-	96,37	96,45	9,56	-

¥n=201; §n=220; ^fTeste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon.

DP: desvio-padrão; IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura.

54,2% dos 201 homens que souberam informar o peso anterior, tendo sido a média desse IMC no grupo de 25,9kg/m² (18,0-37,5kg/m²).

Quando os portadores de câncer de próstata foram investigados quanto à distribuição de gordura corporal, pela medida de circunferência da cintura (CC), a maioria deles (61,8%) apresentou um risco aumentado ou alto risco para

desenvolver doenças crônicas. A CC média do grupo foi de 96,4cm, variando de 68,3 a 128,6cm.

DISCUSSÃO

A média de idade encontrada para o grupo de portadores de câncer de próstata estudado foi superior (72,88 anos, variando de 52 a 97 anos) à

encontrada pelos estudos de MacInnis *et al.*⁶, 61,2 anos, Eichholzer *et al.*⁷, 63,8 anos, Schuurman *et al.*¹², 63,8 anos e de Presti Jr. *et al.*¹³, 67 anos (62-72 anos), sugerindo ser o grupo do presente estudo ainda mais idoso que a maioria dos grupos de portadores da afecção. Apenas o estudo de Hsing *et al.*¹⁴ detectou uma média de idade semelhante à dos pacientes cearenses, 73 anos (50-94 anos). Entretanto, mesmo com esses achados, não se pode afirmar que o câncer de próstata está atingindo homens de idade mais avançada no estado do Ceará que em outras localidades, pois tais dados podem ser atribuídos, em parte, ao diagnóstico tardio que ocorre entre os cearenses. O diagnóstico do câncer, de maneira geral, é feito mais precocemente nos países desenvolvidos que naqueles em desenvolvimento, assim também como o acesso aos exames diagnósticos ocorre mais tardiamente nos estados das regiões menos desenvolvidas (Norte e Nordeste) que nas demais regiões do Brasil¹⁵.

O grupo apresentou-se com uma média de peso corporal bastante inferior (67,6kg) às dos estudos com pacientes australianos⁶, 80,5kg e dos países baixos¹², 77,8kg. Menos da metade (44,6%) dos portadores de câncer de próstata avaliados por Andersson *et al.*⁸ pesavam até 75,0kg, enquanto no presente estudo, esse percentual foi bem mais alto (75,8%). Entretanto, tais achados podem estar associados à estatura mais elevada entre os homens dos estudos internacionais, já que é conhecido que a renda e as condições de vida influenciam o desenvolvimento e, conseqüentemente, a estatura que o indivíduo atingirá na fase adulta¹⁶. Dados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição, realizada em 1989, confirmam o fato de que, mesmo no segmento da população de melhores condições de renda, a mediana da estatura dos adultos brasileiros não alcança a estatura de populações de primeiro mundo¹⁷. Já quando comparados aos pacientes de países orientais, reconhecidamente como sendo de menor tamanho corporal (peso e altura), em sua maioria¹⁴, os cearenses apresentaram-se mais pesados, tanto considerando o peso atual, aferido no momento

da entrevista (67,64 vs 60,4kg), como o peso anterior à doença e ao tratamento (68,24 *versus* 61,3kg). Em ambos os trabalhos houve um sutil aumento do peso corporal dos homens com o passar do tempo, embora sem resultados significantes (Tabela 2). Confrontando com resultados de estudos nacionais, constatou-se um peso superior no grupo aqui avaliado, quando comparado ao peso médio encontrado por Navarro *et al.*¹⁸ em pacientes com diagnóstico de neoplasias, entre outras doenças, do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto (SP), com idade média de 51 anos, que foi de 61kg.

Diante da associação entre renda e condições de vida e a estatura na fase adulta, já era esperada uma estatura média inferior entre os cearenses (162,2cm), quando comparados a pacientes de países desenvolvidos: 171,4cm⁶ e 176,3cm¹³. Enquanto no estudo de Andersson *et al.*⁸, apenas 33,5% da amostra apresentou altura inferior a 172cm, no presente estudo, quase toda a amostra (95,4%) encontrava-se nessa faixa de estatura. Ao contrário do que ocorreu com o peso corporal, quando comparados aos chineses (altura média=167,8cm)¹⁴, os cearenses apareceram com uma altura menor. Mesmo considerando a média de altura da população brasileira adulta (168,99cm) e, especificamente, dos nordestinos adultos (167,06cm), de acordo com dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2002 - 2003), analisados por Noguero *et al.*¹⁶, os homens estudados mostraram-se mais baixos. Também o estudo de Navarro *et al.*¹⁸ com homens hospitalizados com diagnóstico de neoplasias, entre outras afecções, na cidade de Ribeirão Preto, encontrou uma estatura média mais elevada (168cm). Desta forma, a estatura possivelmente não constitui fator de risco para a neoplasia prostática entre os cearenses, uma vez que a literatura refere que a altura está positivamente associada ao risco de desenvolver câncer de próstata e, ainda mais fortemente, ao risco de morrer por tal neoplasia^{8,19}.

No que tange ao IMC, foram adotados os pontos de corte da WHO¹¹, embora alguns reco-

mendem pontos de corte diferentes para idosos, sugerindo que o IMC se eleva com a idade²⁰. Mas a escolha do parâmetro foi proposital para viabilizar comparações, inclusive com dados recentes nacionais²¹. Com exceção dos chineses¹⁴ e da população dos países baixos¹², que apresentaram um IMC atual médio de 21,9kg/m² e 25,0kg/m², respectivamente, os estudos internacionais com portadores de câncer de próstata encontraram valores superiores aos do presente estudo (25,7kg/m²): 27,4⁶kg/m², 27,5¹³kg/m² e 26,3⁷kg/m². Esses resultados concordam com os dados da *World Health Organization/Food and Agriculture Organization*¹, que afirmam ser o excesso de peso um problema mais prevalente nos países desenvolvidos e ocidentais, embora esteja em contínuo crescimento nos países em desenvolvimento. Todavia, merece destaque o fato de que, embora o percentual de excesso de peso entre portadores de câncer de próstata encontrado por Giovannucci *et al.*⁹ tenha sido semelhante (52,5%) e, por Bradbury *et al.*¹⁰, até maior (59,4%) que o do presente estudo (53,6%), os cearenses apresentaram uma proporção de obesidade bem mais elevada (15,0%) que a dos estudos citados: 7,3% e 8,3%, respectivamente.

Em confronto com dados nacionais, embora para a população geral e, não especificamente, para portadores da neoplasia prostática, já que dados sobre excesso de peso nestes pacientes não foram encontrados na literatura pesquisada, o elevado percentual de obesidade entre os acometidos com a doença ganha ainda mais destaque. Os resultados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 1989, revelaram a presença de excesso de peso em 30,4% da população brasileira idosa (idade ≥ 60 anos), sendo 5,7% obesidade, e, especificamente para a Região Nordeste, esses valores foram, respectivamente, 22,9% e 3,1%²¹, bem inferiores aos dos pacientes do presente estudo. Entretanto, este estudo foi realizado há bastante tempo e, considerando a transição nutricional que vem ocorrendo no Brasil²², seus resultados podem estar subestimados.

Estudos mais recentes mostram um aumento da prevalência de excesso de peso e obesidade, mas, mesmo assim, em nenhum deles foi encontrada uma proporção de obesos tão alta como a do atual estudo. Comparando com os achados para a população brasileira adulta do sexo masculino, de acordo com dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2002-2003), a proporção de excesso de peso e obesidade entre os portadores de câncer de próstata estudados apresentou-se bem mais elevada: 53,6% *versus* 41,0% (excesso de peso) e 15,0% *vs* 8,8% (obesidade). Também o inquérito domiciliar sobre comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis, realizado em 15 capitais brasileiras e no Distrito Federal, em 2002/2003, pelo Ministério da Saúde (MS), encontrou uma prevalência de excesso de peso de 44,8%, sendo 11,2% de obesidade entre homens da capital cearense com idade igual ou superior a 15 anos. Para a população com 50 ou mais anos de idade, de ambos os sexos, houve uma prevalência de 56,6% de excesso de peso (obesidade e sobrepeso)²³. A Pesquisa sobre Padrões de Vida (PPV), realizada nas Regiões Nordeste e Sudeste pelo IBGE em 1997, encontrou uma prevalência de 36,7%, sendo 6,7% de obesidade na população adulta dessas regiões²⁴. Ainda segundo dados da mesma pesquisa, especificamente entre os idosos do sexo masculino, o excesso de peso esteve presente em 37,5% e a obesidade em 5,6%²², valores bastante inferiores aos encontrados para o grupo aqui estudado. Estudo realizado por Cabrera & Jacob Filho²⁴ constatou que 9,3% dos idosos atendidos em serviços ambulatoriais de Londrina eram obesos, e o IMC do grupo foi de 24,9kg/m². Navarro *et al.*¹⁸, estudando pacientes do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto (SP), também encontraram uma média de IMC inferior (22kg/m²) à do grupo de portadores da neoplasia em questão, embora esses autores tenham incluído portadores de outras afecções no grupo.

Ainda considerando a Pesquisa de Orçamentos Familiares², realizada em 2002-2003, quando comparada aos dados específicos da

Região Nordeste e do estado do Ceará, conhecidamente com uma menor prevalência de obesidade que os estados e regiões mais ricas do País, a elevada proporção dos pacientes obesos e com sobrepeso estudados reveste-se de mais destaque. Na Região Nordeste, a prevalência de excesso de peso e obesidade entre os homens adultos foi de 32,9% e 6,7%, respectivamente. No Ceará, esses valores foram de 35,1% e 7,9%, respectivamente.

A distribuição de gordura corporal, estimada pela circunferência da cintura, foi considerada de risco na maior parte do grupo, que apresentou uma média da medida bem superior (96,4cm) à do grupo de portadores de câncer de próstata da China, de 82,1cm. Entretanto, é conhecido que os orientais apresentam-se, em sua maioria, com medidas antropométricas menores¹⁴. Desta forma, comparando o grupo cearense com um grupo australiano (origem ocidental), de homens acometidos com a neoplasia prostática, a diferença entre as médias das medidas de CC foi bem menor (96,4 vs 94,9cm), embora sendo ainda levemente superior à medida entre os cearenses.

Estudos nacionais isolados também encontraram médias do indicador inferiores à do presente estudo. Navarro *et al.*¹⁸, que estudaram pacientes hospitalizados com diagnóstico de várias doenças, entre elas o câncer, encontraram, entre os homens, uma média de CC de 86cm, e Ferreira *et al.*²⁵, estudando doadores de sangue da cidade de Cuiabá (MG), encontraram valor de 85,7cm. Apenas no estudo de Cabrera & Jacob Filho²⁴, que avaliaram pacientes idosos atendidos em serviços ambulatoriais da cidade de Londrina, se observou um valor mais elevado (93,8cm) que os dois anteriores, embora ainda menor que o da presente pesquisa.

Ao analisar a evolução de peso corporal e do estado nutricional, com base no IMC, ocorrida entre o período anterior à descoberta da doença e ao início do tratamento até o dia da entrevista do paciente e da aferição de suas medidas antropométricas, não foram observadas alterações significativas. Estes resultados podem ser explicados

pelo fato de o câncer de próstata ser uma das neoplasias que causam menos alterações nutricionais²⁶.

Embora muitos tipos de câncer sejam considerados doenças de grande poder consumptivo, que têm como uma de suas principais implicações nutricionais a caquexia, caracterizada por anorexia, perda de peso, tanto de tecido adiposo, como muscular e anemia, a desnutrição consequente da doença encontra-se mais freqüentemente associada a casos de neoplasia maligna do pulmão, do pâncreas, do rins e do trato gastrointestinal²⁷. O IBRANUTRI, estudo multicêntrico realizado com pacientes internados em hospitais da rede do Sistema Único de Saúde do Brasil (SUS) de grandes cidades brasileiras, verificou a presença de desnutrição em 66,4% dos pacientes com câncer e, especificamente, no estado do Ceará, essa proporção foi de 72,9%. Nas neoplasias referentes ao trato geniturinário, em que se inclui a da próstata, o estudo encontrou uma prevalência de desnutrição de 54,5%²⁷. Assim, observa-se que, ainda que ocorra em proporções mais reduzidas que em outros sítios, a desnutrição associada ao câncer de próstata deve ser considerada. Por outro lado, no presente estudo, mesmo considerando a perda ponderal relatada, esta não se traduziu em colocar o indivíduo como desnutrido na classificação pelo IMC. Na verdade, em termos nutricionais, a preocupação que emerge no grupo avaliado é com o risco representado pelo excesso ponderal, uma vez que a *American Cancer Society* destaca que tal situação pode afetar adversamente o prognóstico de sobreviventes de câncer²⁸.

CONCLUSÃO

Os portadores de câncer de próstata estudados apresentaram alta proporção, passada e atual, de excesso de peso e obesidade. Este fato, associado à presença de gordura abdominal verificada no grupo, representou risco para o desenvolvimento de doenças crônicas em geral. Portanto, tal perfil pode ter se constituído, ao longo do

tempo, em risco para o surgimento da doença em questão. Não se pode, no entanto, deixar de mencionar como limitação metodológica a inexistência de um grupo de comparação englobando homens cearenses não portadores da neoplasia prostática ou qualquer outro tipo de neoplasia, com idade semelhante à do grupo de casos. Mesmo assim, devido à escassez de estudos nacionais e à inexistência, no âmbito local, de estudos que tratem do perfil antropométrico de portadores de câncer de próstata, torna-se relevante a realização de estudos dessa natureza.

Frente à intenção de contribuir para o avanço do conhecimento nesta área, foi possível conhecer o perfil antropométrico de homens cearenses portadores de câncer de próstata, sugerindo-se a implantação de medidas educativas com vistas à prevenção e ao tratamento do excesso de peso e da obesidade. Instituições de referência, como o local do presente estudo, são espaços importantes que devem incluir a avaliação antropométrica como rotina de ações de prevenção, o que viabilizará o encaminhamento de pacientes em situação nutricional indesejável para intervenções específicas antes que tal situação nutricional comece a aumentar o risco de desenvolvimento de doenças. Logicamente, estudos adicionais, com ampliação da amostra e avaliação de outros fatores associados à doença, se fazem necessários para um melhor conhecimento da realidade local no tocante às inter-relações nutrição-câncer de próstata.

AGRADECIMENTOS

Aos urologistas do Setor de Uro-Oncologia do Instituto do Câncer do Ceará e, em especial, ao chefe do Serviço, Dr. Lúcio Flávio Gonzaga Silva.

COLABORADORES

S.P. MACHADO responsável pela estruturação do manuscrito, tendo participado de todas as etapas do processo, desde o desenho, a concepção, a análise

e a interpretação dos dados. A.C. SAMPAIO participou das etapas de concepção e desenho, além da interpretação dos dados. J.W.O. LIMA contribuiu com o desenho do trabalho e, especialmente, com a análise dos dados.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Expert Consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: WHO; 2003. WHO Technical Report Series, 916.
2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2004.
3. World Health Organization. Global strategy on diet, physical activity and health: obesity and overweight. Geneva: WHO; 2003.
4. Donaldson MS. Nutrition and cancer: a review of the evidence for an anti-cancer diet. *Nutr J.* 2004; 3:19.
5. Oh SW, Yoon YS, Shin SA. Effects of excess weight on cancer incidences depending on cancer sites and histologic findings among men: Korea National Health Insurance Corporation Study. *J Clin Oncol.* 2005; 23(21):4742-54.
6. Macinnis RJ, English DR, Gertig DM, Hopper JL, Giles GG. Body size and composition and prostate cancer risk. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2003; 12(2):1417-21.
7. Eichholzer M, Bernasconi F, Jordan P, Stähelin HB. Body mass index and the risk of male cancer mortality of various sites: 17-year follow-up of the Basel cohort study. *Swiss Med Wkly.* 2005; 135(1-2):27-33.
8. Andersson SO, Wolk A, Bergström R, Adami HO, Engholm G, Englund A, *et al.* Body size and prostate cancer: a 20-year follow-up study among 135006 swedish construction workers. *J Nat Cancer Inst.* 1997; 89(5):385-9.
9. Giovannucci E, Rimm EB, Liu Y, Leitzmann M, Stampfer MJ, Willett WC. Body mass index and risk of prostate cancer in U.S. health professionals. *J Nat Cancer Inst.* 2003; 95(16):1240-4.
10. Bradbury BD, Wilk JB, Kaye JA. Obesity and the risk of prostate cancer (United States). *Cancer Causes Control.* 2005; 16(6):637-41.
11. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO; 1998. Report of a WHO consultation on obesity.

12. Schuurman AG, Goldbohm RA, Dorant E, van Den Brant PA. Anthropometry in relation to prostate cancer risk in the Netherlands cohort study. *Am J Epidemiol.* 2000; 151(6):541-9.
13. Presti JR. JC, Lee U, Brooks JD, Terris MK. Lower body mass index is associated with a higher prostate cancer detection rate and less favorable pathological features in a biopsy population. *J Urol.* 2004; 171(6):2199-202.
14. Hsing AW, Deng J, Sesterhenn IA, Mostofi FK, Stanczyk FZ, Benichou J, *et al.* Body size and prostate cancer: a population-based case-control study in China. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2000; 9(12):1335-41.
15. Arregi MMU. Registro hospitalar de câncer: cinco anos de experiência no Instituto do Câncer do Ceará, Brasil. *Rev Bras Cancerol.* 2000; 46(4): 377-87.
16. Noguero LP, Shikida CN, Monasterio LM. Seis centímetros: uma análise antropométrica da POF 2002-2003. *Anais do 7º Encontro de Economia da Região Sul-ANPEC SUL;* 2005.
17. Anjos LA. Índice de massa corporal como indicador do estado nutricional de adultos: revisão da literatura. *Rev Saúde Pública.* 1992; 26(6):431-6.
18. Navarro AM, Stedille MS, Unamuno MRDL, Marchini JS. Distribuição de gordura corporal em pacientes com e sem doenças crônicas: uso da relação cintura-quadril e do índice de gordura do braço. *Rev Nutr.* 2001; 14(1):37-41.
19. Engeland A, Tretli S, Bjorge T. Height, body mass index and prostate cancer: a follow-up of 950000 Norwegian men. *Br J Cancer.* 2003; 89(7):1237-42.
20. Santos DM, Sichieri R. Body mass index and measures of adiposity among elderly adults. *Rev Saúde Pública.* 2005; 39(2):163-8.
21. Tavares EL, Anjos LA. Perfil antropométrico da população idosa brasileira. Resultados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição. *Cad Saúde Pública.* 1999; 15(4):759-68.
22. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Inquérito domiciliar sobre comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis: Brasil, 15 capitais e Distrito Federal, 2002-2003. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde; 2004.
23. Campos MAG, Pedrosa ERP, Lamounier JA, Colosimo EA, Abrantes MM. Estado nutricional e fatores associados em idosos. *Rev Assoc Med Bras.* 2006; 52(4):214-21.
24. Cabrera MAS, Jacob Filho W. Obesidade em idosos: prevalência, distribuição e associação com hábitos e co-morbidades. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2001; 45(5):494-501.
25. Ferreira MG, Valente JG, Gonçalves-Silva RMV, Sichieri R. Acurácia da circunferência da cintura e da relação cintura-quadril como preditores de dislipidemias em estudo transversal de doadores de sangue de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2006; 22(2):307-14.
26. Waitzberg DL, Alves CC, Torrinhas RSMM. Incidência da desnutrição em câncer. In: Waitzberg DL. *Dieta, nutrição e câncer.* São Paulo: Atheneu; 2004. 32:269-78.
27. Waitzberg DL, de Nardi L, Ravacci GR, Torrinhas RSMM. Síndrome da anorexia e caquexia em câncer: abordagem terapêutica. In: Waitzberg DL. *Dieta, nutrição e câncer.* São Paulo: Atheneu; 2004. 38: 334-52.
28. American Cancer Society. Nutrition and physical activity guidelines for cancer prevention: summary. [cited 2008 Nov 30]. Available from: <http://www.cancer.org/docroot/PED/content/PED_3_2X_Diet_and_Activity_Factors_That_Affect_Risks.asp?sitearea=MH>.

Recebido em: 24/4/2007
Versão final reapresentada em: 7/1/2009
Aprovado em: 9/3/2009

Hábito alimentar, níveis de lipídios sangüíneos e o *status* antioxidante de adultos jovens fumantes e não fumantes¹

Food habits, blood lipid levels and antioxidant status of young adults smokers and non-smokers

Ellencristina da Silva BATISTA²

Céphora Maria SABARENSE³

Silvia Eloiza PRIORE³

Damiana Diniz ROSA⁴

Izabela Maria MONTEZANO⁵

Maria do Carmo Gouveia PELUZIO³

RESUMO

Objetivo

Avaliar o hábito alimentar, os níveis dos lipídios sangüíneos e o *status* antioxidante de jovens fumantes e não fumantes.

Métodos

Trata-se de um estudo transversal em que 68 indivíduos, de 18 a 26 anos, emparelhados por sexo e idade, foram divididos em dois grupos: fumantes (n=34) e não fumantes (n=34). Os voluntários selecionados em instituições de ensino, em Viçosa (MG) foram questionados quanto a: hábito de fumar, consumo de bebidas alcoólicas e atividade física; também foi estimada a dependência nicotínica. O hábito alimentar foi avaliado por questionário de freqüência de consumo. Quantificaram-se níveis séricos de lipídios, nível plasmático de malondialdeído, vitamina E e vitamina C.

Resultados

Os jovens começaram a fumar precocemente, independentemente do sexo. O hábito de fumar foi estratificado e encontrou-se 58,8% de fumantes leves e 41,2% de fumantes pesados. Os fumantes apresentaram hábitos

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de E.S. BATISTA, intitulada "Perfil socioeconômico, nutricional e de antioxidantes de jovens fumantes, do município de Viçosa-MG". Universidade Federal de Viçosa; 2006.

² Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, Brasil.

³ Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Nutrição e Saúde. Av. P.H. Rolfs, s/n., 36570-000, Viçosa, MG, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.C.G. PELUZIO. E-mail: <mpeluzio@ufv.br>.

⁴ Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Nutrição e Saúde, Programa Pós-Graduação em Ciência da Nutrição. Viçosa, MG, Brasil.

⁵ Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós-Graduação em Bioquímica e Biologia Molecular. Viçosa, MG, Brasil.

alimentares inadequados e consumo freqüente de bebida alcoólica. De acordo com a recomendação do *International Physical Activity Questionnaire* 69% dos fumantes eram ativos e 27,6% eram muito ativos. Não se observou diferença significativa na concentração sérica de lipídios entre fumantes e não fumantes. No grupo de fumantes mulheres, verificou-se correlação positiva entre o número de cigarros fumados por dia e os triglicerídeos séricos ($r=0,824$ e $p=0,0001$) e também entre o tempo que fumavam em anos e o nível de colesterol total ($r=0,523$ e $p=0,031$). Os fumantes apresentaram concentração inferior de vitaminas E e C ($p=0,002$ e $p<0,001$, respectivamente) e a concentração de malondialdeído plasmático correlacionou-se ao tempo de tabagismo em anos ($r=0,352$ e $p=0,041$).

Conclusão

O grupo de fumantes apresentou hábito alimentar inadequado, principalmente para alimentos gordurosos, e consumo freqüente de bebida alcoólica. Os valores para malondialdeído plasmático apresentaram correlação positiva com o tempo de tabagismo, mas não com o número de cigarros fumados por dia.

Termos de indexação: Antioxidantes. Consumo de alimentos. Lipídeos. Tabagismo.

ABSTRACT

Objective

The objective was to evaluate the food habits, blood lipid levels and antioxidant status of young adult smokers and non smokers.

Methods

This cross-sectional study divided 68 individuals aged 18 to 26 years, matched for age and sex, into two groups: smokers (n=34) and non-smokers (n=34). The individuals, selected from schools in Viçosa (MG), were asked about smoking status, consumption of alcoholic beverages and physical activity levels. Nicotine dependence was also estimated. The Food Frequency Questionnaire was used to assess food habits. Serum levels of lipids, malondialdehyde, vitamin E and vitamin C were measured.

Results

The smokers started smoking early, regardless of sex. The smokers were further stratified into two groups: light smokers (58.8%) and heavy smokers (41.2%). Smokers had inadequate food habits and consumed alcoholic beverages frequently. According to the International Physical Activity Questionnaire, 69% of the smokers were active and 27.6% were very active. There was no significant difference between the serum lipid levels of smokers and non-smokers. In women, there was a positive correlation between the number of cigarettes smoked per day and serum triglyceride levels ($r=0.824$, $p=0.0001$) and number of years smoking and total cholesterol levels ($r=0.523$, $p=0.031$). Smokers had lower vitamin E and C serum concentrations ($p=0.002$ and $p<0.001$, respectively) and the concentration of plasma malondialdehyde correlated with the number of years smoking ($r=0.352$ and $p=0.041$).

Conclusion

The group of smokers presented inadequate food habits, consuming alcoholic beverages frequently and high-fat foods. Plasma malondialdehyde levels were positively correlated with the number of years smoking but not with the number of cigarettes smoked per day.

Indexing terms: Antioxidants. Food consumption. Lipids. Smoking.

INTRODUÇÃO

Morbimortalidades prematuras em todo o mundo estão associadas ao tabagismo, que é a maior causa evitável de morte por doenças crônicas não transmissíveis¹. No ano de 2004, a prevalência de tabagismo em 15 capitais brasileiras variou de 6,8% a 24,1% entre jovens de 15 a 24 anos².

Algumas dessas capitais apresentaram, simultaneamente, a menor prevalência de fumantes entre adultos e a maior prevalência entre jovens².

O hábito de fumar leva à enfermidade coronariana por meio de vários mecanismos. A nicotina estimula a liberação de adrenalina, catecolaminas, vasopressina e outros hormônios, provocando aumento da freqüência cardíaca e da

pressão arterial, bem como a vasoconstrição das artérias coronarianas. O monóxido de carbono inalado reduz a disponibilidade de oxigênio ao miocárdio com conseqüente aumento da frequência cardíaca. Soma-se a isso o efeito adverso do tabaco sobre as lipoproteínas, diminuindo as partículas de lipoproteínas de alta densidade (HDL) e o efeito trombogênico, por aumentar a agregação plaquetária³.

Além disso, o cigarro contém substâncias oxidantes e pró-oxidantes que atuam na indução das doenças cardiovasculares (DCV) por promoverem e propagarem o aumento do estresse oxidativo. A produção de espécies reativas de oxigênio com o consumo de cigarro excede a capacidade antioxidante do organismo, comprometendo o *status* antioxidante do indivíduo⁴, podendo ocorrer dano oxidativo nos lipídios plasmáticos e de membranas, propiciando o surgimento da aterosclerose⁵.

Dentre as DCV, a aterosclerose coronariana constitui uma forma freqüente e potencialmente letal. A sua instalação anatomopatológica precede, em décadas, o surgimento das manifestações clínicas. Como a incidência da doença vem aumentando a cada ano tem-se detectado, a partir da adolescência, uma relação direta entre a progressão das lesões ateroscleróticas e a baixa concentração sérica de HDL e a alta concentração de triglicérides nesses indivíduos, podendo também correlacionar o tabagismo e a ocorrência de alterações como a hipertensão arterial e obesidade⁶.

A adolescência é um período-chave para o desenvolvimento do tabagismo e de outros comportamentos de risco para a saúde, que podem permanecer ao longo da vida e acarretar prejuízos à saúde do indivíduo⁷. E esses comportamentos podem se manifestar ainda no início da vida adulta. Este estudo objetivou avaliar o hábito alimentar, os níveis séricos de lipídios e o sistema antioxidante de jovens fumantes e não fumantes.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal em que os indivíduos foram divididos em dois grupos:

fumantes e não fumantes. Os voluntários foram selecionados mediante preenchimento de questionário contendo perguntas a respeito do consumo de cigarros. Os questionários foram distribuídos em instituições de ensino que aceitaram participar da pesquisa no município de Viçosa (MG).

Foram contactadas todas as três instituições de ensino superior do município, quatro de ensino médio, dois cursos pré-vestibulares e dois cursos técnicos. Aceitaram participar uma instituição de ensino superior pública; duas escolas públicas de ensino médio e duas privadas de cursos técnicos. Foram distribuídos os questionários de seleção dos voluntários aos estudantes do 1º e 2º ano dos cursos de uma universidade pública; aos alunos do segundo grau noturno de uma escola pública; aos alunos de turmas noturnas e diurnas de um curso pré-vestibular; aos alunos do 2º e 3º ano do segundo grau de um colégio de aplicação universitário; e a todas as turmas das duas escolas de cursos técnicos.

Para a seleção dos voluntários considerou-se como fumante o indivíduo que relatou consumir, pelo menos, um cigarro diariamente nos últimos 30 dias antes da aplicação do questionário e não fumante aquele que nunca fumou.

Os indivíduos classificados como fumantes foram contactados, selecionando-se voluntários de ambos os sexos, com idade de 18 a 26 anos, que relataram serem saudáveis. Para cada fumante selecionado, um não fumante do mesmo sexo e idade foi escolhido por sorteio, uma vez que houve emparelhamento por sexo e idade.

Foram excluídos os indivíduos que, quando contactados, relataram presença de problemas cardiovasculares; alterações da tireóide; doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes, câncer e hipertensão; alergia alimentar; síndrome de má-absorção intestinal, além de mulheres grávidas e lactantes. Também foram excluídos aqueles que faziam uso regular de suplementos vitamínicos e minerais ou o fizeram nos últimos seis meses. Os fumantes com idade inferior a 18 anos não foram selecionados para participar do estudo, em função do respeito à privacidade desses menores em

relação ao conhecimento dos pais ou responsáveis do hábito de fumar, já que o Termo de Consentimento para indivíduos menores de 18 anos deve ser assinado pelos pais ou responsáveis.

Os hábitos de vida (hábito de fumar, consumo de bebidas alcoólicas, uso de contraceptivos orais, alimentação e atividade física) foram avaliados por meio de questionários, aplicados no Laboratório de Metabolismo do Departamento de Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Viçosa.

Para os fumantes, aplicou-se também o Questionário de Tolerância de Fagerström (QTF), a fim de classificar o grau de dependência nicotínica entre os fumantes⁸. Os fumantes foram classificados em fumantes leves, quando fumavam menos de 10 cigarros por dia; e em fumantes pesados, quando fumavam 10 ou mais cigarros por dia nos últimos 30 dias.

O hábito alimentar foi avaliado por meio de um questionário qualitativo de frequência de consumo alimentar. Na análise do questionário de frequência alimentar, considerou-se o consumo diário para os alimentos consumidos quatro ou mais vezes por semana; os consumidos com frequência inferior a uma vez por semana foram classificados como quase nunca consumidos. O consumo de bebidas alcoólicas foi avaliado por meio de questionário.

O nível de atividade física foi avaliado por meio da aplicação do Questionário Internacional de Atividades Físicas (*International Physical Activity Questionnaire* - IPAQ), versão 8, validado para a população brasileira por Matsudo *et al.*⁹. Para a avaliação do questionário foram utilizados os critérios de frequência e duração das atividades, de acordo com *Centers for Disease Control and Prevention*¹⁰, sendo o nível de atividade física classificado em cinco categorias: muito ativo, ativo, irregularmente ativo A, irregularmente ativo B, e sedentário.

Considerou-se muito ativo o indivíduo que realizava: a) atividade física de intensidade vigorosa cinco dias ou mais por semana com 30

minutos ou mais por sessão; b) atividade física de intensidade vigorosa três dias ou mais por semana com 20 minutos ou mais por sessão, praticando ainda outras atividades de intensidade moderada e/ou caminhada cinco dias ou mais por semana com 30 minutos ou mais por sessão.

O indivíduo foi considerado ativo quando realizava: a) atividade física vigorosa três dias ou mais por semana com 20 minutos ou mais por sessão; b) atividade física moderada ou caminhada cinco dias ou mais por semana com 30 minutos ou mais por sessão; c) quaisquer atividades que, somadas, correspondam a cinco dias ou mais por semana com 150 minutos ou mais por semana.

Aqueles indivíduos que realizavam atividade física que não atendia as recomendações quanto à frequência ou à duração, foram classificados como irregularmente ativo, sendo divididos em dois subgrupos: irregularmente ativos A - aquele que atingiu, pelo menos, um dos critérios de recomendação quanto à frequência ou quanto à duração da atividade (frequência de cinco dias por semana ou duração de 150 minutos por semana); e irregularmente ativo B - aquele que não atingiu nenhum dos critérios da recomendação quanto à frequência e à duração. Foi classificado como sedentário aquele que não realizava nenhuma atividade física por, pelo menos, 10 minutos contínuos durante a semana.

Não se apresentaram dados do nível de atividade física de cinco fumantes e não fumantes, pois cinco voluntários não compareceram para responder o IPAQ, sendo excluídos os dados de seus pares.

Para a análise dos lipídios séricos, das vitaminas e da peroxidação lipídica foram coletadas amostras de sangue no Laboratório de Análises Clínicas da Divisão de Saúde, da Universidade Federal de Viçosa. A coleta de sangue foi realizada com o indivíduo em jejum de 12 horas, por punção venosa da veia anticubital (10mL). O material coletado foi acondicionado em tubos com EDTA (5mL) para obtenção do plasma e em tubos com gel separador (5mL) para obtenção do soro.

Os níveis séricos de colesterol total, HDL e triglicerídeos foram determinados utilizando-se *Kit* Bioclin® (Belo Horizonte, MG). Como não houve valor de triglicerídeos maior que 400mg/dL, os níveis séricos do lipoproteína de alta densidade (LDL) foram calculados a partir da fórmula de Friedwald¹¹. Os níveis séricos de triglicerídeos, colesterol total e frações foram classificados de acordo com os valores de referência, segundo a faixa etária, propostos por Sposito *et al.*¹¹.

As vitaminas C e E foram determinadas por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), no Laboratório de Análise de Vitaminas, do Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa. Utilizou-se um cromatógrafo líquido de alta eficiência (Shimadzu). As condições cromatográficas foram as preconizadas por Zhao *et al.*¹², com modificações. O comprimento de onda utilizado para detecção de ambas as vitaminas foi de 245nm. Para a aferição da vitamina E, utilizou-se fase móvel de metanol, acetonitrila e tetraidrofurano (75:20:5, v/v/v) com uma taxa de fluxo de 1,2mL por minuto. Para a detecção da vitamina C foram adicionados 5% de água ultrapura a essa fase móvel e fluxo de 0,6mL por minuto. Os níveis séricos de vitamina C foram classificados como adequados para os valores iguais ou superiores a 0,4mg/dL¹³. Para a vitamina E foram adotados como adequados valores iguais ou superiores a 1,05mg/dL¹⁴.

A avaliação da peroxidação lipídica foi realizada pelo ensaio de Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico (*Thiobarbituric Acid Reative Substances*- TBARS)¹⁵.

Todos os jovens que apresentaram alterações nos exames bioquímicos receberam acompanhamento nutricional.

Na análise estatística, utilizou-se o programa SPSS *for windows* (Release 8.0 Chicago, IL, USA). Considerou-se 5% como nível de significância estatística. Quando a estatística calculada para as variáveis analisadas apresentou valor significativo, utilizou-se um asterisco (*) para sua caracterização. Para as variáveis numéricas foram apresentados média (M), desvio-padrão (DP) e

mediana (Md). Para a comparação de dois grupos independentes, utilizou-se o teste de Mann Whitney, uma vez que as variáveis não passaram na distribuição normal. Para a comparação de dois grupos dependentes empregou-se o teste *t* pareado. Para verificar a correlação entre duas variáveis, utilizou-se a correlação de Pearson ou Spearman, de acordo com as características de linearidade entre as mesmas¹⁶.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal Viçosa (UFV) em 15/03/2005 e todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento livre e esclarecido antes de sua inclusão na amostra.

RESULTADOS

Foram respondidos 2 019 questionários, sendo 93,3% (1 883) de questionários válidos. Dentre esses questionários verificou-se que 72,9% (1 372) de jovens nunca fumaram; 21,1% (397) experimentaram o cigarro alguma vez; 2,4% (45) eram ex-fumantes e 3,6% fumantes (69).

Do total de fumantes encontrados, 30,6% (28) não quiseram ou não poderiam participar, por motivo de viagem ou trabalho. Não foi possível contactar 7,2% (5) dos indivíduos e 2,9% (2) foram excluídos, por apresentarem alguma enfermidade. Portanto, participaram do estudo 49,3% de fumantes (34).

A amostra estudada constituiu-se de fumantes e não fumantes, com 34 indivíduos em cada grupo. A distribuição por sexo foi equitativa entre homens e mulheres, a média de idade (20,53, Desvio-padrão - DP=2,0) e a mediana (21,0) foram iguais para os dois grupos.

Com relação ao hábito de fumar, observou-se que os fumantes experimentaram o cigarro quando estavam com 13,38 anos (DP=2,06), iniciaram o hábito de fumar com 15,94 anos (DP=2,36), fumavam 7,44 cigarros (DP=5,03) por dia, e eram fumantes há 4,66 DP=2,94 anos. Não se observou diferença estatisticamente significativa ($p=0,94$) entre homens e mulheres na idade com

que experimentaram cigarro, 13,76 anos (DP=1,48) e 14,12 anos (DP=3,33), respectivamente; na idade do início do hábito de fumar ($p=56$), 15,71 anos (DP=1,40) para os indivíduos do sexo feminino e 16,06 anos (DP=2,99) para os indivíduos do sexo masculino. Os indivíduos do sexo feminino fumavam 6,47 cigarros (DP=4,08) por dia e os do sexo masculino 8,41 cigarros por dia (DP=5,79), não diferindo entre os sexos ($p=0,35$). O tempo que fumavam em anos também não diferiu entre os sexos ($p=0,54$), 4,89 anos (DP=2,76) para os indivíduos do sexo feminino e 4,43 anos (DP=3,18) para os indivíduos do sexo masculino.

De acordo com a classificação, pelo número de cigarros fumados por dia, foram encontrados 58,8% de fumantes leves e 41,2% de fumantes pesados.

Verificou-se, pela aplicação do QTF, que 61,8% apresentaram muito baixa dependência nicotínica; 14,7% baixa dependência nicotínica; 8,8% média dependência nicotínica; e 5,9% elevada dependência nicotínica.

De acordo com o IPAQ, constatou-se que a maioria dos fumantes e dos não fumantes conseguiu atingir a recomendação de atividade física para a manutenção da saúde, apresentando-se 69,0% dos fumantes ativos e 27,6% muito ativos. No grupo de não fumantes, 44,8% dos indivíduos eram ativos e 55,2% muito ativos. Considerando a distribuição por sexo, verificou-se que entre os fumantes do sexo masculino 57,1% eram ativos e 35,7% muito ativos e entre os fumantes do sexo feminino 80,0% eram ativos e 20,0% muito ativos. Para os não fumantes do sexo masculino, 57,1% foram classificados como muito ativos e 46,7% como ativos; e para os do sexo feminino 53,3% como muito ativos e 42,9% como ativos.

Os hábitos alimentares para os alimentos pesquisados estão apresentados na Tabela 1. Com relação ao consumo de bebida alcoólica, verificou-se que 29,4% dos não fumantes e 5,9% dos fumantes não consumiam bebidas alcoólicas. Entre os não fumantes que consumiam bebida

alcoólica, 54,2% o faziam menos de uma vez por semana; 37,5% de uma a duas vezes por semana e 8,3% de três a quatro vezes por semana. Os fumantes que consumiam bebida alcoólica o faziam mais freqüentemente que os não fumantes, 18,6% menos de uma vez por semana; 50,0% de uma a duas vezes por semana; e 31,3% de três a quatro vezes por semana.

Ao avaliar a freqüência de dislipidemias, verificou-se que 2,94% dos fumantes e 17,64% dos não fumantes apresentaram colesterol total sérico elevado. Nenhum indivíduo apresentou nível sérico de LDL alterado. Foram identificados 41,17% dos fumantes com nível sérico de HDL baixo, o que também ocorreu entre os não fumantes (44,11%). Para triglicerídeos 11,76% dos fumantes apresentaram alto nível sérico e entre os não fumantes, 2,94%.

Apesar dessas diferenças observadas na freqüência de dislipidemias, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes nas concentrações séricas dos lipídios entre jovens fumantes e não fumantes (Tabela 2).

O tempo que os indivíduos fumavam em anos apresentou correlação positiva e estatisticamente significativa, porém fraca, somente com o colesterol total ($r=0,352$ e $p=0,041$). Não se constatou correlação entre o número de cigarros fumados por dia e os lipídios séricos.

Todos os indivíduos apresentaram níveis plasmáticos adequados de vitaminas E e vitamina C, entretanto, os fumantes tinham concentração média inferior de vitaminas E ($p=0,002$) e C ($p=<0,001$) em relação à verificada entre os não fumantes (Tabela 2). No grupo de fumantes, observou-se que não houve diferença na concentração de vitamina C ($p=0,705$), vitamina E ($p=0,823$) e malondialdeído ($p=0,459$) entre homens e mulheres (Tabela 3). Entre os indivíduos do sexo feminino verificou-se que os fumantes apresentaram menor concentração plasmática de vitamina E ($p=0,011$) e vitamina C ($p=0,023$) que os não fumantes do mesmo sexo. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa na concentração de malondialdeído ($p=0,886$).

Tabela 1. Frequência alimentar semanal de jovens fumantes e não fumantes. Viçosa (MG), 2005.

Alimentos	Fumantes (n=33)			Não fumantes (n=33)		
	4 ou mais vezes/semana	1 a 3 vezes/semana	Nunca ou quase nunca %	4 ou mais vezes/semana	1 a 3 vezes/semana	Nunca ou quase nunca
Vegetais folhosos	72,7	15,1	12,1	66,6	21,1	12,1
Vegetais não folhosos	81,8	18,2	-	84,8	9,1	6,1
Frutas	39,4	18,2	27,3	57,6	27,3	15,1
Leite integral	42,4	33,3	24,2	48,5	9,1	42,4
Leite desnatado	6,1	-	93,9	18,2	3,0	78,8
Queijos magros	15,1	36,4	48,5	24,2	36,4	39,4
Queijos gordos	33,3	39,4	27,3	27,3	30,3	42,4
logurte	12,1	30,3	57,6	18,2	24,2	57,6
Ovos	9,1	42,4	48,5	30,3	18,2	51,5
Carnes	96,9	3,0	-	96,9	3,0	-
Embutidos	48,5	15,1	36,4	45,5	18,2	36,4
Azeite extra-virgem	6,1	9,1	84,8	15,1	6,1	78,8
Óleo composto	36,4	18,2	45,5	12,1	6,1	81,8
Óleo de soja	87,9	-	12,1	93,9	-	6,1
Banha de porco	-	-	100,0	-	-	100,0
Margarina	39,4	15,1	45,5	60,6	12,1	27,3
Manteiga	15,1	12,1	72,7	12,1	6,1	81,8
Maionese	27,3	36,4	36,4	9,1	18,2	72,7
Nozes e castanhas	3,0	-	96,9	3,0	-	96,9
Germe de trigo	-	3,0	96,9	3,0	3,0	93,9
Aveia	3,0	6,1	90,9	3,0	6,1	90,9
Salgados	15,1	54,5	30,3	18,2	42,4	39,4
Doces	63,6	15,1	21,2	60,6	15,2	24,2
Café	75,8	12,1	12,1	63,6	3,0	33,3
Refrigerantes	30,3	54,5	15,1	9,1	54,5	36,4

Sem dados de 1 indivíduo fumante e 1 não fumante.

Tabela 2. Níveis séricos de lipídios, níveis plasmáticos de malondialdeído, vitamina E e C de jovens fumantes e não fumantes. Viçosa (MG), 2005.

Parâmetros bioquímicos	Fumantes (n=34)			Não fumantes (n=34)			p [#]
	M	DP	Md	M	DP	Md	
Colesterol total (mg/dL)	151,18	28,63	158,00	156,85	30,62	149,00	0,486
LDL-c (mg/dL)	83,32	27,40	83,30	87,46	29,55	89,50	0,297
HDL-c (mg/dL)	48,57	14,65	49,35	50,15	10,14	49,20	0,636
Triglicérides (mg/dL)	93,84	44,86	83,50	86,61	39,90	81,75	0,482
CT/HDL	3,20	0,91	3,05	3,23	1,12	3,00	0,933
LDL/HDL	1,85	0,79	1,65	1,8	0,99	1,55	0,861
Vitamina E (mg/dL)	6,88	1,78	6,41	7,68	1,70	7,57	0,002*
Vitamina C (mg/dL)	9,13	1,47	9,26	10,45	1,08	10,45	<0,001*
Malondialdeído (mg/dL)	23,46	15,51	19,23	24,12	15,62	20,29	0,824

LDL-c: lipoproteína de baixa densidade; HDL-c: lipoproteína de alta densidade; CT: colesterol total; CT/HDL= relação colesterol total/HDL; LDL/HDL= relação LDL/HDL; DP: desvio-padrão; M: média; Md: mediana.

O valor de p foi originado do teste de teste t Pareado.

Entre os jovens do sexo masculino foram também os fumantes que apresentaram menor concentração plasmática de vitamina E ($p=0,040$) e

vitamina C ($p=0,013$); para o malondialdeído não foi observada diferença na concentração plasmática ($p=0,678$).

Conforme a Tabela 3, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os níveis de lipídios entre os indivíduos fumantes e os não fumantes do sexo feminino, assim como entre os indivíduos do sexo masculino. Os níveis séricos de lipídios não diferiram entre os sexos no grupo de não fumantes. Somente para os fumantes do sexo feminino foi observada correlação forte e positiva entre o número de cigarros fumados por dia e a concentração sérica de triglicerídeos ($r=0,824$ e $p=0,0001$, respectivamente) e entre o tempo que fumavam em anos e o colesterol total ($r=0,523$ e $p=0,031$).

Ao analisar os níveis séricos de lipídios entre as jovens fumantes que faziam ou não uso de contraceptivos oral não se observou diferença

estatisticamente significativa, o que pode estar relacionado ao tamanho da amostra (Tabela 4).

A concentração plasmática de vitamina C ($r=-0,064$ e $p=0,717$) e de vitamina E ($r=-0,0687$ e $p=0,700$) não se correlacionou com o número de cigarros fumados por dia ($r=-0,060$ e $p=0,734$). O tempo que os indivíduos fumavam em anos não se correlacionou com a concentração plasmática de vitamina E ($r=0,166$ e $p=0,374$) e vitamina C ($r=-0,070$ e $p=0,692$). Já para o malondialdeído plasmático, esse tempo apresentou correlação positiva e estatisticamente significativa ($p=0,788$ e $r=0,048$).

Os fumantes pesados apresentaram maior nível sérico de triglicerídeos que os fumantes leves ($p=0,005$), conforme mostra a Tabela 5. Para as

Tabela 3. Níveis séricos de lipídios, níveis de vitaminas E e C, malondialdeído de jovens fumantes e não fumantes, segundo o sexo. Viçosa (MG), 2005.

Parâmetros bioquímicos	Fumantes						Não fumantes					
	Sexo feminino (n=17)			Sexo masculino (n=17)			Sexo feminino (n=17)			Sexo masculino (n=17)		
	M	DP	Md	M	DP	Md	M	DP	Md	M	DP	Md
Colesterol total (mg/dL)	154,29	29,26	168,00	148,06	28,52	153,00	159,94	30,08	149,00	153,76	31,77	149,00
LDL-c (mg/dL)	87,61	28,61	86,80	79,02	26,81	5,30	85,01	24,36	88,20	89,91	34,56	93,60
HDL-c (mg/dL)	50,78	12,34	50,00	48,49	12,92	47,00	55,92	7,71	56,50	44,39	9,07	43,10
Triglicerídeos (mg/dL)	84,88	7,29	81,00	102,81	55,47	88,70	91,74	47,11	84,00	81,48	31,76	74,00
Vitamina E (mg/dL) ⁽¹⁾	6,71	1,56	6,28	7,04	2,02	6,78	7,46	1,08	7,50	7,90	2,16	8,10
Vitamina C (mg/dL) ⁽¹⁾	9,13	10,65	9,37	9,13	10,32	9,19	10,75	1,13	10,63	10,14	0,96	10,25
Malondialdeído (mg/dL)	24,89	14,88	20,83	24,55	15,35	19,23	22,91	15,25	18,16	25,69	15,61	24,04

Para a comparação entre sexos: Teste de Mann-Whitney.

⁽¹⁾ feminino: fumantes ≠ não fumantes; masculino: fumantes ≠ não fumantes. ($p<0,05$). LDL-c: lipoproteína de baixa densidade; HDL-c: lipoproteína de alta densidade.

Tabela 4. Níveis de lipídios de jovens mulheres fumantes, segundo o uso de contraceptivos orais. Viçosa (MG), 2005.

Níveis de lipídios	Em uso de contraceptivos (n=7)			Não uso de contraceptivos (n=7)			p [#]
	M	DP	Md	M	DP	Md	
Colesterol total (mg/dL)	157,71	28,00	168,00	151,90	31,37	166,5	0,813
LDL-c (mg/dL)	88,40	31,63	166,50	87,06	28,08	91,65	1,000
HDL-c (mg/dL)	53,14	11,94	56,00	49,12	12,97	43,80	0,230
Triglicerídeos (mg/dL)	94,03	35,53	84,00	78,47	25,55	75,50	0,364
CT/HDL	3,25	1,60	2,67	3,20	0,82	2,88	0,601
LDL/HDL	1,92	1,47	1,34	1,85	0,75	1,55	0,740

Foram avaliadas 7 fumantes do sexo feminino que usavam contraceptivos orais e 7 que não faziam uso.

LDL-c: lipoproteína de baixa densidade; HDL-c: lipoproteína de alta densidade; CT/HDL: relação colesterol total/HDL; LDL/HDL: relação LDL/HDL; DP: desvio-padrão; M: média; Md: mediana.

O valor de p foi originado do teste de Mann Whitney.

Tabela 5. Níveis séricos de lipídios, vitamina C e E, malondialdeído de jovens fumantes leves e pesados. Viçosa (MG), 2005.

Níveis séricos	Fumantes leves (n=19)			Fumantes pesados (n=10)			p [#]
	Média	DP	Mediana	Média	DP	Mediana	
Colesterol total (mg/dL)	146,35	28,65	149,50	158,07	28,16	168,00	0,248
LDL-c (mg/dL)	80,32	23,12	75,15	87,60	23,12	87,40	0,431
HDL-c (mg/dL)	47,82	16,51	50,85	49,65	12,01	47,30	1,000
Triglicerídeos (mg/dL)	82,02	44,42	71,00	110,73	41,26	101,50	0,005*
CL/HDL	3,18	1,32	2,65	3,30	0,79	3,35	0,121
LDL/HDL	1,80	1,20	1,35	1,83	0,61	1,85	0,202
Vitamina E (mg/dL)	6,87	1,77	6,66	6,90	1,86	6,29	0,986
Vitamina C (mg/dL)	9,12	1,55	9,26	9,14	1,39	9,04	0,972
Malondialdeído (mg/dL)	22,94	16,92	16,02	24,20	13,84	21,89	0,495

LDL-c: lipoproteína de baixa densidade; HDL-c: lipoproteína de alta densidade CT/HDL: relação colesterol total/HDL; LDL/HDL: relação LDL/HDL; DP: desvio-padrão; M: média; Md: mediana.

O valor de p foi originado do teste de Mann Whitney.

concentrações plasmáticas de vitamina C, vitamina E e malondialdeído, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre fumantes pesados e leves (Tabela 5). No grupo de fumantes a concentração plasmática de malondialdeído correlacionou-se positivamente ($r=0,788$ e $p=0,048$) com o tempo de tabagismo.

DISCUSSÃO

A avaliação das características do hábito de fumar demonstrou o início precoce do tabagismo, independentemente do sexo dos jovens. Os fumantes experimentaram o cigarro na adolescência ou ainda na infância. A maioria apresentou muito baixa dependência nicotínica, porém essa dependência pode aumentar com a idade, se eles continuarem a fumar no decorrer da vida. Observou-se a ocorrência simultânea do consumo frequente de álcool e o hábito de fumar.

A prática do nível adequado de atividade física foi constatada na maioria dos fumantes e não fumantes, o que é de suma importância, pois tal prática exerce uma série de efeitos benéficos sobre a saúde, e pode ser ainda mais importante para os fumantes devido aos malefícios do cigarro sobre o organismo.

No que se refere ao consumo alimentar, os fumantes apresentaram consumo frequente de bebidas alcoólicas e hábitos alimentares inade-

quados, como, por exemplo, o consumo de alimentos gordurosos, refrigerantes e café em relação aos não fumantes. Estes resultados estão de acordo com o estudo de Hewlett & Smith¹⁷, que verificaram correlação entre o consumo de cafeína e a quantidade de álcool e o número de cigarros fumados.

Os indivíduos não fumantes apresentaram consumo de frutas mais frequentes do que os indivíduos fumantes. Para Kvaavik *et al.*¹⁸ ex-fumantes e indivíduos que nunca fumaram também apresentaram hábitos mais saudáveis do que os fumantes, considerando a maior frequência do consumo de frutas.

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes nas concentrações séricas dos lipídios entre os grupos estudados. Resultados semelhantes foram observados por Poletto *et al.*¹⁹, que também não encontraram diferença na concentração sérica de lipídios entre adolescentes fumantes e não fumantes de 18 anos de idade. Também afirmaram que a ausência dessa diferença poderia ser devido ao curto tempo que os jovens fumavam. Já o estudo de Raftopoulos *et al.*²⁰ mostrou que em adolescentes de 15 a 18 anos, do sexo masculino, o hábito de fumar inferior a 2 anos, causou alterações no perfil de lipídios, observando menor concentração sérica de HDL e maior concentração de CT/HDL, independentemente do IMC e do nível de atividade física.

Jensen *et al.*²¹ observaram que os fumantes com idade média de 24 anos apresentaram colesterol total e LDL sérico mais alto que os não fumantes, e concentrações similares de HDL e triglicerídeos foram identificadas em ambos os grupos, contudo esses autores consideraram como fumantes os indivíduos que consumiram mais de 10 cigarros por dia por, pelo menos, cinco anos. Yassue *et al.*²², considerando como fumantes os indivíduos que fumavam mais de 10 cigarros por dia por mais de 10 anos, encontraram resultados estatisticamente significantes com menor concentração de HDL e maior de triglicerídeos entre os fumantes. Os estudos demonstram a importância do tempo e do número de cigarros consumidos sobre o perfil lipídico de jovens fumantes. Assim, se os fumantes avaliados no presente estudo continuarem com o tabagismo no decorrer da vida poderão apresentar alterações nos lipídios séricos.

O nível de atividade física interfere nessa relação, uma vez que eleva a concentração de HDL²⁰. No entanto, neste estudo não se verificou diferença no nível de atividade física entre os sexos do grupo de fumantes. Além disso, somente para os fumantes do sexo feminino o número de cigarros fumados por dia correlacionou-se com os triglicerídeos e o tempo que fumavam com o colesterol total. Entretanto, não foi observada diferença estatisticamente significativa, que interferisse nos resultados do perfil lipídico entre os sexos, quanto ao número de cigarros fumados por dia e o tempo que fumavam em anos entre o grupo do sexo feminino e masculino.

A concentração de lipídios não diferiu entre mulheres fumantes que faziam ou não uso de contraceptivos orais. O uso de contraceptivo oral pode causar alteração dos lipídios séricos, contudo os diversos tipos e dosagens de contraceptivos orais presentes no mercado, dentre estes, os que contêm desogestrel e gestageno, foram desenvolvidos com a finalidade de não interferirem no perfil lipídico²³.

Em fumantes, devido ao estresse oxidativo provocado pelo uso do fumo, pode-se observar elevada concentração plasmática de IL-6, uma

citocina pró-inflamatória que promove a síntese de ácidos graxos e suprime a ação da lipase lipoprotéica elevando a concentração de triglicerídeos²². Portanto, os valores superiores de triglicerídeos observados nos fumantes pesados podem estar relacionados com a ação da IL-6, devido ao maior número de cigarros consumidos por dia.

Como os fumantes estão mais susceptíveis ao processo de peroxidação lipídica, a manutenção de níveis elevados de antioxidantes torna-se imprescindível para a prevenção das doenças cardiovasculares. Apesar de todos os indivíduos terem apresentado nível adequado de vitamina C e vitamina E, os valores de referência são determinados como os níveis que podem evitar a deficiência, não levando em consideração a ação antioxidante.

Ao comparar a ação do tabagismo sobre o sistema antioxidante de fumantes adolescentes e adultos, estudos verificaram que, de modo similar aos adultos, o tabagismo causa efeitos negativos no sistema antioxidante de adolescentes^{24,25}.

O mecanismo pelo qual o tabagismo diminui as concentrações plasmáticas de vitamina C ainda não foi bem estabelecido. O fumo poderia causar menor absorção²⁶ e aumento no *turnover* dessa vitamina²⁷. O aumento no *turnover* poderia ser atribuído ao aumento do estresse oxidativo pelo uso do cigarro, necessitando, assim, de uma quantidade maior de vitamina C para combater os radicais livres formados.

Pelletier²⁶ sugere que fumantes apresentam menor absorção dessa vitamina que os não fumantes, por demonstrarem menor excreção urinária de vitamina C, quando ambos os grupos foram suplementados com a mesma quantidade de vitamina. Ainda não se sabe como o tabagismo afeta a absorção de vitamina C.

No que se refere às concentrações plasmáticas de vitamina E, alguns autores relatam concentrações mais baixas entre os fumantes do que entre os não fumantes⁷. Bruno *et al.*²⁸ verificaram que, em fumantes suplementados com vitamina

E marcada, essa vitamina desaparece mais rapidamente do plasma em relação ao que ocorre no plasma dos não fumantes, indicando aumento na sua utilização, que pode ser atribuído ao aumento dos processos oxidativos causados pelo fumo. Porém, outros autores relatam concentração similar entre os grupos^{29,30}.

A produção de malondialdeído resulta da oxidação dos ácidos graxos da partícula de LDL. Kim *et al.*²⁴ verificaram que fumantes apresentaram níveis plasmáticos de malondialdeído superiores aos não fumantes.

Os dados demonstram que, apesar de fumar por um período menor do que o relatado na literatura^{21,22}, por se tratar de indivíduos jovens, eles já apresentam alteração do sistema antioxidante, pois a concentração plasmática de malondialdeído correlacionou-se positivamente com o tempo que os indivíduos fumavam em anos, mesmo tendo apresentado níveis de vitamina E e C independentes do número de cigarros fumados por dia e do tempo que os indivíduos fumavam em anos, inclusive entre os sexos.

CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que o grupo de fumantes possui hábito alimentar inadequado, principalmente para alimentos diretamente associados aos fatores de risco para dislipidemias. Além disso, o tabagismo associado ao consumo de álcool, verificado no grupo estudado, agrava este risco. Os valores encontrados para o parâmetro de avaliação do sistema antioxidante dos jovens reforça que o tempo de tabagismo foi mais relevante do que o número de cigarros fumados por dia.

É fundamental que os jovens sejam conscientizados da importância da manutenção de hábitos saudáveis para a prevenção e o combate dos malefícios causados pelo fumo, que pode, ao longo da vida, resultar em vários tipos de doenças crônicas, como as doenças cardiovasculares e muitos tipos de câncer.

AGRADECIMENTO

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão da bolsa de estudos para a realização do mestrado.

COLABORADORES

E.S. BATISTA participou do desenvolvimento do experimento, da realização do levantamento bibliográfico, da análise e interpretação dos dados e da redação do artigo. C.M. SABARENSE participou da padronização do protocolo de determinação do perfil de ácidos graxos, da análise e interpretação dos resultados e colaborou da revisão final do manuscrito. S.E. PRIORE colaborou com a concepção do desenho experimental, a interpretação dos dados e a redação do artigo. D.D. ROSA e I.M. MONTEZANO colaboraram com a investigação de campo. M.C.G. PELUZIO participou da concepção e da coordenação do projeto de pesquisa, da orientação no desenvolvimento da pesquisa, da análise, da interpretação dos dados e da redação do artigo. Responsável pelo financiamento.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Department of Chronic Diseases and Health Promotion. [cited 2005 Aug 10]. Available from: <http://www.who.int/noncommunicable_disease/about/chp/em>.
2. Instituto Nacional de Câncer. Inquérito domiciliar sobre comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis: Brasil, 15 capitais e Distrito Federal, 2002-2003. Rio de Janeiro: INCA; 2004.
3. Rosemberg J. Nicotina. Droga universal. São Paulo: SES/CVE, 2003. [acesso 2005 mar 6]. Disponível em: <http://200.222.74.250/tabagismo/publicacoes/nicotina.pdf>.
4. Alberg AJ. The influence of cigarette smoking on circulation concentrations of antioxidant micronutrients. *Toxicology*. 2000; 180(2):121-37.
5. Frei B, Forte TM, Ames BN, Cross CE. Gas phase oxidants of cigarette smoke induce lipid peroxidation and changes in lipoprotein properties in human blood plasma. Protective effects of ascorbic acid. *Biochem J*. 1991; 277(Pt1):133-8.
6. Kavey REW, Daniels SR, Lauer RM, Atkins DL, Hayman LL, Taubert K. American Heart Association Guidelines for primary prevention of

- atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Circulation*. 2003; 107(11):1562-6.
7. Ellickson PL, Tucker JS, Klein DJ. High-risk behaviors associated with early smoking: results from a 5 year follow-up. *J Adolesc Health*. 2001; 28(6): 465-73.
 8. Halty LS, Huttner MD, Neto ICO, Santos VA, Martins G. Análise da utilização do questionário de tolerância de fagerström (QTF) como instrumento da dependência nicotínica. *J Bras Pneumol*. 2002; 28(4):180-6.
 9. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira L, *et al.* Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*. 2001; 6(2):5-18.
 10. Centers for Disease Control and Prevention. Improving nutrition and increasing physical activity. [cited 2004 Jun 10]. Available from: <www.cdc.gov/nccdphp/bb_nutrition/>.
 11. Sposito AC, Caranelli B, Fonseca FAH, Bertolani MC, Afisene Neto A, Souza AD, *et al.* IV Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemia e Diretriz de prevenção de aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 88(Supl 1): S1-S19.
 12. Zhao B, Tham SY, Lai MH, Lee LKH, Moochhala SM. Simultaneous determination of vitamins C, E and β -caroteno in human plasma by high-performance liquid chromatography with photodiode-array detection. *J Pharm Sci*. 2004; 7(2):200-4.
 13. Jacob RA, Skala JH, Omaye ST. Biochemical indices of human vitamin C status. *Am J Clin Nutr*. 1987; 46(5):818-26.
 14. Farrel PM, Levine SL, Murphy MD. Plasma tocopherol levels and tocopherol-lipid relationships in a normal population of children as compared to healthy adults. *Am J Clin Nutr*. 1978; 31(10):1720-6.
 15. Gutteridge JMC, Halliwell B. The measurement and mechanism of lipid peroxidation in physiological systems. *Trends Biochem Sci*. 1990; 15(4):129-35.
 16. Pagano M, Gauvreau K. Princípios de bioestatística. São Paulo: Thomson Learnig; 2006.
 17. Happonen P, Voutilainen S, Salonen JT. Coffee Drinking is dose-dependently related to the risk of acute coronary events in middle-aged men. *J Nutr*. 2004; 134(9):2381-6.
 18. Kvaavik E, Meyer HE, Tverdal A. Food habits, physical activity and body mass index in relation to smoking status in 40-42 year old Norwegian women and men. *Prev Med*. 2004; 38(1):1-5.
 19. Poletto L, Pezzotto S, Morini J. Blood lipid associations in 18 year-old men. *Rev Saúde Pública*. 1992; 26(5):316-20.
 20. Raftopoulos CB, Bermingham MA, Steinbeck KS. Coronary heart disease risk factors in male adolescents, with particular reference to smoking and blood lipids. *J Adolesc Health*. 1999; 25(1): 68-74.
 21. Jensen EX, Fush CH, Jaeger P, Peheim E, Horber FF. Impact of chronic cigarette smoking on body composition and fuel metabolism. *J Clin Endocrinol Metab*. 1995; 80(7): 2181-5.
 22. Yassue H, Hirai N, Mizuno Y. Low-grade inflammation, thrombogenicity, and atherogenic lipid profile in cigarette smokers. *Circ J*. 2006; 70(1):8-13.
 23. Fisberg RM, Stella RH, Morimoto JM, Pasquali LS, Philippi ST, Latorre MDO. Lipid profile of nutrition students and its association with cardiovascular disease risk factors. *Arq Bras Cardiol*. 2001; 76(2):143-7.
 24. Kim SK, Kim JS, Shin HS, Keen CL. Influence of smoking on markers of oxidative stress and serum mineral concentrations in teenage girls in Korea. *J Nutr*. 2003; 19(3):240-3.
 25. Kim SH, Ensunsa JL, Zhu OY, Kim JS, Shin HS, Keen CL. An 18-month follow-up study on the Influence of smoking on blood antioxidant status of teenage girls in comparison with adult male smokers in Korea. *J Nutr*. 2004; 20(5):437-44.
 26. Pelletier O. Smoking and vitamin C levels in humans. *Am J Clin Nutr*. 1968; 21(11):1259-67.
 27. Kallner AB, Hartmann D, Horning DH. On the requirements of ascorbic acid in man: steady-state turnover and body pool in smokers. *Am J Clin Nutr*. 1981; 34(7):1347-55.
 28. Bruno RS, Rajasekhar R, Montine TJ, Bray TM, Traber MG. α -Tocopherol disappearance is master in cigarette smokers and is inversely related to their ascorbic acid status. *Am J Clin Nutr*. 2005; 81(1): 95-103.
 29. Ross MA, Crosley LK, Brow KM, Duthie SJ, Collins AC, Arthur JR, *et al.* Plasma concentrations of carotenoids and antioxidant vitamins in Scottish males: influences of smoking. *Eur J Clin Nutr*. 1995; 49(11):861-5.
 30. Faruqye MO, Khan MR, Rahman MM, Ahmed F. Relationship between smoking and antioxidant nutrient status. *Br J Nutr*. 1995; 73(4):625-32.

Recebido em: 9/2/2007

Versão final reapresentada em: 26/11/2008

Aprovado em: 9/2/2009

Tratamento nutricional em pacientes com insuficiência cardíaca

Nutritional treatment for heart failure patients

Viviane SAHADE¹

Vanessa dos Santos Pereira MONTERA^{2,3}

RESUMO

A insuficiência cardíaca é um problema grave e crescente de saúde pública em todo o mundo, sendo a via final comum da maioria das cardiopatias. Apesar dos recentes avanços da medicina, pouca atenção vem sendo dada ao tratamento não farmacológico, em particular à terapia nutricional. A evolução clínica dos pacientes com insuficiência cardíaca, via de regra, caminha para quadros variáveis de desnutrição, de causa multifatorial e que não está necessariamente relacionada ao índice de massa corporal. Assim, o objetivo deste trabalho foi revisar a literatura na busca por evidências sobre a composição adequada da dieta no tratamento de pacientes com insuficiência cardíaca. Realizou-se uma revisão sistemática nas bases de dados *Medline*, *Pubmed*, *Lilacs*, *SciELO* e dos comitês nacionais e internacionais de saúde, dos artigos publicados no período compreendido entre 1981 e 2006. Observou-se que existem poucos estudos bem elaborados, sobre a adequação da dietoterapia na insuficiência cardíaca e que esta ainda é muito restrita ao controle do sal e de líquido, sendo dada pouca atenção à quantidade e à qualidade dos demais nutrientes. Existe uma crescente evidência de que a dieta é um fator importante no prognóstico e no tratamento desses pacientes, porém futuros estudos, incluindo ensaios clínicos com adequado número de participantes, se fazem necessários para que se possa prescrever, com segurança, suplementos nutricionais.

Termos de indexação: Desnutrição. Insuficiência cardíaca. Macronutrientes. Micronutrientes. Nutrição em saúde pública.

ABSTRACT

Heart failure is a serious and increasing public health problem around the world, and is the common endpoint of most heart diseases. Despite recent medical advances, little attention has been given to the non-pharmacological treatments, specifically, to nutritional therapy. The clinical course of patients with heart

¹ Universidade Federal da Bahia, Escola de Nutrição, Departamento de Ciências da Nutrição. Av. Aratijo Pinho, 32, Canela, 40110-150, Salvador, BA, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: V. SAHADE. E-mail: <vivianesahade@uol.com.br>.

² Santa Casa da Misericórdia do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³ Mestranda, Universidade Federal Fluminense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Cardiovasculares. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

failure constantly progresses to varying degrees of malnutrition caused by different factors and not necessarily related to body mass index. Thus, the objective of this study was to search the literature for evidences of a proper diet composition for heart failure patients. The Medline, Pubmed, Lilacs and SciELO databases, and the national and international health committees were systematically searched for articles published between 1981 and 2006. There were few well-designed studies on proper diet therapies for heart failure patients. The ones reviewed focused on restricting table salt and liquids but gave little attention to the amount and quality of other nutrients. There is growing evidence that diet is an important factor in the prognosis and treatment of these patients. However, future studies, including clinical trials with adequate numbers of participants, are necessary if nutritional supplements are to be safely prescribed.

Indexing terms: Heart failure. Malnutrition. Micronutrient. Macronutrient. Nutrition, public health.

INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca (IC) é uma síndrome clínica ocasionada por uma anormalidade da função do coração em bombear e/ou em acomodar o retorno sanguíneo, não atendendo às necessidades de oxigênio dos tecidos ou apenas oferecendo um adequado débito cardíaco pelo aumento anormal das pressões de enchimento, deflagrando uma complexa resposta neuro-humoral e inflamatória¹.

A IC é um problema grave e crescente de saúde pública em todo o mundo, sendo a via final comum da maioria das cardiopatias. Apesar de os avanços científicos e tecnológicos e as melhores condições socioeconômicas terem possibilitado o aumento da longevidade da população geral e dos cardiopatas, tem-se registrado aumento da incidência de IC no mundo². Aproximadamente 23 milhões de pessoas são portadores dessa doença e dois milhões de novos casos são diagnosticados a cada ano³.

No Brasil não existem estudos epidemiológicos envolvendo a incidência de insuficiência cardíaca, porém, de acordo com outros países, pode-se estimar que até 6,4 milhões de brasileiros sofram dessa síndrome⁴. Segundo dados obtidos do Sistema Único de Saúde (SUS)⁵, do Ministério da Saúde, foram realizadas, nos primeiros sete meses do ano de 2003, 203 893 internações por IC, o que corresponde a uma taxa de 68,7/1000 internações, com ocorrência de 14 mil óbitos.

A evolução clínica dos pacientes com IC, via de regra, caminha para quadros variáveis de desnutrição. Esta pode ocorrer devido à ingestão

inadequada, ao metabolismo alterado, ao estado pró-inflamatório, ao aumento do estresse oxidativo e à maior perda de nutrientes, até mesmo pelas interações medicamentosas. A anorexia é consequência da redução da ingestão de nutrientes ou da associação das alterações absorptivas e metabólicas (hipermetabolismo, hipóxia, aumento do gasto energético, inflamação). O edema das alças intestinais na insuficiência cardíaca pode ser responsável pela presença de náuseas, má absorção de lipídios, sensação de plenitude gástrica e de perdas protéicas^{6,7}.

A presença da desnutrição constitui importante fator preditivo de redução de sobrevida nos pacientes com IC independentemente de variáveis importantes como idade, classe funcional e fração de ejeção⁸.

Apesar do histórico entrelaçamento entre desnutrição e insuficiência cardíaca, poucos são os estudos que discutem o papel da terapia nutricional no tratamento desses pacientes. A fim de que se possa ampliar a visão do papel do nutricionista no tratamento de pacientes com insuficiência cardíaca, até então muito restrita ao controle de sódio e líquido, o presente estudo teve como objetivo revisar a literatura na busca de evidências sobre a composição adequada da dieta no tratamento de pacientes com IC.

MÉTODOS

Realizou-se uma revisão da literatura de forma sistemática, nas bases de dados *Medline*, *Pubmed*, *Lilacs*, *SciELO* e dos comitês nacionais e internacionais de saúde, dos artigos publicados

no período compreendido de 1981 a 2006. Na estratégia de busca, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: *nutrition, heart failure, malnutrition, micronutrient, macronutrient*. Os artigos foram pré-selecionados a partir da leitura do resumo disponível. Foram incluídas publicações em português e em inglês com dados primários realizados em pacientes hospitalizados ou atendidos em ambulatorios. A busca bibliográfica, segundo a estratégia estabelecida, resultou em 90 artigos, sendo 60 na base *PubMed* e 30 nas bases *Medline*, *Lilacs* e *SciELO*. No entanto, foram excluídos: artigos com crianças e adolescentes (23), os estudos repetidos nas diferentes bases de dados (20), os repetidos quando as palavras-chave foram variadas (12), e os que não foram encontrados na íntegra (5). Ao final, foram selecionados 30 artigos para esta revisão e 9 publicações oriundas de comitês nacionais e internacionais de saúde.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Valor energético da dieta

Pacientes com insuficiência cardíaca apresentam alteração do balanço anabolismo/catabolismo resultante de modificações neurohormonais marcadas pelo aumento dos níveis de fatores catabólicos (norepinefrina, epinefrina, angiotensina II, cortisol, citocinas inflamatórias e radicais livres) e pela resistência a hormônios anabólicos, como hormônio do crescimento (GH) e insulina. Estas modificações contribuem para um aumento do gasto energético em repouso⁹.

Pacientes em classes funcionais III e IV¹⁰ apresentam aumento da taxa metabólica basal em torno de 18%, em comparação com indivíduos saudáveis. O aumento das demandas energéticas pelo trabalho dos músculos respiratórios, pelo miocárdio hipertrofiado e pelo sistema hemopoiético contribui para o aumento da taxa metabólica basal¹¹.

Associada ao estado hipercatabólico encontra-se a má absorção intestinal, favorecida

pela congestão gastrointestinal. Estudos^{12,13} demonstram a relação entre enteropatias com perda de proteína e gordura, e um quadro de anorexia, relacionada a medicamentos, depressão, elevação dos níveis circulantes de citocinas e angiotensina II e alteração do paladar.

Com relação aos pacientes com sobrepeso e obesidade, a restrição energética é discutível. Um estudo¹⁴ concluiu que a obesidade e o sobrepeso são fortes preditores para o desenvolvimento da IC. Embora a obesidade cause anormalidades na função diastólica e sistólica e predisponha a insuficiência cardíaca, diversos estudos demonstram que pacientes obesos com IC, paradoxalmente parecem ter um prognóstico clínico favorável¹⁵⁻¹⁷. Em uma pesquisa¹⁵ que estudou a relação da obesidade e mortalidade, foram analisados 1 203 indivíduos, a maioria com classe funcional I, e observou-se que a elevação do Índice de Massa Corporal (IMC) estava associada a uma maior taxa de sobrevivência. Quando se aplicou a análise multivariada, houve uma associação inversa entre IMC e mortalidade.

Nos pacientes idosos com sobrepeso, a perda voluntária de peso associa-se a maior risco de mortalidade. A ingestão de dieta hipoenergética (<24kcal/kg/dia) pode aumentar o desequilíbrio dos hormônios catabólicos e fazer com que ocorra maior perda de massa magra¹⁸.

Em um estudo¹⁸, a partir da análise da ingestão nutricional, foram estabelecidas recomendações energéticas para pacientes com IC clinicamente estáveis. Estas são de 28kcal/kg para pacientes com estado nutricional adequado e 32kcal/kg para pacientes nutricionalmente depletados. Para este cálculo deve-se levar em consideração o peso do paciente na ausência de retenção hídrica.

Carboidratos

Os carboidratos devem representar em torno de 50 a 60% do valor energético da dieta, evitando-se os carboidratos simples e dando

preferência aos carboidratos de baixa carga glicêmica. O excesso de carboidratos, especialmente os de alta carga glicêmica, pode agravar o quadro de resistência à insulina, comumente percebido em pacientes com insuficiência cardíaca, o que representa mau prognóstico para estes. A insulina é um hormônio natriurético e a resistência a ela pode agravar a retenção de sódio e água^{9,19,20}.

A recomendação diária de fibra de 20 a 30g previne a obstipação intestinal e o consequente esforço para evacuar, o qual deve ser evitado²¹. As fibras contribuem para a produção de ácidos graxos de cadeia curta que nutrem os enterócitos, favorecendo a redução da hiperpermeabilidade intestinal e, assim, diminuindo a passagem de moléculas capazes de ativar o sistema imune, o que aumentaria o estado pró-inflamatório²¹.

Proteínas

As necessidades protéicas para o adulto normal variam entre 0,8 a 1,0g/kg de peso corporal/dia. Estudos mais recentes em insuficiência cardíaca¹⁸, indicam necessidades protéicas de 1,1g/kg/dia para pacientes com estado nutricional adequado e de 1,5g/kg/dia a 2,0g/kg/dia para os com depleção nutricional ou que apresentem perdas por nefropatia ou má absorção intestinal. Para ambos os casos deve ser considerado o peso livre de edemas. Com isso, a relação caloria/grama nitrogênio deve ficar entre 120 e 160, de preferência uma relação em torno de 150²².

Pacientes que desenvolvem insuficiência renal devem receber orientações individualizadas em relação às proteínas²².

Lipídios

Os lipídios complementam o valor energético total da dieta, não excedendo 30% deste. Mais importante que a quantidade dos lipídios é a qualidade dos mesmos, principalmente se o paciente apresentar hiperlipidemia. Deve-se evitar

o consumo de alimentos contendo gordura *trans*, reduzir a ingestão de gordura saturada e dar preferência às gorduras mono e polinsaturadas, com ênfase aos ácidos graxos da série ômega 3, que apresentam efeitos positivos em pacientes com insuficiência cardíaca sintomáticos^{23,24}.

A má absorção de gordura ocorre em cerca de 1/3 dos pacientes com caquexia cardíaca e, na ocorrência de esteatorréia, indica-se a suplementação de triglicerídeos de cadeia média⁷.

Restrição de sódio e líquido

A quantidade de sódio oferecida na dieta depende da gravidade da insuficiência cardíaca. Um estudo²⁵ com seguimento de 19 anos verificou a relação entre dieta sem restrição de sódio e a incidência de IC congestiva. Esse estudo envolveu 10 362 indivíduos sem história de IC, com peso normal ou sobrepeso. Os resultados apontaram o alto consumo de sódio como um fator de risco independente para IC e hipertrofia ventricular esquerda nos indivíduos com sobrepeso.

No Brasil, a ingestão diária de cloreto de sódio situa-se em torno de 8 a 12g/dia, ultrapassando em mais de cinco vezes as necessidades diárias⁴. No paciente com insuficiência cardíaca severa, a ingestão de sódio deve ser, no máximo, de 2-3g/dia, podendo ser modificada de acordo com o sódio plasmático e a tolerância à dieta hipossódica²⁶.

Além do controle do sal adicionado às preparações, deve-se orientar o paciente quanto aos alimentos com alto teor de sódio. O monitoramento do sódio sérico deve ser realizado sempre que possível, uma vez que a hiponatremia ocasiona vários efeitos adversos^{20,23,27}.

O grande problema da dieta hipossódica é a baixa adesão, devido à palatabilidade dos alimentos. Um recente artigo de revisão demonstrou variações na taxa de não adesão à restrição de sódio de 50 a 88%²⁸. É necessário fornecer orientações e receitas com temperos e ervas naturais para serem usados nas preparações, pois

somente com a educação nutricional a adesão à restrição sódica irá acontecer de maneira efetiva e eficaz.

A restrição hídrica nem sempre é necessária, irá depender da gravidade da insuficiência cardíaca. Nos pacientes com IC severa, nos quais a concentração de hormônio antidiurético circulante pode estar aumentada e a capacidade de eliminação de água prejudicada, a restrição hídrica é aconselhada para evitar a retenção hídrica e situações de hiponatremia nas quais a concentração de sódio plasmático atinja níveis inferiores a 130mEq/L²⁶.

Na prática diária, a quantidade máxima de 2,0L/dia é recomendada. No entanto, em pacientes com estado congestivo, a ingestão hídrica pode ser menor, devendo ser restringida de acordo com a superfície corporal, na busca de um balanço hídrico negativo inicial, até que se alcance um estado normovolêmico. O valor de restrição máxima pode atingir 600 a 700 ml/m² da superfície corporal/dia²⁶.

Álcool

O uso excessivo de bebida alcoólica deve ser desencorajado, em função de seus efeitos negativos sobre o sistema cardiovascular. O álcool reduz a contratilidade miocárdica e pode causar arritmias. Alguns estudos²⁹⁻³¹ demonstraram que o consumo moderado de álcool, até 30g/dia para homens e 20g/dia para mulheres, não apresenta efeitos prejudiciais à insuficiência cardíaca. Porém, pacientes com IC devem ser orientados no sentido de minimizar a ingestão de bebidas alcoólicas³⁰.

Fracionamento e volume

Para evitar sobrecarga prandial e uma melhor absorção dos nutrientes é importante oferecer uma dieta com volume reduzido e fracionamento aumentado (6 a 8 refeições/dia). A consistência da dieta deve ser modificada em casos de dispnéia, disfagia, odinofagia e dificuldade masti-

gatória. Se a ingestão oral estiver abaixo de 60%, a suplementação com fórmula enteral se faz necessária²⁰.

Suplementação nutricional

Ainda não existem pesquisas que estabeleçam as necessidades adequadas de micronutrientes na insuficiência cardíaca e os estudos sobre a suplementação nutricional nesta morbidade, também são escassos e incluem um número reduzido de pacientes. Portanto, ainda não há uma conclusão definitiva quanto aos benefícios da suplementação nutricional, em especial de vitaminas e minerais na IC. Contudo, dois aspectos precisam ser levantados a respeito desse assunto. A maior parte dos estudos com suplementação foca em um único nutriente, desconsiderando a cascata de interações metabólicas que envolvem os micronutrientes e, dessa forma, acarretando em conclusões que não demonstram efetividade³². Se não há recomendações específicas para a insuficiência cardíaca, o mais indicado é a utilização da Ingestão Dietética Recomendada (*Recommended Dietary Intakes* - RDA), que representa um dos níveis de referência da Ingestão Dietética de Referência (*Dietary Reference Intakes* - DRI), porém, estas foram estabelecidas para atender as necessidades de indivíduos saudáveis e não pessoas enfermas.

Assim sendo, deve-se estar atento para os micronutrientes mais importantes na IC e de acordo as necessidades clínicas do paciente, utilizá-los não apenas com base na RDA, mas considerando também o Limite de Ingestão Máxima Tolerável (*Tolerable Upper Intake Level* - UL), que representa o mais alto nível de ingestão de um nutriente que não causará efeitos adversos à saúde da maioria das pessoas. Acima da UL, o risco de efeitos adversos aumenta sensivelmente³³. Essas recomendações, quando possíveis, podem ser obtidas dos próprios alimentos, mas, em alguns casos, a suplementação de vitaminas e minerais, bem como de macronutrientes para complementar o valor energético da dieta, pode ser indicada²⁰.

Um estudo³² randomizado, duplo-cego, controlado com 30 indivíduos, avaliou o efeito da suplementação de micronutrientes (Quadro 1) em pacientes com IC. Ao final observou-se melhora do volume e da fração de ejeção do ventrículo esquerdo, bem como da qualidade de vida. Este foi o primeiro ensaio clínico com uso de micronutrientes em pacientes com IC. Apesar das limitações do estudo (tamanho reduzido da amostra, ausência da avaliação dos hábitos alimentares e do estado nutricional dos pacientes) os resultados mostraram que a suplementação de micronutrientes melhora o volume ventricular esquerdo, a fração de ejeção, os níveis de homocisteína e a qualidade de vida, porém não houve modificações no que se refere ao teste de seis minutos e aos níveis de citocinas inflamatórias.

Micronutrientes

Tiamina: a deficiência de tiamina leva a um prejuízo do metabolismo oxidativo especialmente dos carboidratos, favorecendo um acúmulo de piruvato e lactato, o que pode agravar a insuficiência cardíaca. Vale lembrar que o uso de diuréticos aumenta a excreção de tiamina favorecendo sua depleção³⁴⁻³⁶.

Vitaminas B6, B12 e ácido fólico: estas três vitaminas participam do metabolismo da homocisteína sendo capazes de reduzir os níveis séricos deste aminoácido que apresenta efeitos inotrópicos negativos, provavelmente mediados por efeitos sobre a função endotelial^{34,35}.

Vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K): quando há má absorção das gorduras estas vitaminas

Quadro 1. Doses de micronutrientes: suplementadas, RDA e UL.

Nutriente	Dose diária (quatro cápsulas)	RDA (adultos>50 anos)	UL (adultos>50 anos)
Cálcio	250mg	1200mg	2500mg
Magnésio	150mg	Homens: 420mg Mulheres: 320mg	350mg
Zinco	15mg	Homens: 11mg Mulheres: 8mg	40mg
Cobre	1,2mg	900mcg	10mg
Selênio	50mcg	55mcg	400mcg
Vitamina A	800mcg	Homens: 900mcg Mulheres: 700mcg	3000mcg
Tiamina	200mg	Homens: 1,2mg Mulheres: 1,1mg	Sem limites
Riboflavina	2mg	Homens: 1,3mg Mulheres: 1,1mg	Sem limites
Vitamina B ₆	200mg	Homens: 1,7mg Mulheres: 1,5mg	100mg
Folato	5mg	400mcg	Sem limites
Vitamina B ₁₂	200mcg	2,4mcg	Sem limites
Vitamina C	500mg	Homens: 90mg Mulheres: 75mg	2000mg
Vitamina E	400mg	15mg	1000mg
Vitamina D	10mcg	Não existe	50mcg
Coenzima Q10	150mg	Não existe	Não existe

RDA: *recommended dietary intakes*; UL: *tolerable upper intake level*.

Fonte: Adaptado de Witte *et al.*³ e *Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes*³³.

também não são adequadamente absorvidas, sendo necessária a reposição das mesmas³⁶.

Coenzima Q10: pacientes com insuficiência cardíaca apresentam baixos níveis de coenzima Q10 no miocárdio. Esta é essencial para o transporte de elétrons na cadeia respiratória mitocondrial, além de funcionar como potente antioxidante³⁵⁻³⁷. Em uma meta-análise³⁸ foram investigados os efeitos da coenzima Q10 em pacientes com insuficiência cardíaca congestiva sobre parâmetros cardíacos hemodinâmicos e observou-se que 73% dos pacientes melhoraram a função cardíaca; 88% melhoraram o índice de volume diastólico final e 92% melhoraram a fração de ejeção, concluindo que a coenzima Q10 pode atuar como adjuvante no tratamento da Insuficiência Cardíaca Congestiva (ICC).

Cálcio, magnésio e vitamina D: estes nutrientes são essenciais para a manutenção da massa óssea. Sabe-se que 50% dos pacientes com insuficiência cardíaca apresentam osteopenia ou osteoporose. Além disso, baixo nível de cálcio é potencialmente proarrítmico e baixos níveis de magnésio são sempre associados ao pobre prognóstico na IC e sua correção melhora a função cardíaca. É importante citar que o uso de diuréticos também aumenta a excreção urinária de cálcio e magnésio^{36,37}.

Selênio, zinco, manganês, cobre, vitaminas B₂ (riboflavina), C e E: todos funcionam como potentes antioxidantes contribuindo para redução do estresse oxidativo e dos danos provocados pelo mesmo^{34,36,37}. Os antioxidantes podem ter uma ação direta (vitamina C e E) ou agir como componentes de enzimas antioxidantes, como o zinco, o cobre e o manganês, que participam da estrutura da enzima superóxido dismutase ou o selênio e a vitamina B₂, essenciais para a síntese de glutatona peroxidase e glutatona redutase, respectivamente. Aceita-se, mas ainda não foi comprovado, que uma dieta com quantidades adequadas de antioxidantes podem prevenir a insuficiência cardíaca. Estudos clínicos e experimentais têm sugerido que a IC pode estar associada ao aumento de radicais livres e aos reduzidos níveis de antioxidantes³⁵. A deficiência de selênio tem sido

identificada como importante fator etiológico de IC não isquêmica, especialmente em áreas onde o solo é pobre neste mineral, como no leste da China e no oeste da África³⁵. Pacientes com IC apresentam níveis plasmáticos de selênio mais baixos que indivíduos saudáveis e os níveis deste mineral estão fortemente relacionados com o consumo máximo de oxigênio e a tolerância ao exercício, mas sem correlação com a função ventricular esquerda³⁵.

Taurina: aminoácido com capacidade antioxidante e o mais importante regulador endógeno da homeostase do cálcio intracelular. A deficiência de taurina, por si só, é capaz de produzir cardiomiopatia³⁴.

Apesar da importância do estado nutricional no prognóstico do paciente com insuficiência cardíaca e de se saber que estes apresentam uma inadequada ingestão de nutrientes, bem como maior perda e maiores necessidades dos mesmos, ainda existem poucos estudos sobre a adequação da dieta destes indivíduos. O que pode ser observado, após esta revisão, é que a dietoterapia do paciente com IC é muito focada na questão do controle do sal e de líquido, sendo dada pouca atenção à quantidade e à qualidade dos demais nutrientes. Esta revisão permitiu ter uma idéia mais ampla da correta adequação da dieta, com as principais recomendações que se tem até então (Quadro 2).

Para o planejamento da terapia nutricional adequada de um indivíduo com insuficiência cardíaca é necessário: (1) estimar as necessidades e a ingestão alimentar habitual para verificar a existência de desvios quanto à adequação dos nutrientes; (2) realizar a avaliação física dos mesmos, incluindo a determinação do percentual de massa gorda e massa magra; (3) fazer uma adequada avaliação dos sinais e sintomas associados à deficiência, bem como do excesso de nutrientes; (4) utilizar análises bioquímicas que também possam guiar quanto à adequação dos nutrientes ingeridos (5) considerar os sintomas e fisiopatologias da doença, bem como as interações drogas-nutrientes. Dessa forma os erros dietéticos, certamente, serão minimizados e o tratamento não-farmacológico estará otimizado.

Quadro 2. Adequações dietéticas para pacientes com insuficiência cardíaca.

Nutrientes	Recomendações	Autores
Valor energético da dieta	28 a 32kcal/kg	Aquilani <i>et al.</i> ¹⁸
Carboidrato	50 a 60% Priorizar carboidratos de baixa carga glicêmica	Berry & Clarck ⁹ Ross <i>et al.</i> ¹⁹ Heart Failure Society of America ²⁰
Proteína	0,8 a 2,0g/kg/dia	Quinn <i>et al.</i> & Askanazi ²² Aquilani <i>et al.</i> ¹⁸
Lipídio	<30%	Heymsfield <i>et al.</i> ⁷
Gordura saturada	<7%	Gibbs <i>et al.</i> ²³
Gordura mono e poliinsaturada	ênfatizando ácidos graxos da série ômega 3	Tavazzi <i>et al.</i> ²⁴
Gordura <i>trans</i>	<1%	Heart Failure Society of America ²⁰
Sódio	2-3g/dia	Diretriz Latino Americana para Avaliação e Conduta na IC Descompensada ²⁶
Líquido	Avaliar necessidade de restrição	Diretriz Latino Americana para Avaliação e Conduta na IC Descompensada ²⁶
Álcool	Consumo moderado Homens: 30g/dia Mulheres: 20g/dia	Salisbury <i>et al.</i> ³¹ Urbano-Marquez & Fernandez-Sola ³⁰
Vitaminas e minerais	De acordo com as necessidades do paciente Mínimo: RDA Máximo: UL	Witte <i>et al.</i> ³²
Suplementação de vitaminas e minerais	De acordo com as necessidades do paciente Mínimo: RDA Máximo: UL	Witte <i>et al.</i> ³²

CONCLUSÃO

A terapia nutricional objetiva a recuperação e/ou a manutenção do estado nutricional do paciente pela educação nutricional e planejamento dietético. É de fundamental importância que o paciente compreenda as razões das modificações alimentares, pois só dessa maneira a aderência irá ocorrer efetivamente. A dieta participa do tratamento da insuficiência cardíaca como importante coadjuvante, favorecendo um melhor prognóstico.

Existe uma crescente evidência de que a dietoterapia é um fator importante no prognóstico e no tratamento dos pacientes com insuficiência cardíaca, porém ainda há diversas lacunas no que diz respeito à suplementação de nutrientes. Dessa maneira, futuros estudos, incluindo ensaios clínicos randomizados, fazem-se necessários para que se possa prescrever, com segurança, doses de nutrientes acima das quantidades recomendadas para

esses indivíduos. Portanto, a dietoterapia do paciente com insuficiência cardíaca é muito mais ampla e complexa do que a simples restrição de sódio e líquido.

COLABORADORES

V. SAHADE planejou o estudo, revisou a bibliografia, preparou a redação do manuscrito. V.S.P. MONTERA revisou a bibliografia e preparou o manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. American College of Cardiology. American Heart Association 2005 guideline update for the diagnosis and management of chronic heart failure in the adult. *Circulation*. 2005; 112:e154-e235.
2. Stewart S, MacIntyre K, Hole DJ, Capewell S, McMurray JJ. More 'malignant' than cancer? Five-year survival following a first admission for heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2001; 3(3):315-22.

3. Sharpe N, Doughty R. Epidemiology of heart failure and ventricular dysfunction. *Lancet*. 1998; 352: (Suppl):3-7.
4. Il Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia para o diagnóstico e tratamento da insuficiência cardíaca. *Arq Bras Cardiol*. 2002; 79 (4):1-30.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Morbidade hospitalar do SUS. Brasília: Sistema de Informações Hospitalares do SUS; 2003.
6. Witte KA, Clark AL. Chronic heart failure and micronutrients. *J Am Coll Cardiol*. 2001; 37 (7): 165-74.
7. Heymsfield SB, Smith J, Redd S, Whitworth HB Jr. Nutrition support in cardiac failure. *Surg Clin North Am*. 1981; 61(6):635-52.
8. Anker SD, Ponikowski P, Varney S, Chua TP, Clark AL, Webb-Peploe KM, *et al*. Wasting as independent risk factor for mortality in chronic heart failure. *Lancet*. 1997; 349(9058):1050-3.
9. Berry C, Clark AL. Catabolism in chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2000; 21(7):21-32.
10. Obisesan TO, Toth MJ, Donaldson K, Gottlieb SS, Fisher ML, Vaitekevicius P, *et al*. Energy expenditure and symptom severity in men with heart failure. *Am J Cardiol*. 1996; 77(14):1250-2.
11. Poehlman ET, Scheffers J, Gottlieb SS, Fischer ML, Vaitekevicius P. Increased resting metabolic rate in patients with congestive heart failure. *Ann Arch Intern Med*. 1994; 121(11):60-2.
12. King D, Smith ML, Chapman TJ, Stockdale HR, Lye M. Fat malabsorption in elderly patients with cardiac cachexia. *Age Ageing*. 1996; 25(2):144-9.
13. Ajayi AA, Adigun AQ, Ojofeitimi EO, Yusuph H. Anthropometric evaluation of cachexia in chronic congestive heart failure: the role of tricuspid regurgitation. *Inter J Cardiol*. 1999; 71(1):79-84.
14. Kenchaiah S, Evans JC, Levy D, Wilson PW, Benjamin EJ, Larson MG, *et al*. Obesity and the risk of heart failure. *N Engl J Med*. 2002; 347(5):305-13.
15. Horwich TB, Fonarow GC, Hamilton MA, MacLellan WR, Woo MA, Tillisch JH. The relationship between obesity and mortality in patients with heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2001; 38(3):789-95.
16. Lissin LW, Gauri AJ, Froelicher VF, Ghayoumi A, Myers J, Giacommini J. The prognostic value of body mass index and standart exercise testing in male veterans with congestive heart failure. *J Card Fail*. 2002; 8(4):206-15.
17. Gustafsson F, Kragelund CB, Torp-Pedersen C. Effect of obesity and being overweight on long-term mortality in congestive heart failure: influence of left ventricular systolic function. *Eur Heart J*. 2005; 26(1):58-64.
18. Aquilani R, Opasich C, Verri M, Boschi F, Febo O, Pasini E, *et al*. Is nutritional intake adequate in chronic heart failure patients? *J Am Coll Cardiol*. 2003; 42(7):1218-23.
19. Ross AC, Olson JA, Shils ME. Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. 9a. ed. São Paulo: Manole; 2003.
20. Heart Failure Society of America. Executive summary: HFSA 2006 comprehensive heart failure practice guideline. *J Card Fail*. 2006; 12(1):10-38.
21. Fibras em nutrição enteral. Publicações Nestlé. [acesso 2006 fev 20]. Disponível em: <<http://www.nestle.com.br/healthcarenutrition>>.
22. Quinn T, Askanazi J. Nutrition and cardiac disease. *Crit Care Clin*. 1987; 3(1):167-84.
23. Gibbs CR, Jackson G, Lip GY. ABC of heart failure. Non-drug management. *BMJ*. 2000; 320(7231): 366-9.
24. Tavazzi L, Tognoni G, Franzosi MG, Latini R, Maggioni AP, Marchioli R, *et al*. Rationale and design of the GISSI heart failure trial: a large trial to assess the effects of n-3 polyunsaturated fatty acids and rosuvastatin in symptomatic congestive heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2004; 6(5):635-41.
25. He J, Ogden LG, Bazzano LA, Vupputuri S, Loria C, Whelton PK. Dietary sodium intake and incidence of congestive heart failure in overweight US men and woman. *Arch Intern Med*. 2002; 162(14): 1619-24.
26. Diretriz Latino Americana para avaliação e conduta na insuficiência cardíaca descompensada. *Arq Bras Cardiol*. 2005; 85(3):12-13.
27. Stevenson LW, Nohria A, Mielniczuk L. Torrent or torment from the tubules? Challenge of cardiorenal connections. *J Am Coll Cardiol*. 2005; 45(12):2004-7.
28. van der Wal MH, Jaarsma T, van Veldhuisen DJ. Non compliance in patients with Herat failure: how can we manage it? *Eur J Heart Fail*. 2005; 7(1):5-17.
29. Evangelista LS, Doering LV, Dracup K. Usefulness aft a history of tobacco and alcohol use in predicting multiple heart failure readmissions among veterans. *Am J Cardiol*. 2000; 86(12): 1339-42.
30. Urbano-Marquez A, Fernandez-Sola J. Alcohol consumption and heart failure. *J Card Fail*. 2005; 11(5):329-32.
31. Salisbury AC, House JA, Conard MW, Krumholz HM, Spertus JA. Low-to-moderate alcohol intake and health status in heart failure patients. *J Card Fail*. 2005; 11(5):323-8.

32. Witte KK, Nikitin NP, Parker AC, von Haehling S, Volk HD, Anker SD, *et al.* The effect of micronutrient supplementation on quality-of-life and left ventricular function in elderly patients with chronic heart failure. *Eur Heart J.* 2005; 26:(4):2238-44.
33. Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Dietary reference intakes: the essential reference for dietary planning and assessment. [cited 2007 Nov 11]. Available from: <www.nap.edu>.
34. Sole MJ, Jeejeebhoy KN. Conditioned nutritional requirements: therapeutic relevance to heart failure. *Herz.* 2002; 27(2):174-8.
35. De Lorgeril M, Salen P, Accominotti M, Cadau M, Steghens JP, Boucher F, *et al.* Dietary and blood antioxidants in patients with chronic heart failure. Insights into the potential importance of selenium in heart failure. *Eur J Heart Fail.* 2001; 3(6):661-9.
36. Witte KK, Clark AL. Nutritional abnormalities contributing to cachexia in chronic illness. *Int J Cardiol.* 2002; 85(1):23-31.
37. Lorgeril M, Sale P, Defaye P. Importance of nutrition in chronic heart failure patients. *Eur Heart J.* 2005; 26(4):2215-7.
38. Soja AM, Mortensen SA. Treatment of congestive heart failure with coenzyme Q10 illuminated by meta-analyses clinical trials. *Mol Aspects Med.* 1997; 18(Suppl 1):S159-S68.

Recebido em: 20/8/2007
Versão final reapresentada em: 27/1/2009
Aprovado em: 30/3/2009

Prevalência de anemia ferropriva em gestantes brasileiras: uma revisão dos últimos 40 anos¹

Prevalence of iron-deficiency anemia in Brazilian pregnant women: a review of the last 40 years

Mariana Helcias CÔRTEZ²

Ivana Aragão Lira VASCONCELOS²

Denise Costa COITINHO³

RESUMO

A anemia ferropriva é conhecida como uma das principais deficiências nutricionais em todo o mundo e sua ocorrência pode ser observada em diversas populações. Alguns grupos populacionais ainda apresentam altas prevalências de anemia ferropriva, comprometendo diversas funções do organismo. Dentre esses grupos de risco, podem ser citadas as gestantes, que merecem especial atenção devido à sua vulnerabilidade à carência e ao aumento significativo de suas necessidades, que não são acompanhados por aumento suficiente no consumo ou na absorção de ferro. Este artigo analisa dados de artigos publicados nos últimos 40 anos nas línguas inglesa, espanhola ou portuguesa nos bancos de dados Lilacs e *Medline* sobre prevalência de anemia ferropriva na gestação. Em todas as pesquisas verificadas, a prevalência de anemia ferropriva na gestação apresenta valores elevados, o que caracteriza essa situação como um problema de saúde pública para o Brasil, mesmo com as políticas nacionais atuais de combate à deficiência.

Termos de indexação: Anemia ferropriva. Brasil. Gestantes. Prevalência.

ABSTRACT

Iron-deficiency anemia is known as one of the main nutritional deficiencies around the world and its occurrence can be observed in many populations. Some groups still present a high prevalence of iron-deficiency anemia,

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de M.H. CÔRTEZ, intitulada "Impacto da fortificação das farinhas de trigo e de milho com ferro nos níveis de hemoglobina das gestantes atendidas pelo pré-natal do Hospital Universitário de Brasília/DF". Universidade de Brasília; 2006.

² Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana, Departamento de Nutrição. *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte, 70910-900, Brasília, DF, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.H. CÔRTEZ. E-mails: <marianahelcias@gmail.com> ; <mariana.helcias@mds.gov.br>.

³ Programa Mundial de Alimentos das Nações Unidas, Coordenação da Força-Tarefa Interagencial para o Fim da Fome e Desnutrição na Infância. Roma, Itália.

compromising many body functions. Pregnant women are among the groups at risk given their vulnerability to deficiencies and the significant increase in their requirements, which are not accompanied by a sufficiently higher iron intake or absorption. This paper analyzes data from articles published in the last 40 years in English, Spanish or Portuguese found in the Lilacs and Medline databases about the prevalence of iron-deficiency anemia during pregnancy. Every paper found reports a high prevalence of anemia in pregnant women, characterizing this situation as a public health problem in Brazil, despite current Brazilian policies to fight iron deficiency.

Indexing terms: Iron-deficiency anemia. Brazil. Pregnant woman. Prevalence.

INTRODUÇÃO

Dentre as deficiências nutricionais mais presentes em todo o mundo, a anemia por deficiência de ferro, ou anemia ferropriva, é reconhecida como uma das mais relevantes, especialmente pelo fato de que qualquer grupo etário é vulnerável a essa deficiência¹⁻³. A anemia é definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) - como aumento ou diminuição do tamanho das hemácias acompanhada da redução ou não da concentração de hemoglobina⁴. A anemia nutricional é aquela cuja etiologia está relacionada à carência de um ou mais nutrientes, sendo a deficiência no consumo ou na absorção de ferro suas causas mais comuns⁴.

No Brasil, a anemia tem sido encontrada em vários estados do território nacional e se diferencia de outras condições carenciais por não se limitar a acometer apenas as populações de mais baixa renda ou apenas os desnutridos⁵. Contudo, a anemia ferropriva compromete, principalmente, alguns grupos mais sensíveis à escassez de ferro devido ao crescimento rápido ou ao aumento de demanda: crianças entre seis meses e cinco anos de idade, adolescentes do sexo feminino, mulheres em idade fértil,^{2,6} gestantes e nutrízes¹.

No caso particular da gestação, além da expansão do volume sangüíneo⁶, também ocorre aumento de demanda pelas necessidades do feto³. Além disso, é pequeno o número de mulheres que iniciam a gestação com os estoques de ferro adequados^{7,8}. A falta de ferro no organismo aumenta as mortalidades infantil e materna e prejudica a produtividade^{9,4}. Ainda, quando a hemoglobina encontra-se significativamente abaixo dos níveis adequados, a gestante pode sofrer de insu-

fiência cardíaca de alto débito, com risco de morte para ela e para o bebê^{8,10}.

Dessa forma, com base nos dados existentes que demonstram tanto a elevada prevalência dessa deficiência no Brasil¹¹⁻¹³ quanto as consequências dessa carência^{1,4,8-10}, objetivou-se realizar um levantamento da prevalência de anemia no Brasil, com especial enfoque nas gestantes adultas.

MÉTODOS

Foi realizada uma busca por meio dos bancos de dados *Lilacs* e *Medline* e por artigos publicados nos últimos 40 anos. As palavras-chave incluídas na pesquisa foram: anemia/deficiência de ferro e gestantes; Brasil e prevalência de anemia; hemoglobina/ferritina e gestantes. A pesquisa buscou artigos principalmente em português, por se tratarem de estudos brasileiros, além de artigos em inglês e espanhol.

Além da pesquisa feita pelo banco de dados, outros estudos de interesse foram solicitados aos serviços de bibliotecas especializados. A revisão foi, basicamente, composta por estudos transversais. Esses estudos foram separados por décadas para facilitar a compreensão e para compor uma linha temporal. Os estudos com adolescentes foram excluídos.

Para os estudos de prevalência de anemia procuraram-se dados sobre os autores, o ano e a cidade onde foi realizado; tipo de estudo conduzido; tamanho, seleção e caracterização da amostra como sexo, idade, número da amostra, região (rural ou urbana); método pelo qual a hemoglobina foi dosada no estudo, ponto de corte considerado e a prevalência encontrada.

RESULTADOS

Estudos década de 1970 (Tabela 1)

Cook *et al.*¹⁴, em estudo realizado em 1971, investigaram a anemia nutricional em 889 gestantes de terceiro trimestre em sete países da América Latina, incluindo 83 gestantes brasileiras. A deficiência de ferro (saturação de transferrina <15,0%) foi encontrada em 48,0% do total de gestantes estudadas, e a anemia em 38,5%. O valor da hemoglobina variou de 10,2 a 12,2g/dL.

Almeida *et al.*¹⁵ investigaram 701 gestantes matriculadas no Serviço de Pré-natal da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, submetidas a três ou quatro dosagens em vários meses de gestação (total de 2 099 dosagens) no período de 1947 a 1969. Neste estudo é possível observar, para cada mês gestacional investigado, o número de dosagens realizadas e a respectiva prevalência de anemia. Para o segundo mês gestacional esta prevalência se encontra em 10,6%, elevando-se gradativamente com o passar do período gestacional (para 15,2% no terceiro mês, depois para 15,9% no quarto, 20,1% para o quinto e 20,9% para o sexto), atingindo seu ponto máximo em torno dos meses sete (20,1%) e oito (22,1%) e voltando a cair para 20,5% no último mês de gestação.

O estudo de Szarfarc¹⁶, pesquisou 263 parturientes a termo, atendidas na Casa Maternal e de Assistência à Infância da Legião Brasileira de Assistência, em São Paulo. Observou-se uma alta prevalência de anemia (52,3%), sendo que o pon-

to de corte para anemia foi hemoglobina <12g/dL e hematócrito <35,0%. Dentre as anêmicas, 16,3% tinham anemia severa (Hb≤10g/dL e/ou hemotócrito ≤30,0%) e 36,0% anemia moderada (10g/dL<Hb<12g/dL). Trinta e nove por cento das parturientes apresentaram deficiência de ferro, segundo a dosagem do ferro sérico (90μg/dL).

Em 1975, Vaz Pinto *et al.*¹⁷ encontraram, entre 407 gestantes atendidas pelo Serviço de Obstetrícia da Unidade Integrada de Saúde em Sobradinho, Distrito Federal (DF), prevalência de anemia em 28,0% da amostra. Entre as gestantes do primeiro trimestre havia 22,0% de anêmicas, 29,0% entre as de segundo trimestre e 34,0% nas de terceiro trimestre. Os autores utilizaram o ponto de corte para anemia de 12g/dL. No grupo com anemia, a deficiência de ferro foi representada por 73,7%.

Roncada & Szarfarc¹⁸ averiguaram duas zonas urbanas do Vale do Ribeira: Apiaí e Ribeira (no estado de São Paulo). Observaram maior prevalência de anemia em gestantes de Ribeira (57,1%) em relação às de Apiaí (23,8%). A prevalência não foi subdividida por trimestre de gestação.

Estudos década de 1980 (Tabela 2)

Salzano *et al.*¹⁹ investigaram a prevalência da anemia no ciclo gestacional em 472 gestantes de Pernambuco e em 217 da Paraíba. A prevalência de anemia em quatro áreas urbanas de Pernambuco foi de 33,7% e em oito áreas rurais

Tabela 1. Estudos de prevalência de anemia em gestantes no Brasil na década de 1970. Brasília (DF), 2006.

Autor	Local	Amostra	Método de dosagem da hemoglobina	Pontos de corte g/dL
Cook <i>et al.</i> ¹⁴	Sete Países da América Latina	889 gestantes	Cianometahemoglobina	11,0
Almeida <i>et al.</i> ¹⁵	São Paulo (SP)	701 gestantes	Oxihemoglobina	13,2 a 16,7
Szarfarc ¹⁶	São Paulo (SP)	263 parturientes	Cianometahemoglobina	Hb<12,0 e Hc<35%
Vaz Pinto <i>et al.</i> ¹⁷	Sobradinho, Brasília (DF)	407 gestantes	Cianometahemoglobina	12,0
Roncada & Szarfarc ¹⁸	Vale do Ribeira (SP)	60 gestantes	Não mencionado	11,0

Tabela 2. Estudos de prevalência de anemia em gestantes no Brasil na década de 1980. Brasília (DF), 2006.

Autor	Local	Amostra	Método de dosagem da hemoglobina	Pontos de corte g/dL
Salzano <i>et al.</i> ¹⁹	Pernambuco	472 gestantes de quatro áreas urbanas	Cianometahemoglobina	11,0
Salzano <i>et al.</i> ¹⁸	Paraíba	217 gestantes de sete áreas rurais	Cianometahemoglobina	11,0
Szarfarc <i>et al.</i> ²⁰	São Paulo (SP)	228 Gestantes > 36 semanas	Não mencionado	11,0
Romani <i>et al.</i> ²¹	Recife (PE)	461 gestantes de um Centro de saúde	Cianometahemoglobina	11,0
Romani <i>et al.</i> ²¹	Recife (PE)	249 gestantes de um Centro de saúde	Cianometahemoglobina	11,0
Szarfarc ²²	Estado de São Paulo	4 539 gestantes em 15 Centros de saúde do estado	Cianometahemoglobina	11,0

da Paraíba foi de 36,9%. A prevalência de anemia foi semelhante em ambos os estados, destacando-se apenas dois municípios de Pernambuco que apresentaram uma prevalência acima da média (80,0%).

Szarfarc *et al.*²⁰ avaliaram a influência do número de consultas do atendimento pré-natal na deficiência de ferro entre gestantes de 36 semanas ou mais, em comparação ao atendimento pré-natal satisfatório, todas atendidas no parto pela maternidade da Fundação Amparo Maternal e no Serviço de Pré-natal do Centro de Saúde-Escola Geraldo de Paula Souza, da Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. As participantes foram distribuídas em três grupos: padrão (com atendimento pré-natal satisfatório); com algum atendimento pré-natal (CPN); e sem pré-natal (SPN). Os grupos CPN e SPN tiveram cerca de 3 e 6,5 vezes mais anêmicas que o grupo padrão, respectivamente. As gestantes do grupo padrão apresentaram níveis de concentração de hemoglobina significativamente maiores que as do grupo CPN e ainda maiores do que as do grupo SPN. Ainda, houve diferenças estatisticamente significantes quando as médias de hemoglobina das três populações foram comparadas duas a duas. Os autores aconselham a necessidade do aumento da cobertura e da uniformização na qualidade dos serviços de pré-natal.

A pesquisa de Romani *et al.*²¹ estimou a prevalência de anemia em 710 gestantes de duas grandes unidades de saúde do Recife (PE): o Centro de Saúde Lessa de Andrade (CSLA) e o Posto de Assistência Médica de Areias (PAMA), com prevalências de anemia de 39,8% e 8,9%, respectivamente. Além de ter tido a maior prevalência, o CSLA obteve ocorrência de anemia nas formas mais severas. O período gestacional apresentou variação significativa da hemoglobina entre o primeiro e o segundo trimestres e entre o primeiro e o terceiro trimestres, sendo maior no primeiro trimestre. No CSLA foi observado 23,9% de anemia no 1º trimestre; 43,9% no 2º e 41,6% no 3º trimestres. Já no PAMA as prevalências encontradas, respectivamente, foram de 6,4% para o 1º trimestre; 9,2% para 2º e 10,9% para o 3º trimestres.

Um estudo feito por Szarfarc²² em 15 unidades de saúde de São Paulo (38,5% do total existente na época), com 4 539 gestantes, constatou prevalência de anemia de 35,1%. As prevalências entre os centros de saúde tiveram grande variação - de 7,8% a 65,2%. Separando as gestantes por idade gestacional, o trabalho encontrou tendência de manutenção dos valores de hemoglobina no início da gestação, seguida de diminuição e posterior aumento leve no final do processo.

Estudos década de 1990 (Tabela 3)

No período de abril a outubro de 1988, 363 gestantes de primeira consulta e que não usavam suplementos de ferro, ácido fólico ou vitamina B12 foram estudadas por Guerra *et al.*²³. Eram gestantes de oito centros de saúde do Butantan, em São Paulo, e apresentaram uma prevalência geral de anemia de 12,4%, sendo 3,6% para o primeiro, 20,9% para o segundo e do 32,1% para o terceiro trimestres. A prevalência de anemia no primeiro trimestre foi significativamente menor que as prevalências do segundo e terceiro trimestres. As gestantes que tiveram mais de três partos apresentaram prevalência de anemia significativamente maior do que aquelas com até três partos. Aquelas com renda de até 0,5 salário-mínimo *per capita* apresentaram prevalência maior da deficiência.

Sinisterra-Rodriguez²⁴ estudou a anemia em 691 gestantes atendidas no parto (terceiro trimestre) do Hospital Maternidade Leonor Mendes de Barros, em São Paulo. Foram identificadas 29,2% de gestantes anêmicas. Não se observou associação entre a frequência da anemia e o atendimento pré-natal nem entre anemia e desnutrição materna, porém houve associação entre o baixo peso ao nascer e a anemia. Além disso, a hemoglobina de mulheres que usaram suplemento de ferro foi estatisticamente maior em relação àquelas que não o utilizaram.

No início da década de 1990, Arruda¹³ estudou 710 gestantes atendidas em primeira consulta no ambulatório de pré-natal e 386 gestantes admitidas em trabalho de parto na maternidade do Instituto Materno-Infantil de Pernambuco (IMIP). No primeiro grupo de gestantes, a média de hemoglobina foi de 11,4g/dL (7,6-16,3g/dL), sendo que havia 30,3% de anêmicas no grupo. Nas gestantes estudadas no pré-natal, verificou-se associação estatisticamente positiva entre anemia e trimestre gestacional, presença de parasitas intestinais espoliadores de ferro, nível educacional e estado nutricional; associações mantidas com o controle de variáveis. Não foi encontrada associação entre anemia e risco gestacional, número de filhos, intervalo interpartal, hábito de fumar e idade. Observou-se que 17,2% das gestantes de primeiro trimestre eram anêmicas, enquanto essa prevalência subiu para 29,1% e 44,3% no segundo e no terceiro trimestres, respectivamente. Com relação ao nível de escolaridade, foi verificada associação inversa entre anemia e escolaridade. Foi evidenciada maior prevalência de anemia entre as gestantes de baixo peso, enquanto 29% das gestantes com peso normal apresentaram baixos níveis de hemoglobina.

No grupo da maternidade, a hemoglobina materna teve média de 11,3g/dL (5,0-6,9g/dL) e a prevalência de anemia foi de 38,3%. Observou-se tendência sem significância estatística de maior

Tabela 3. Estudos de prevalência de anemia em gestantes no Brasil na década de 1990. Brasília (DF), 2006.

Autor	Local	Amostra	Método de dosagem da hemoglobina	Pontos de corte g/dL
Arruda ¹³	Recife (PE)	710 gestantes	Cianometahemoglobina	11,0
Arruda ¹³	Recife (PE)	386 gestantes	Cianometahemoglobina	11,0
Guerra <i>et al.</i> ²³	São Paulo (SP)	363 gestantes	Cianometahemoglobina	11,6
Sinisterra Rodriguez ²⁴	São Paulo (SP)	691 gestantes	Não mencionado	11,0
Nacul <i>et al.</i> ²⁵	Recife (PE)	1 508 gestantes	Espectrofotometria	11,0
Cardoso <i>et al.</i> ²⁶	Candeias do Jamari, Município de Porto Velho (RO)	1 068 indivíduos de todas as idades	Cianometahemoglobina	11,0
Arruda ²⁷	Recife (PE)	1 007 gestantes	Cianometahemoglobina	11,0
Rondó & Tomkins ²⁸	Campinas (SP)	712 parturientes	Cianometahemoglobina	11,0

risco de anemia em bebês nascidos de mães anêmicas. Também nesse grupo foi evidenciada associação entre escolaridade e anemia, sendo a prevalência de anêmicas de 55% entre as mulheres sem instrução e de 26,2% entre as que tinham de cinco a sete anos de estudo. Não foi encontrada associação estatística entre anemia e o estado nutricional ou o tempo de duração da gestação¹³.

Nacul *et al.*²⁵, em um estudo populacional, pesquisaram a prevalência de anemia em 1 508 gestantes atendidas no ambulatório de pré-natal do IMIP entre 1987 e 1988. Mais de 25,0% apresentaram hemoglobina inferior a 11g/dL. Foi encontrada anemia três ou quatro vezes maior entre gestantes de segundo e terceiro trimestres em relação ao primeiro. Os resultados também evidenciaram que as maiores ocorrências de anemia foram encontradas em primigestas e gestantes com três ou mais gestações.

Cardoso *et al.*²⁶ estudaram a prevalência de anemia em município endêmico para malária. Foram analisados 1 068 sujeitos de todas as idades, independentemente da condição de saúde e do estado fisiológico. Das 17 gestantes amostradas, sete (41,2%) eram anêmicas e 28,0% da amostra apresentaram essa mesma condição.

Arruda realizou um estudo descritivo seccional em 1997, na maternidade do IMIP. Foram avaliadas 1 007 gestantes atendidas em trabalho de parto. Do total de mulheres avaliadas, 30,9% apresentaram anemia, sendo que em 2,6% delas a hemoglobina se encontrava abaixo de 9g/dL. A média de hemoglobina encontrada foi de 10,1g/dL (desvio-padrão - DP=0,9). Nesse estudo, houve associação estatística entre escolaridade e anemia, sendo o *Odds Ratio* (OR) para a associação de 2,09 (IC 95%: 1,13-3,88)²⁷.

A pesquisa de Rondó & Tomkins²⁸, de 1999 comparou o *status* de ferro de 356 parturientes com conceitos que tiveram retardo no crescimento intra-uterino (IUGR) com 356 parturientes com conceitos de peso adequado para idade gestacional (ADA). O estudo foi realizado em quatro hospitais de Campinas (estado de São Paulo), correspondendo a 95,0% dos partos entre 1991 e 1992. Quarenta e sete por cento da amostra de mães eram anêmicas. A média do nível de hemoglobina foi maior em mães com filhos IUGR (11,2, DP=1,73g/dL) que em mães com filhos ADA (10,96, DP=1,7g/dL) e a anemia foi mais prevalente em mães com filhos ADA ($p=0,004$). Altos níveis de ferritina foram estatisticamente mais comuns em mães com filhos IUGR ($p<0,001$). Houve correlação entre a hemoglobina do sangue fetal e materno para ambos os grupos.

Anos 2000 (Tabela 4)

Os poucos estudos realizados no início desta década não tratam a prevalência de anemia em gestantes como o principal objetivo do artigo científico. Souza *et al.*²⁹ focalizaram a estimativa da freqüência de enteroparasitoses de gestantes em pré-natal de baixo risco e a associação com à anemia. Encontraram, entre 316 gestantes com até 20 semanas de gestação atendidas no pré-natal do IMIP, 55,4% de prevalência de anemia, com a média de 10,8g/dL, DP=0,8 para a hemoglobina. Não houve associação entre as enteroparasitoses e a anemia ($p=0,091$), embora ambas as prevalências tenham sido elevadas.

O estudo de Rocha *et al.*³⁰ investigou 168 gestantes atendidas no pré-natal do único centro de saúde disponível no município de Viçosa (esta-

Tabela 4. Estudos de prevalência de anemia em gestantes no Brasil a partir do ano 2000. Brasília (DF), 2006.

Autor	Local	Amostra	Método de dosagem da hemoglobina	Pontos de corte g/dL
Souza <i>et al.</i> ²⁹	Recife (PE)	316 gestantes de até 20 semanas	Oxihemoglobina	11,0
Rocha <i>et al.</i> ³⁰	Viçosa (MG)	168 gestantes	β -hemoglobímetro portátil	11,0

do de Minas Gerais) para a baixa renda. Foi encontrada prevalência de 21,4% de mulheres anêmicas, sendo que foram encontradas prevalências de 5,6%, 20,3% e 26,3% para o primeiro, o segundo e o terceiro trimestres, respectivamente. As variáveis antropométricas maternas apresentaram correlação com o peso ao nascer, porém não houve relação entre o estado nutricional de ferro e peso ao nascer. Os autores concluem que a anemia na gravidez pode ser devida à qualidade de assistência pré-natal relacionada à prevenção e ao tratamento da anemia ferropriva, por meio da suplementação medicamentosa.

DISCUSSÃO

No Brasil, a anemia em gestantes tem sido estudada por alguns autores desde a década de 1970, e a maior parte dos estudos data dos anos 1970 a 1990. Os resultados encontrados têm variado segundo: os critérios de seleção da amostragem; a idade gestacional da amostra; o método de dosagem da hemoglobina ou ferritina; o ponto de corte utilizado para diagnosticar a anemia; as condições socioeconômicas das gestantes; o estado de saneamento básico da região estudada; o atendimento pré-natal durante a gravidez. Para a classificação da anemia, geralmente é utilizado o critério definido pela Organização Mundial de Saúde (OMS), ou seja, a gestante seria anêmica se a hemoglobina fosse menor que 11g/dL. Praticamente todos os estudos que abordam a anemia em gestantes têm sido do tipo transversal e poucos dos tipos caso-controle ou coorte.

As experiências brasileiras, no decorrer das décadas, apresentam resultados discordantes na prevalência de anemia em gestantes, até mesmo quando são aplicados os mesmos procedimentos metodológicos nas mesmas regiões. Como resultados dessas variações entre os estudos, foram encontradas prevalências de anemia no primeiro trimestre variando de 3,6%, no estudo de Guerra *et al.*²³; a 23,9%, na pesquisa de Romani *et al.*²¹. No segundo trimestre os resultados oscilam entre 9,2% e 43,9%, e, no terceiro trimestre, variam

de 10,9% no mesmo estudo a 52,3%¹⁶. Alguns estudos de décadas variadas^{15,17,21,23,25,30,31} encontraram maior prevalência de anemia com o avançar do período gestacional.

Deve-se ressaltar que muitas gestantes iniciam o acompanhamento de pré-natal apenas depois do final do primeiro trimestre gestacional, o que contribui para o maior número de estudos realizados a partir do segundo trimestre. Apesar de a maior prevalência de anemia ser encontrada no terceiro trimestre, o estudo de coorte realizado por Szarfarc *et al.*³¹ e um estudo de Almeida *et al.*¹⁵, que mostrou uma curva de hemoglobina durante a gestação, observaram um leve aumento no nível de hemoglobina a partir do sétimo mês até o final da gestação.

Grande parte dos estudos foi realizada no estado de São Paulo^{14-16,18,20,22-24,28}, seguida por Pernambuco^{13,19,21,25,27,29}. Nas pesquisas realizadas em São Paulo, as prevalências de anemia encontradas podem ser consideradas como de moderado a severo nível epidemiológico, segundo proposta da OMS² para avaliação da prevalência dessa carência. Considerando que esse é o estado mais desenvolvido do Brasil, de acordo com o Índice de Desenvolvimento da Família (IDF), proposto pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)³², pode-se supor que sua prevalência em estados com menor acesso aos serviços de saúde e com menor desenvolvimento, onde ainda não existem dados suficientes a respeito dessa prevalência, seria ainda mais preocupante.

De acordo com análise temporal das pesquisas realizadas, houve maior enfoque com relação às carências nutricionais a partir da década de 1970 até a década de 1990, coincidindo com o interesse do Brasil em compromissos internacionais para o combate e a prevenção da anemia^{33,34}. A partir do ano 2000, observou-se drástica redução no número de estudos sobre anemia, sendo que nenhum dos estudos analisados teve como objetivo principal a descrição da prevalência do problema. Durante a busca bibliográfica foi encontrada quantidade muito maior de dados referentes à anemia em crianças e poucas infor-

mações sobre mulheres em idade fértil ou gestantes. Pode-se sugerir, ainda, que a prioridade em saúde pública relativa ao tema tem sido direcionada à população infantil.

Provavelmente, isso se deve a três fatores principais: 1) estima-se que não houve redução no número de pesquisas realizadas relativas à anemia, mas o enfoque da maioria dessas pesquisas tem sido em populações outras que não as gestantes (como em especial os bebês entre seis e 24 meses e os pré-escolares); 2) supõe-se que, com o crescente aumento das prevalências de obesidade e de outras doenças crônicas não transmissíveis tem-se dado menor atenção às carências nutricionais como um todo; 3) possivelmente, o período entre os anos 1990 e anterior a 2004 ainda foi um momento em que muitos pesquisadores priorizaram os estudos sobre morbidades que apresentam sintomas clínicos definidos. Nesse período, apenas se inicia o movimento de promoção da saúde e a preocupação com a saúde e nutrição no Brasil. Com a implantação da política de combate à anemia há expectativa de que, cada vez mais estudos sobre o impacto, a eficiência e a efetividade das ações sejam apresentados.

Em uma revisão bibliográfica sobre estudos de prevalência de anemia no Brasil entre 1990 e 2000^{33,34}, foi comprovado que, apesar de uma primeira conclusão ser a de que o número de estudos realizados caracteriza bem o problema no País, os estudos são restritos a populações específicas, não sendo possível extrapolar esses resultados. Além disso, dos 18 estudos encontrados, apenas três tiveram base populacional em mulheres em idade fértil e apenas um focou gestantes.

CONCLUSÃO

Os estudos realizados nos últimos 40 anos referentes à prevalência de anemia na população de gestantes no Brasil são escassos e centralizados em determinadas regiões, especialmente os estados de São Paulo e Pernambuco. Esse fato dificulta estimar com precisão a prevalência dessa carência nesse estado fisiológico no País. Além

disso, cada estudo utilizou um método diferente ou próprio, inclusive admitindo outros pontos de corte para a classificação, dificultando a comparação de dados. Chama a atenção, dessa forma, a baixa representatividade dos artigos relativos à anemia na gestação encontrados no Brasil e mesmo em outros países. Os estudos encontrados foram poucos e com amostras pequenas e restritas.

A formulação da política nacional de fortificação de farinhas de trigo e de milho com ferro e ácido fólico, de 2002³⁵ foi embasada em dados da prevalência de anemia em crianças brasileiras dos anos 1970 a 1990. Observa-se que, com base nas informações de prevalência de anemia ou de deficiência de ferro na população de gestantes, essa política vem em momento oportuno como uma estratégia já utilizada por outros países^{2,4,36} para o combate à carência. A partir da implantação dessa política de redução de anemia, estudos contemplando a prevalência de anemia, a associação de variáveis e o impacto da estratégia de fortificação nas populações brasileiras têm sido realizados³⁷⁻⁴¹, alguns deles já publicados em revistas científicas brasileiras. Sugere-se que tais trabalhos sejam cada vez mais estimulados, de forma que sejam construídos parâmetros brasileiros de comparação.

COLABORADORES

M.H. CÔRTEZ e I.A.L. VASCONCELOS, responsáveis pela pesquisa e pela interpretação de dados. D.C. COITINHO, responsável pela concepção e pela orientação do estudo.

REFERÊNCIAS

- Centers for Diseases Control and Prevention. Recommendations to prevent and control iron deficiency in the united states morbidity and mortality weekly report, 47(3) [e-journal]. Atlanta, 1998 [cited 2008 Jun 24]. Available from: <<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00051880.htm>>.
- World Health Organization. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control. A guide for programme managers. Geneva; 2001

- [cited 2008 Jun 24]. Available from: <http://www.who.int/nutrition/publications/en/ida_assessment_prevention_control.pdf>.
3. Barón MA, Solano L, Peña E, Sánchez A, Real SD. Estado de las reservas de hierro al inicio del embarazo. *Invest Clín*. 2005; 46(2):121-30.
 4. World Health Organization. Assessing the iron status of populations. Report of a Joint World Health Organization/Centers for Disease Control and Prevention Technical Consultation on the Assessment of Iron Status at the Population Level. Geneva, 2004 [cited 2006 May 27]. Available from: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241593156_eng.pdf>.
 5. Bottoni A, Ciolette A, Schmitz BAS, Campanaro CM, Accioly E, Cuvello LCF. Anemia ferropriva. *Rev Paul Pediatr*. 1997; 15(3):127-34.
 6. World Health Organization. Vitamin and mineral requirements in human nutrition. 2nd ed. Bangkok: WHO; 1998 [cited 2006 Jun 1]. Available from: <<http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241546123.pdf>>.
 7. Freire WB. La anemia por deficiencia de hierro: estrategias de la OPS/OMS para combatirla. *Salud Pub Mex*. 1998; 40(2):199-205.
 8. Vítolo MR. Nutrição da gestação à adolescência. Rio de Janeiro: Reichmann e Affonso Editores; 2003.
 9. Allen LH. Advantages and limitations of iron amino acid chelates as iron fortificants. *Nutr Rev*. 2002; 60(7 Suppl 2):S18-S21.
 10. Ribeiro JAC, Soares CB, Janarelli AL. Anemias na gestação. *Ginecol Obstetr Atual*. 1995; 4(1/2):34.
 11. Szarfarc SC. Anemia ferropriva em populações da região sul do estado de São Paulo. *Rev Saúde Pública*. 1972; 6:125-33.
 12. Rodriguez OT. Estudo da Influência de anemia de desnutrição maternas sobre o peso ao nascer [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1989.
 13. Arruda IKG. Prevalência de anemia em gestantes de baixa renda: algumas variáveis associadas e sua repercussão no recém-nascido [tese]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 1990.
 14. Cook JD, Alvarado J, Gutnisky A, Jamra M, Lambardini J, Layrisse M, et al. Nutritional deficiency and anemia in Latin América: a collaborative study. *Blood*. 1971; 38(5):591-603.
 15. Almeida PAM, Ciari Jr C, Santos JLF, Siqueira AAF. Curva de hemoglobina em um grupo de gestantes normais. *Rev Saúde Pública*. 1973; 7(3):273-82.
 16. Szarfarc SC. Anemia ferropriva em parturientes e recém-nascidos. *Rev Saúde Pública*. 1978; 8(4):369-74.
 17. Vaz Pinto A, Pinto GP, Formiga Filho JFN, Lara S, Santos F. A anemia da gravidez em Sobradinho, cidade satélite de Brasília, Brasil. *Rev Bras Pesq Méd Biol*. 1975; 8(5-6):381-5.
 18. Roncada MJ, Szarfarc SC. Hipovitaminose A e anemia ferropriva em gestantes de duas comunidades do vale do Ribeira (Estado de São Paulo, Brasil). *Rev Saúde Pública*. 1975; 9(2):99-106.
 19. Salzano AC, Batista Filho M, Flores H, Calado CLA. Prevalência de anemia no ciclo gestacional em dois estados do nordeste brasileiros, Pernambuco e Paraíba. *Rev Bras Pesq Méd Biol*. 1980; 13(4-6):211-4.
 20. Szarfarc SC, Siqueira AAF, Martins IS, Tanaka ACD' A. Estudo comparativo de indicadores bioquímicos da concentração de ferro, em duas populações de gestantes, com e sem atendimento pré-natal. *Rev Saúde Pública*. 1982; 16(1):116.
 21. Romani SAM, Torres MAA, Batista Filho M, Salzano AC. Anemias em gestantes de duas unidades de saúde da cidade de Recife-PE. *Rev Bras Malariol Doenças Trop*. 1984; 36:1-10.
 22. Szarfarc SC. A anemia nutricional entre gestantes atendidas em centros de saúde do Estado de São Paulo (Brasil). *Rev. Saúde Pública*. 1985; 19(5):450-7.
 23. Guerra EM, Barretto, OCD, Vaz, AJ, Silveira, MB. Prevalência de anemia em gestantes de primeira consulta em centros de saúdes de área metropolitana, Brasil. *Rev Saúde Pública*. 1990; 24(5):380-6.
 24. Sinisterra-Rodriguez OT. Anemia nutricional en el embarazo. *Rev Hosp Niño (Panamá)*. 1990; 9(2):121-4.
 25. Nacul LC, Lira PI, Batista Filho M. Anemia em gestantes atendidas no pré-natal do IMIP. *Rev IMIP*. 1991; 4(2):104-7.
 26. Cardoso MA, Ferreira MU, Camargo LMA, Szarfarc SC. Anemia em população de área endêmica de malária, Rondônia (Brasil). *Rev Saúde Pública*. 1992; 26(3):161-6.
 27. Arruda IKG. Deficiência de ferro e folato e anemia em gestantes atendidas no IMIP: magnitude, alguns fatores de risco e repercussão nos seus conceitos [tese]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 1997.
 28. Rondó PH, Thomkins AM. Maternal iron status and intrauterine growth retardation. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 1999; 93:423-6.
 29. Souza AI, Ferreira LOC, Batista Filho M, Dias MRFS. Enteroparasitoses, anemia e estado nutricional em grávidas atendidas em serviço público de saúde. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2002; 24(4):253-9.

30. Rocha DS, Netto MP, Priore 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):481-9.
31. Szarfarc SC. Densidade do ferro biodisponível em uma dieta habitual no estado de São Paulo. *Rev Saúde Pública* 1983; 17(4):290-6.
32. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Texto para discussão nº 986. Índice de Desenvolvimento da Família. Rio de Janeiro; 2003 [acesso 2008 jun 24]. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/pub/td/2003/td_0986.pdf>.
33. Organização Pan-Americana de Saúde. Bibliografia sobre deficiência de micronutrientes no Brasil 1990-2000. Brasília; 2002. v.2: Anemia [acesso 2008 jun 24]. Disponível em: <http://www.opas.org.br/sistema/arquivos/pes_vol2a.pdf>.
34. Organização Pan-Americana de Saúde. Bibliografia sobre deficiência de micronutrientes no Brasil 1990-2000. v.2b: Anemia [acesso 2008 jun 24]. Disponível em: <http://www.opas.org.br/sistema/arquivos/pes_vol2b.pdf>.
35. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 344, de 13 de dezembro de 2002. Aprova o regulamento técnico para a fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico [acesso 2003 out 21]. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/344_02_rdc.htm>.
36. David LJ. Fortificación de harina de trigo en América Latina y región del Caribe [Cartas ao Editor]. *Rev Chil Nutr.* 2004; 31(3):336-47.
37. Côrtes MH. Impacto da fortificação das farinhas de trigo e de milho com ferro nos níveis de hemoglobina das gestantes atendidas pelo pré-natal do hospital universitário de Brasília/DF [dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 2006.
38. Vasconcelos IAL. Avaliação do consumo de alimentos sujeitos à fortificação compulsória com ferro das gestantes atendidas no pré-natal do hospital universitário de Brasília, Distrito Federal [dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 2006.
39. Araciaba A. Impacto da fortificação compulsória das farinhas de trigo e milho com ferro, nos níveis de hemoglobina de crianças de 12 a 24 meses, Sobradinho, Distrito Federal, Brasil [dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 2005.
40. Assunção MCF, Santos IS, Barros AJD, Gigante DP, Victora CG. Efeito da fortificação de farinhas com ferro sobre anemia em pré-escolares, Pelotas, RS. *Rev Saúde Pública.* 2007; 41(4):539-48.
41. Vasconcelos IAL, Côrtes MH, Coitinho DC. Alimentos sujeitos à fortificação compulsória com ferro: um estudo com gestantes. *Rev Nutr.* 2008; 21(2):149-60.

Recebido em: 11/12/2006

Versão final reapresentada em: 6/8/2008

Aprovado em: 18/2/2009

Metabolismo do cálcio na fenilcetonúria

Calcium metabolism in phenylketonuria

Fabiana Ferreira MARTINS¹

Andréa Barcellos MENDES¹

Wanise Maria de Souza CRUZ¹

Gilson Teles BOAVENTURA¹

RESUMO

A Fenilcetonúria é um erro inato do metabolismo do aminoácido fenilalanina. O tratamento é essencialmente dietético e envolve uma restrição severa no consumo de alimentos contendo aminoácido fenilalanina. Embora a alimentação seja complementada com fórmulas a fim de suprir as necessidades de vitaminas, minerais e aminoácidos essenciais, carências nutricionais ainda ocorrem. Isto se deve, principalmente, à restrição de fontes protéicas, que acarreta deficiência na ingestão de diversos nutrientes, dentre eles o cálcio. O cálcio possui importante relação com a formação mineral óssea. Estudos recentes demonstram que portadores de fenilcetonúria apresentam freqüentemente osteopenia e fraturas, sendo a maior incidência em crianças acima de 8 anos de idade. O rápido aumento da estatura, a dieta deficiente em cálcio e níveis de aminoácido fenilalanina elevados têm sido descritos como os principais fatores para a aquisição de massa óssea inadequada. A suplementação de cálcio em crianças saudáveis mostrou um efeito positivo sobre a aquisição de massa óssea na fase da pré-puberdade. Assim, torna-se relevante compreender a necessidade da suplementação de cálcio em pacientes fenilcetonúria, a fim de favorecer o desenvolvimento ósseo esperado.

Termos de indexação: Densidade óssea. Fenilcetonúria. Metabolismo de cálcio.

ABSTRACT

Phenylketonuria is an inborn error of the metabolism of the amino acid phenylalanine. The treatment is essentially dietetic and involves a severe restriction in the consumption of foods containing amino acid phenylalanine. Although the diet is complemented with supplements in order to meet the vitamin, mineral and essential amino acid requirements, nutritional deficiencies still occur. This is mainly due to restricting the consumption of protein sources, which results in low intake of several nutrients, including calcium. Calcium is strongly related to bone mineral formation. Recent studies have demonstrated that patients with phenylketonuria often present osteopenia and fractures, the greatest incidence being in children older than 8 years. Rapid growth, a calcium-deficient diet and elevated amino acid phenylalanine plasma levels have

¹ Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Nutrição, Departamento de Nutrição e Dietética. R. São Paulo, 30, 4º andar, Campus do Valonguinho, Centro, 24010-115, Niterói, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: FF MARTINS. E-mail: <fabi.f.martins@gmail.com>.

been described as the principal factors responsible for inadequate bone formation. It has been shown that calcium-supplementation in healthy children had a positive effect on bone mass acquisition during prepuberty. Therefore, it is pertinent to understand the need of calcium-supplementation in phenylketonuria in order to promote full bone development.

Indexing terms: Phenylketonuria. Bone density. Calcium metabolism.

INTRODUÇÃO

A Fenilcetonúria Clássica (PKU) é o mais comum dos Erros Inatos do Metabolismo (EIM) de herança autossômica recessiva, relacionado ao aminoácido fenilalanina (PHE), cuja incidência no Brasil é de 1:12.000 nascidos vivos¹. O defeito genético ocorre no gene que codifica a enzima Fenilalanina Hidroxilase (PHA). O tratamento é essencialmente dietético e consiste, basicamente, em uma dieta com baixo teor de PHE. No entanto, a dieta também deve fornecer todos os outros aminoácidos essenciais, as vitaminas e os minerais necessários ao desenvolvimento, o que nem sempre é possível devido à restrição de fontes proteicas². Dentre os minerais, o cálcio tem sido bastante estudado, devido à sua relação com a formação óssea, em crianças portadoras de PKU. É importante compreender a necessidade da suplementação de cálcio para essas crianças, a fim de promover a mineralização óssea adequada.

Fenilcetonúria

Folling, em 1934, descreveu a fenilcetonúria clássica pela primeira vez após examinar a urina de dois irmãos portadores de retardo mental, momento em que certificou a presença do ácido fenilpirúvico. A confirmação ocorreu

somente em 1953, quando Jervis demonstrou a baixa atividade enzimática da PHA no tecido hepático, responsável por converter o aminoácido essencial PHE em tirosina (TYR)^{3,4}.

O diagnóstico deste erro inato do metabolismo no Brasil foi possível a partir da década de 80, com a implantação do Programa Nacional de Triagem Neonatal (PNTN), popularmente conhecido como Teste do Pezinho. A realização deste teste é obrigatória para todos os recém-nascidos e consiste no rastreamento de algumas anormalidades metabólicas, visando ao início imediato do tratamento⁵.

A Fenilcetonúria é classificada com base na atividade da enzima fenilalanina hidroxilase. A classificação feita no Brasil (Tabela 1) foi determinada pelo Ministério da Saúde.

A baixa atividade da fenilalanina hidroxilase acarreta alterações em diversas vias metabólicas, produzindo substâncias tóxicas, tais como os ácidos fenilpirúvico e fenilacético. A Figura 1 mostra a via metabólica alterada no metabolismo da fenilalanina e o prejuízo no metabolismo da tirosina.

O quadro clínico compreende graves alterações neurológicas progressivas, como o retardo mental, distúrbios de comportamento, microcefalia, epilepsia; dificuldade no andar e hipopigmentação. Esses sintomas parecem ser, princi-

Tabela 1. Classificação das deficiências de fenilalanina hidroxilase (PHA) segundo a atividade enzimática.

Classificação	Atividade da PHA (%)	Fenilalanina sangüínea (mg%)	Tratamento
PKU clássica	<1	>20	Sim
PKU leve	1 a 3	10 a 20	Sim
Hiperfenilalaninemia Permanente	>3	4 a 10	O tratamento não é necessário, pois se considera uma situação benigna; sem aparecimento de sintomas

Fonte: Trefz, et al.⁶

PKU: fenilcetonúria; PHE: aminoácido fenilalanina. PHA: fenilalanina hidroxilase.

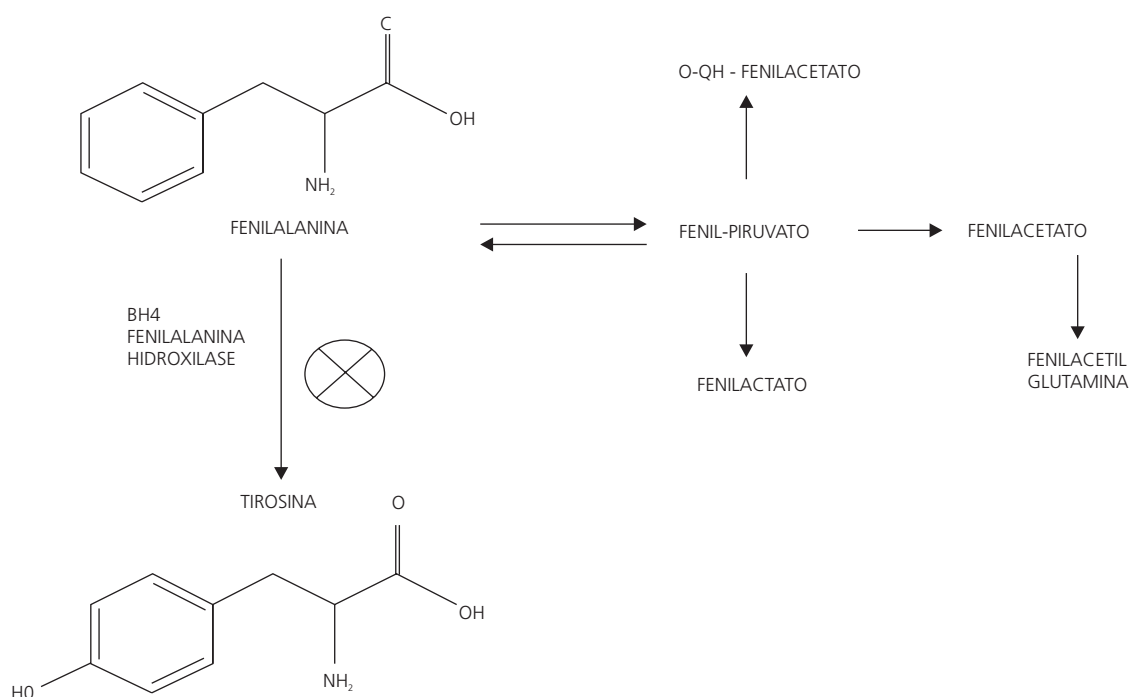


Figura 1. Metabolismo da fenilalanina na fenilcetonúria.

Fonte: adaptado de Machado⁷.

palmente, decorrentes do acúmulo de substâncias tóxicas no cérebro e do bloqueio no metabolismo da tirosina⁸.

Na fenilcetonúria clássica o transporte de aminoácidos através da barreira hemato-encefálica encontra-se alterado. A fenilalanina, por apresentar maior afinidade pelo transportador cerebral e se encontrar em altas concentrações plasmáticas, não apenas prejudica o transporte dos aminoácidos desde o plasma ao cérebro, mas também provoca o acúmulo de fenilalanina no sistema nervoso central, levando à formação de metabólitos tóxicos no cérebro.

Blau *et al.*⁹, a partir do estudo de pacientes fenilcetonúricos não tratados, sugerem que a fenilalanina elevada, na PKU Clássica, e a deficiência do cofator Tetrahydrobiopterina (BH₄), nas hiperfenilalaninemias, se comportem como inibidores das enzimas tirosina hidroxilase e triptofano hidroxilase, reduzindo a produção de catecolaminas, dopamina e serotonina, o que contribuiria para o retardo mental e a alteração do comportamento.

Por outro lado, altas concentrações de fenilalanina inibem a atividade da tirosinase, enzima responsável pela pigmentação da pele e dos cabelos. Esta alteração resulta em um metabolismo anormal da tirosina, provocando, na maioria das vezes, hipopigmentação nos pacientes acometidos de fenilcetonúria.

A hipopigmentação é decorrente da alteração no metabolismo da tirosina, que é precursora da melanina, responsável pela pigmentação da pele e dos cabelos. O excesso de fenilalanina inibe a enzima tirosinase, podendo levar a uma diminuição na pigmentação dessas regiões¹⁰.

O tratamento da fenilcetonúria é exclusivamente dietético, segundo o qual se institui uma dieta com baixo teor de fenilalanina, aminoácido sempre presente em grandes quantidades nos alimentos protéicos, o que determina um controle na ingestão destes. A tirosina deve ser suplementada, pois além de se tornar um aminoácido essencial, devido ao defeito enzimático, é também muito pouco freqüente na composição das proteínas alimentares^{11,12}.

Para atingir os níveis plasmáticos desejáveis de fenilalanina a dieta deve ser isenta de leite e derivados, carnes e leguminosas. A fim de evitar deficiências nutricionais a dieta preconiza a suplementação dos nutrientes essenciais, utilizando-se uma fórmula que contém uma mistura de aminoácidos livres que provêm, 50-90% de equivalentes de proteínas, representando em torno de 75-95% das necessidades protéicas, 90-100% de vitaminas e de elementos-traço e 50-70% de energia¹³. Esta deve ser mantida por toda a vida, já que a suspensão da mesma pode resultar em

regressão intelectual e alteração comportamental. O suprimento de energia é importante, pois quando a quantidade desta é insuficiente, os níveis de fenilalanina aumentam devido à degradação de proteína endógena^{14,15}. A Tabela 2 apresenta as recomendações de energia, fenilalanina e tirosina para fenilcetonúricos. A Tabela 3 lista o teor de fenilalanina nos alimentos freqüentes na alimentação no Brasil.

O trabalho de Pzvrembel *et al.*¹⁹, que avaliou nutrição, crescimento físico e densidade óssea

Tabela 2. Recomendações diárias de aminoácido fenilalanina (PHE), tirosina (TYR) e energia.

Idade (anos)	PHE (mg/kg)	TYR (mg/kg)	Energia (kcal/kg)	kcal/dia
0-0,5	70-20	300-350	145-95	
0,5-1	50-15	250-300	135-80	
1-4	40-15	230		1 300
4-7	35-15	175		1 700
7-11	30-15	140		2 400
11-15	30-15	110-120		2 200-2 400
15-19	30-10	110-120		

Fonte: Elsas & Acosta¹⁷.

Tabela 3. Níveis de fenilalanina nos alimentos (mg/100g).

Alimento	Níveis de fenilalanina(mg)/100g	Alimento	Níveis de fenilalanina (mg)/100g
Azeitona	50	Karo	0
Maionese	35	ketchup	100
Caldo de cana	12	Banana	44
Chá aromatizado	3	Caju	24
Açúcar mascavo	20	Jaca	81
Aguardente	0	Arroz cozido	110
Fermento em pó	0	Arroz cru	342
Creme de leite Nestlé	119	Açaí	114
Abacate	48	Laranja	30
Melancia	10	Melão	17
Água de coco	14	Morango	23
Farinha de mandioca	45	Maisena	14
Pão Rilla	34	Pêssego	18
Abóbora	33	Pêssego em lata	9
Abobrinha	41	Aipo	56
Espinafre	80	Alface	67
Inhame	140	Alho	220
Agrião	160	Mandioca	41
Broto de bambu	53	Tomate	20
Pepino	19	Pimentão	54
Repolho	53	Cebola	38
Salsa	158	Cebolinha	130

Fonte: Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais do Estão de São Paulo¹⁸.

em pacientes portadores de fenilcetonúria tratados, observou diversas carências nutricionais. Foram encontrados baixos níveis plasmáticos de magnésio, vitamina D e fósforo em pré-escolares e escolares portadores de PKU, quando comparados ao grupo controle.

Taylor *et al.*²⁰ avaliaram os níveis de elementos traço no cabelo e no soro de 25 crianças recebendo dieta com baixo teor de fenilalanina. Os níveis de zinco, cálcio e cobre encontrados no cabelo foram significativamente menores em pacientes com fenilcetonúria em relação aos controles. Particularmente os níveis plasmáticos de zinco encontrados estiveram entre os mais baixos limites de normalidade (9,6mmol/L) em 50% dos pacientes avaliados. Eles concluíram que a deficiência de zinco em pacientes PKU pode ser devido à inibição competitiva pela absorção de cobre e de outros metais que são suplementados na dieta.

A restrição dietética em pacientes portadores de fenilcetonúria torna a alimentação bastante semelhante à vegetariana, sendo limitada em elementos traço devido a fatores antinutricionais, como fitatos, oxalatos e fibras, que podem interferir na biodisponibilidade de vários nutrientes.

Hilman *et al.*²¹, para avaliar os efeitos da dieta na mineralização óssea, compararam crianças portadoras de fenilcetonúria com crianças normais sob alguns parâmetros de homeostase mineral e mineralização ósseas. Onze crianças PKU foram comparadas com crianças normais. Foi observado que os portadores de PKU apresentaram níveis significativamente baixos de cálcio e magnésio séricos.

Em pacientes fenilcetonúricos, devido à restrição na escolha de alimentos, pode-se sugerir que apresentem deficiência de cálcio no osso, não somente pela ingestão inadequada de alimentos fonte de cálcio, mas também pela baixa biodisponibilidade proporcionada pela dieta, além da qualidade da proteína, pois interferem na formação do tecido ósseo, no transporte e na absorção do cálcio²².

Cálcio e metabolismo ósseo

O tecido ósseo é formado por osteoblastos, osteoclastos, minerais, principalmente cálcio e fósforo, e a matriz orgânica, que é constituída de proteínas colágenas e não-colágenas. Os osteoblastos são responsáveis pela construção óssea, pois sintetizam a matriz orgânica, enquanto que os osteoclastos promovem a reabsorção óssea, mantendo assim uma constante remodelação tecidual⁴.

O cálcio desempenha funções estrutural e reguladora. A função estrutural principal está associada ao desenvolvimento e à formação óssea. O cálcio nos ossos deve estar em equilíbrio com o cálcio sanguíneo; a regulação do cálcio plasmático é controlada por um complexo sistema fisiológico hormonal, que envolve os hormônios paratireoidianos (paratormônio), tireoidiano (calcitonina), e o calcitriol (forma biologicamente ativa da vitamina D). Quando a concentração plasmática de cálcio cai, a glândula paratireóide é estimulada a liberar paratormônio (PTH). Este aumenta a excreção urinária de fosfato. Com a redução do fosfato plasmático e a elevação do PTH ocorre a ativação da vitamina D no rim, aumentando assim a reabsorção renal de cálcio. O PTH também estimula os osteoclastos a realizarem a reabsorção óssea; a vitamina D ativada promove maior absorção intestinal de cálcio. Tudo ocorre para elevar a calcemia. O hormônio que atua como *feedback* em relação à liberação de PTH é a calcitonina, que tem seus locais de ligação no rim, no osso e no sistema nervoso central. É liberada em resposta à elevação da calcemia²³.

A deficiência do cálcio pode acarretar problemas ósseos, causando na criança raquitismo, caracterizado pelo crescimento ósseo anormal, além de deformidades das extremidades dos ossos longos. A deficiência crônica é uma das causas mais importantes da redução da densidade mineral óssea (DMO) e da osteoporose²⁴⁻²⁸.

A diminuição da densidade mineral óssea em adultos está diretamente relacionada ao aumento do risco de fraturas. Por outro lado, a elevação da DMO em idades precoces também

pode causar alterações em longo prazo. A massa óssea máxima e a velocidade de perda de massa óssea em fases tardias da vida, são dois dos principais sinais de possível desenvolvimento de fraturas e do aparecimento da osteoporose. Atualmente, alguns pesquisadores apóiam a idéia de fazer com que a massa óssea máxima chegue ao seu nível ideal durante a infância pela ingestão adequada de cálcio e de atividades físicas que pressupõem a sustentação do peso de forma moderada, contribuindo assim para prevenir ou retardar as fraturas osteoporóticas (Tabela 4)²⁹⁻³².

Durante os últimos anos muitas pesquisas foram publicadas sobre a relação existente entre a ingestão de cálcio e o acúmulo de massa óssea durante a infância e a adolescência. Um estudo duplo cego placebo controlado avaliou 149 meninas saudáveis na fase de pré-puberdade, com faixa etária de 7,9 anos de idade (Desvio-padrão - DP=0,1). Estas receberam diariamente durante um ano produtos enriquecidos com 850mg de cálcio (controle) ou não (placebo). A absormetria de Raios X demonstrou significativa diferença no aumento da densidade óssea entre os grupos nas regiões do rádio e fêmur. Os autores ressaltaram ainda que o ganho de massa óssea foi maior naquelas que tinham um consumo espontâneo de cálcio com uma média de ingestão de 880mg/dia³³.

Outro estudo duplo cego placebo controlado, com duração de 12 meses foi desenvolvido por Rozen *et al.*³⁴. Este envolveu 100 meninas com idade média de 14 anos (DP=0,5). O grupo tratado

recebia diariamente suplemento contendo 1 000mg de cálcio. A densidade mineral óssea do esqueleto, da espinha lombar e do fêmur foi determinada nos 6º e 12º meses. O grupo que recebeu a suplementação teve um acréscimo significativo da DMO, tanto do esqueleto quanto da espinha lombar, mostrando a importância da suplementação de cálcio para contribuir com o ganho de densidade mineral óssea.

Nowson *et al.*³⁵, em seu trabalho, avaliaram o efeito da suplementação de cálcio na massa mineral óssea de gêmeas de faixa etária de 10 a 17 anos. Observou-se considerável aumento na densidade mineral óssea da espinha lombar. Embora o estudo tenha sido concluído em um período de 18 meses, o melhor efeito observado foi encontrado na avaliação dos primeiros 6 meses. Pôde-se concluir que a resposta metabólica está associada a um tempo relativamente curto de suplementação, considerando a relevância da faixa etária das crianças estudadas no resultado do trabalho.

Para determinar o efeito da suplementação de cálcio na aquisição de massa óssea e no aumento da estatura em crianças chinesas, um estudo randomizado foi conduzido durante 18 meses. Foram avaliadas 162 crianças (87 meninos e 75 meninas) com ingestão habitual de cálcio baixa (280mg/dia). O grupo de estudo recebeu 300mg de Ca/dia sob a forma de carbonato de cálcio e o controle recebeu tabletes de placebo. Após 18 meses, o grupo de estudo obteve aumento significativo da densidade mineral óssea e da relação conteúdo mineral/tamanho ósseo em relação ao controle. Os achados confirmaram, assim, um positivo efeito da ingestão de cálcio sobre a aquisição óssea. As observações consideradas sugerem que os suplementos de cálcio podem ser eficazes no estímulo do aumento da massa óssea antes da puberdade³⁶.

Fenilcetonúria e perda óssea

A mineralização óssea tem seu início na vida fetal, estende-se por toda a infância e apre-

Tabela 4. Referências para ingestão diária de cálcio.

Indivíduos	Idade	AI (mg/dia)
Bebês	0-6 meses	210
Bebês	6-12 meses	270
Crianças	1-3 anos	500
Crianças	4-8 anos	800
Adolescentes	9-18 anos	1 300
Homens e mulheres	19-50 anos	1 000
Homens e mulheres	>51 anos	1 200

Fonte: National Academy of Science³⁴; Mahan & Arlin²⁴.

sentam seu pico máximo de incremento nos anos da adolescência. Os períodos da infância e adolescência são marcados por uma taxa de formação óssea muito importante, com predomínio da formação sobre a reabsorção. Nesta fase, ocorre intensa remodelação, com dois períodos de aceleração do crescimento: nos dois primeiros anos de vida e durante a adolescência (entre 11 e 14 anos nas meninas e entre 13 e 17 anos nos meninos). A puberdade destaca-se como período crucial para a aquisição do conteúdo mineral ósseo, sendo a idade adulta a fase na qual ambos os processos se estabilizam. A partir dos 45-50 anos, principalmente no sexo feminino, ocorre predomínio da reabsorção óssea³⁷.

Existem diversos fatores que podem interferir na formação óssea: fatores intrínsecos hereditários (responsáveis por cerca de 80% do pico final de massa óssea): raça, sexo e fatores hormonais tais, como hormônio de crescimento, fator de crescimento dependente de insulina I, estrogênio e testosterona. E fatores extrínsecos, que estão relacionados aos aspectos nutricionais, aos fatores mecânicos, aos hábitos, à presença de doenças crônicas e ao uso de medicamentos³⁸.

Schwahn *et al.*³⁹ encontraram, em recém-nascidos, crianças e adolescentes portadores de fenilcetonúria, distúrbios de maturação óssea e fraturas. A desmineralização óssea acomete crianças e adolescentes com fenilcetonúria, sendo que a ocorrência de fraturas tem sido documentada em vários casos. Algumas hipóteses vêm sendo apontadas como causas desse quadro: ingestão inadequada de nutrientes e nutrição artificial dos pacientes tratados. Estas contribuem para um quadro de osteopenia mais pronunciado em pacientes mais velhos, o que aumenta a incidência de osteoporose em pacientes adultos portadores de fenilcetonúria.

A ingestão de cálcio e vitamina D pode afetar o aumento da massa óssea de lactentes. A carência desses nutrientes é importante fator no aparecimento do raquitismo. Um dos fatores de importância relevante nesse contexto é a amamentação exclusiva ao seio materno. Esta determina a transferência de, aproximadamente,

200mg/dia de cálcio da mãe ao filho, sendo uma quantidade próxima da velocidade de acúmulo que permite ótimo crescimento e desenvolvimento durante os primeiros anos da infância²⁷. Constações feitas em pesquisas dietéticas⁴⁰, realizadas em lactentes saudáveis, concluíram que há necessidade de suplementar a vitamina D em lactentes alimentados com leite humano, que vivem em regiões de latitudes mais setentrionais.

Na literatura têm sido descritas fraturas múltiplas, osteopenia e osteoporose, bem como alterações nos indicadores bioquímicos do estado mineral ósseo em portadores de fenilcetonúria. Dessa forma, tem sido questionadas a adequação e a biodisponibilidade do cálcio veiculado pela dieta, que é fornecida para estes pacientes. Além do efeito da doença sobre o metabolismo ósseo, que se caracteriza pela deficiência de cálcio, magnésio e baixa atividade da fosfatase alcalina em todas as idades, também podem ocorrer deficiências de fósforo e vitamina D na forma ativa em pré-escolares e escolares^{35,36}.

Golding *et al.*⁴¹ avaliaram a influência da história prévia de fratura do antebraço e a redução da densidade mineral óssea no aumento do risco de novas fraturas. Os pesquisadores avaliaram dois grupos, ambos com faixa etária de 3 a 15 anos, sendo um deles constituído de 100 meninas com história recente de fratura no antebraço e o grupo controle composto por 100 meninas, porém sem história de fraturas. Eles observaram que, no grupo com história prévia de fratura no antebraço, havia redução da densidade mineral óssea do corpo inteiro, e que o excesso de peso aumentava o risco de ocorrência de novas fraturas em meninas. Os autores demonstraram que uma redução de 1 DP na densidade óssea de corpo inteiro duplica o risco de fratura em meninas.

Carson *et al.*⁴², utilizando o método de tomografia computadorizada de espinha lombar, verificaram uma significativa redução do conteúdo mineral ósseo trabecular de 4 dos 11 pacientes com fenilcetonúria estudados, com faixa etária entre 19 a 34 anos. Os autores verificaram correlação positiva entre o conteúdo mineral ósseo e a proporção adequada de calorias, proteínas, cálcio

e cobre da dieta. Uma das importantes observações neste estudo é que os pacientes PKU, submetidos à dieta de restrição severa, atingem níveis adequados de fenilalanina no sangue, podendo obter mineralização óssea adequada.

Ao avaliar o estado mineral ósseo de 48 crianças com fenilcetonúria tratadas, e comparando-as com crianças normais, Al-Qadreh *et al.*⁴³ verificaram que a presença de osteopenia foi significativamente maior no grupo das crianças portadoras da doença. Quando esses pacientes foram divididos por idade (maiores e menores de 8 anos), pôde-se observar menor densidade óssea naqueles mais velhos, os quais também apresentavam os maiores níveis de fenilalanina. A perda de massa óssea encontrada em pacientes com fenilcetonúria maiores de 8 anos, parece estar relacionada significativamente à idade e à aderência à dieta, isto é, ao controle dos níveis de fenilalanina que se tornam mais difíceis nessa fase.

Outro estudo relacionando fenilcetonúria com o distúrbio do metabolismo ósseo a partir dos oito anos de idade foi o de McMurry *et al.*⁴⁴, que avaliaram 26 crianças. Eles observaram aumento normal da densidade mineral óssea em crianças pré-escolares, enquanto as crianças maiores de oito anos apresentaram significativa redução dessa densidade.

Greeves *et al.*⁴⁵ estudaram 85 pacientes com fenilcetonúria com faixa etária dos 3 aos 33 anos e encontraram alta incidência de fraturas no grupo de maiores de 8 anos. Eles concluíram que o período mais crítico em relação à perda de massa óssea se encontra na fase da adolescência, já que a mesma está associada a um rápido aumento da estatura e da mineralização óssea. Visto que a osteopenia é comumente encontrada na fenilcetonúria no início da vida, alguns pacientes podem não atingir um nível ótimo de massa mineral óssea e mais tarde desenvolver osteoporose.

A adequação de nutrientes na adolescência constitui um aspecto de grande importância, já que é a fase na qual o indivíduo passa a adquirir os 15% restantes de sua estatura definitiva, 45%

da sua massa esquelética máxima e 50% do seu peso adulto adequado⁴⁶.

Tanto a deficiência de nutrientes quanto o déficit de energia podem contribuir para o retardo do crescimento e o atraso da puberdade. Existem indícios de que esses atrasos sejam decorrentes da desnutrição crônica, que altera a maturação esquelética, a menarca e a fusão epifisária dos ossos longos. Assim, uma alimentação equilibrada assume importância fundamental em todas as fases do desenvolvimento, visto que contribui para a expressão máxima de marcadores genéticos de crescimento e imunocompetência^{47,48}.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dieta utilizada como estratégia para redução dos níveis de fenilalanina no sangue dos portadores de fenilcetonúria, se não seguida, ocasiona em longo prazo problemas na formação óssea. Isso se deve à limitada ingestão de cálcio e à presença de fatores antinutricionais, que interferem na biodisponibilidade de vários nutrientes.

Os resultados de vários estudos sobre a mineralização óssea, nas primeiras fases de crescimento e formação do osso, mostraram um efeito positivo sobre a aquisição de massa óssea na fase da pré-puberdade. O excesso de fenilalanina na circulação é excretado por vias alternativas que aumentam também a excreção de cálcio, contribuindo para sua deficiência.

É relevante compreender a necessidade da suplementação de cálcio em pacientes com fenilcetonúria, a fim de favorecer o desenvolvimento ósseo esperado.

COLABORADORES

F.F. MARTINS contribuiu com a busca, a seleção e a leitura dos artigos além de ter redigido e revisado o artigo. A.B. MENDES contribuiu substancialmente com a seleção e a leitura dos artigos para a elaboração deste artigo. W.M.S. CRUZ contribuiu substancialmente com a redação final e como orientadora de Fabiana Ferreira Martins para o desenvolvimento do

artigo. G.T. BOAVENTURA contribuiu substancialmente como co-orientador de Fabiana Ferreira Martins para o desenvolvimento deste artigo.

REFERÊNCIAS

1. Monteiro BTL, Candido BML. Fenilcetonúria no Brasil: evolução de casos. *Rev Nutr.* 2006; 19(3): 381-7.
2. Centerwall SA, Centerwall WR. The discovery of phenylketonuria: the story of a young couple, two retarded children and a scientist. *Pediatrics.* 2000; 105(1):89-103.
3. Scriver CR, Kaufman S, Wo SLC. The hyperphenilalaninemias. In: Scriver CR, Beaudet AL, Sly WS, Valle D, Stanbury JB, Wyngaarden JB, editors. *The metabolic basis of inherited disease.* New York: McGraw-Hill; 1995.
4. Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW. *Harper: bioquímica.* São Paulo: Atheneu; 1998.
5. Brasil. Ministério da Saúde. *Manual de Normas Técnicas e Rotinas Operacionais do Programa Nacional de Triagem Neonatal.* Brasília: MS; 2003.
6. Trefz FK, Schmidt H, Bartholomé K, Mahle M, Matthis P, Pecht G. Differential diagnosis and significance of various hyperphenylalaninemias. In: Bickel H, Watchel U. *Inherited diseases of amino acid metabolism. International Symposium.* Heidelberg; 1984. Stuttgart. Georg Thieme Verlag; 1985. p.86.
7. Machado AG. *A importância da análise de ácidos orgânicos em fluidos biológicos [tese].* Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2006.
8. Greve LC, Wheeler MD, Green-Burgeson DK, Zorn EM. Breast-feeding in the management of the newborn with phenylketonuria: a practical approach to dietary therapy. *J Am Diet Assoc.* 1994; 94(3): 305-9.
9. Blau N, Bofané L., Blaskovics, M. Disorders of Phenylalanine and Tetrahydrobiopterin Metabolism. In: Blau N, Duran M, Blaskovics ME, Gibson KM, editors. *Physician's Guide to the laboratory Diagnosis of Metabolic Diseases.* 2nd ed. Heidelberg: SpringerVerlag; 2003.
10. Champe PC, Harvey RA. Metabolic defects in amino acid metabolism. In: Champe PC, Harvey RA. *Biochemistry.* 2nd ed. Philadelphia: JB Lippincott; 1994. p.253-5.
11. Bremer HJ, Anninos A, Schulz B. Amino acid composition of food products used in the treatment of patients with disorders of the amino acid and protein metabolism. *Eur J Pediatr.* 1996; 155 Suppl 1:S108-14.
12. Buist NRM, Prince AP, Huntington KL, Tuerck JM, Waggoner DD. A new amino acid mixture permits new approaches to the treatment of phenylketonuria. *Acta Paediatr Suppl.* 1994; 83(407):75-7
13. Mira N, Marquez UL. Importância do diagnóstico e tratamento da fenilcetonúria. *Rev Saúde Pública.* 2000; 34(1):215-23.
14. Brenton DP, Tam AC, Cabrera-Abreu JC, Lilburn M. Phenylketonuria: treatment in adolescence and adult life. *Eur J Pediatr.* 1996; 155 Suppl 1:S93-6.
15. Fisberg MR, Lopez FA, Morais MB. Programas de intervenção nutricional: análise crítica. *Rev Paul Pediatr.* 1984; 2(7):43-8.
16. Elsas II, L.J. Suporte nutricional nas doenças metabólicas hereditárias. 9a. ed. In: Shils ME, Olson JÁ, Shike M, Koss AC. *Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença.* São Paulo: Manole; 2003. 2:1071-128.
17. Acosta, PB. *A guide for the family of the child with phenylketonuria: the ross metabolic formula system.* Georgia: Ross Metabolics; 2003.
18. Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de São Paulo. *Capacitação em Terapia Nutricional para Pacientes Fenilcetonúricos.* São Paulo: APAE - SP; 2005.
19. Przvrembel H, Bremer, H-J. Nutrition, physical growth, and bone density in treated phenylketonuria. *Eur J Pediatr.* 2000; 159(21):129-35.
20. Taylor CJ, Moore G, Davidson DC. The effect of treatment on zinc, cooper and calcium status in children with phenylketonuria. *J Inherit Metabolism Disturb.* 1984; 7(4):160-4.
21. Hilman L, Schlotzhauer C, Lee D, Grasela J, Witter S, Allen S, Hilman R. Decreased bone mineralization in children with phenilketonúria under treatment. *Eur J Pediatr Radiol.* 1996; 155(Suppl 1):S148-S52.
22. Acosta PB. Nutrition studies in treated infants and children with phenylketonuria: vitamins, minerals, trace elements. *Eur J Pediatr.* 1996; 155 Suppl 1:S136-9.
23. Shills E, Olson A, Shike M, Ross C. *Modern nutrition in health and disease.* 9th ed. São Paulo: Manole; 2003. 1:153.
24. Mahan LK, Arlin MT. *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia.* 8a. ed. São Paulo: Roca; 1994.
25. Nordin BEC. Calcium and osteoporosis. *Nutrition.* 1997; 13(7-8):664-86.
26. Dutra de Oliveira JE, Marchini JS. *Ciências nutricionais.* São Paulo: Sarvier; 1998.

27. Arnaud CD, Sanchez SD. Present knowledge in nutrition. Washington (DC): ILSI; 1990.
28. Brody T. Nutritional biochemistry. San Diego (CA): Academic Press; 1999.
29. Cummings SR, Kelsey JL, Nevitt MC, O'Dowd KJ. Epidemiology of osteoporosis and osteoporotic fractures. *Epidemiol Rev.* 1985; 7:178-208.
30. Bonjour JP, Theintz G, Buchs B, Sloman D, Rizzoli R. Critical years and stages of puberty for spinal and femoral bone mass accumulation during adolescence. *J Clin Endocrinol Metab.* 1991; 73(3): 555-63.
31. Cromer B, Harel Z. Adolescents: at increased risk for osteoporosis? *Clin Pediatr.* 2000; 39(10): 565-74.
32. National Academy of Sciences. Recommended dietary allowances. 10th ed. Washington (DC): National Academy Press; 1989.
33. Campos AML, Liphaut LB, Silva AAC, Pereira RMR. Osteoporose na infância e na adolescência. *J Pediatr.* 2003; 79(6):481-8.
34. Rozen SG, Rennert G, Dodiuk-Gad PR, Rennert SH, Ish-Shalom N, Diab G, *et al.* Calcium supplementation provides an extended window of opportunity for bone mass accretion after menarche. *Am J Clin Nutr.* 2003; 78(5):993-8.
35. Nowson CA, Green RM, Hopper JL, Sherwin AJ, Young D, Kaymakci B, *et al.* A co-twin study of the effect of calcium supplementation on bone density during adolescence. *Osteoporos Int.* 1997; 7(3): 219-25.
36. Lee WT, Leung SS, Wang SH, Xu YC, Zeng WP, Lau J, *et al.* Double-blind, controlled calcium supplementation and bone mineral accretion in children accustomed to a low-calcium diet. *Am J Clin Nutr.* 1994; 60(5):744-50.
37. Khan K, McKay H, Kannus P, Bailey D, Wark J, Bennell K. Physical activity and bone health. Champaign: Human Kinetics; 2001.
38. Cassidy JT. Osteopenia and osteoporosis in children. *Clin Exp Rheumatol.* 1999; 17(2):245-50.
39. Schwahn B, Mokov E, Scheidhauer K, Lettgen B, Schonau E. Decreased trabecular bone mineral density in patients with phenylketonuria measured by peripheral quantitative computed tomography. *Acta Paediatr.* 1998; 87(1):61-3.
40. Greer FR, Marshall S. Bone mineral content, serum vitamin D metabolite concentrations, and ultraviolet B light exposure in infants fed human milk with and without vitamin D2 supplements. *J Pediatr.* 1989; 114(2):204-12.
41. Golding A, Jones IE, Taylor RW, Manning PJ, Williams SM. More broken bones: a 4-year double cohort study of young girls with and without distal forearm fractures. *J Bone Miner Res.* 2000; 15(10):2011-8.
42. Carson DJ, Greeves LG, Sweeney LE, Crone MD. Osteopenia and phenylketonuria. *Pediatr Radiol.* 1990; 20(8):598.
43. Al-Qadreh A, Schulpis KH, Athanasopoulou H, Mengreli C, Skarpalezou A, Voskaki I. Bone mineral status in children with phenylketonuria under treatment. *Acta Paediatr.* 1998; 87(11):1162-6.
44. McMurry MP, Chan GM, Leonard CO, Ernst SL. Bone mineral status in children with phenylketonuria - relationship to nutritional intake and phenylalanine control. *Am J Clin Nutr.* 1992; 55(5):997-1004.
45. Greeves LG, Carson DJ, Magee A, Patterson CC. Fractures and phenylketonuria. *Acta Paediatr.* 1997; 86(3):242-4.
46. Spear B. Adolescent growth and development. In: Vaughn IR. Adolescent nutrition: assessment and management. New York: Chapman & Hall; 1996.
47. Alvelar JA, Vial MR, Artaza CB, Guerreiro SR. Desarrollo puberal y edad ósea en niños con antecedentes de desnutrición calórico-proteica grave precoz. *Rev Chilena Pediatr.* 1994; 65(6): 311-6.
48. Setian N, Colli AS, Marcondes E. Adolescência. São Paulo: Sarvier; 1979. Monografias Médicas: Série Pediatria; v.11.

Recebido em: 21/6/2007

Versão final reapresentada em: 25/6/2008

Aprovado em: 9/9/2008

Construção de metodologia de capacitação em alimentação e nutrição para educadores

Construction of a methodology to train educators in food and nutrition

Renata BERNARDON¹
Juliana Rezende Melo da SILVA¹
Gabriela Tavares CARDOSO¹
Renata Alves MONTEIRO¹
Nina Flávia de Almeida AMORIM¹
Bethsáida de Abreu Soares SCHMITZ¹
Maria de Lourdes Carlos Ferreirinha RODRIGUES¹

RESUMO

Neste artigo apresenta-se a construção de uma metodologia de capacitação em educação nutricional para educadores de ensino infantil e fundamental até a 4ª série. O desenvolvimento desta metodologia foi feito em quatro escolas de diferentes realidades socioeconômicas do Distrito Federal, Brasil, tendo sido convidados todos os 59 educadores das mesmas. A metodologia foi construída incluindo quatro fases: demanda, pré-análise, foco e enquadre e planejamento flexível. Esta proposta insere-se em uma perspectiva de educação permanente baseada no construtivismo. Dos 59 educadores, 81% (n=48) participaram da etapa de demanda que identificou dificuldades, expectativas e principais temas para o curso. Os temas geradores verificados na etapa pré-análise foram: alimentação saudável; opções de refeições saudáveis; estratégias para a promoção de hábitos alimentares saudáveis com a comunidade; contexto da alimentação na atualidade; aspectos legais sobre alimentação na escola e aproveitamento total de alimentos. O *foco* do planejamento foi definido como "Alimentação saudável na escola" e o enquadre como um curso de 60 horas a ser realizado na Universidade de Brasília e nas escolas participantes. No planejamento flexível definiram-se os objetivos gerais e específicos do curso, as competências esperadas para os educadores após o curso e toda a programação com seus respectivos planos de aula. Esta proposta representa uma opção norteadora para ações de educação nutricional com este público, de forma a contribuir para a modificação do perfil epidemiológico atual dos escolares.

Termos de indexação: Alimentação escolar. Capacitação. Educação alimentar e nutricional.

ABSTRACT

This article presents the construction of a methodology to train preschool and first- to fourth- grade teachers in food and nutrition. The methodology was developed in four schools with different socioeconomic profiles

¹ Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Observatório de Políticas de Segurança Alimentar e Nutrição. Campus Universitário Darcy Ribeiro, Sala AC 110, 70910-900, Brasília, DF, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.L.C.F. RODRIGUES. E-mail: <mloufer@terra.com.br>.

in the Federal District, Brazil, of which all of the 59 teachers were invited. The methodology was constructed in four phases: demand, pre-analysis, focus/applicability and flexible planning and aims to provide permanent nutrition education in a constructivistic way. Of the 59 educators, 81% (n=48) participated in the demand phase, where difficulties and expectations were identified and the main subjects for the course were determined. The generating subjects verified in the pre-analysis phase were: healthy eating; healthy meal options; strategies to promote healthy eating habits in the community; current context of nutrition; legal aspects of food and nutrition at school and letting nothing go to waste. The focus of planning was "Healthy eating in the school environment". A 60-hour course would then be given at the University of Brasília and at the participating schools. The flexible planning phase established the general and specific goals of the course, the skills to be acquired by the teachers during the course and the course program with the respective class plans. This methodology proposes a way to provide nutrition education to this public and therefore contribute to change the current epidemiological data of the students.

Indexing terms: *Eating at school. Training. Food and nutrition education.*

INTRODUÇÃO

No Brasil, o consumo de alimentos de grande densidade energética, com altos teores de açúcar e gorduras, ou excessivamente ricos em sódio tem se ampliado. Conseqüentemente, as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como o *diabetes mellitus* e as doenças cardiovasculares, são cada vez mais comuns, inclusive em crianças. As DCNT associadas às elevadas prevalências de excesso de peso entre crianças e adolescentes, representam graves repercussões para a saúde atual e futura dos mesmos¹⁻⁴. Verifica-se a necessidade de redução das complicações associadas à alimentação e nutrição inadequadas, sendo que ações desta natureza devem estar relacionadas com a promoção de modos de vida saudáveis⁵.

Para tanto, é necessário sensibilizar a população de forma a possibilitar estratégias concretas que favoreçam a adoção e a manutenção desses novos estilos de vida. Verifica-se, portanto, a importância do olhar atento para o espaço da escola, com todo seu rol de possibilidades de interações e mudanças em termos de comportamento⁶.

A promoção da saúde na escola se caracteriza pela atuação concomitante de três grandes áreas: ambiente saudável, participação dos serviços de saúde e educação em saúde⁷⁻⁸. Esta última área consiste em um conjunto de estratégias sistematizadas para impulsionar a cultura e valorizar a alimentação⁸⁻⁹. Nesse sentido, a escola é um ambiente propício para a implantação de projetos dessa natureza, visto ser um espaço importante

para a concretização de iniciativas de promoção da saúde, incentivando o desenvolvimento saudável e as relações construtivas e harmônicas, contribuindo para a formação de cidadãos críticos¹⁰.

O sistema de educação deve ser capaz de fortalecer a auto-estima e o estímulo a práticas de vida saudáveis, além de propiciar ambientes que reforcem a promoção da saúde e que apoiem projetos que integrem a escola e a comunidade⁶, e, nesse contexto, o educador tem um papel fundamental a desenvolver.

Campos¹¹ refere que o educador pode criar condições favoráveis para a ampliação do conhecimento dos alunos, incentivando-os a se tornarem aprendizes inquisitivos, criativos e críticos. O educador se revela como principal disseminador de conhecimentos e realizador de ações capazes de despertar o interesse e a participação de cada membro dessa comunidade. Kealey *et al.*¹² afirmam que este profissional é a chave da efetividade na implantação de projetos e, em consequência disso, faz-se necessário o treinamento e o adequado preparo do mesmo. Entretanto, existem lacunas na formação desses profissionais, referentes a temas voltados à promoção de hábitos alimentares saudáveis. Portanto, são necessárias estratégias de capacitação dos mesmos, tornando-os aptos a serem disseminadores desses novos padrões e estilos de vida mais saudáveis.

Neste contexto, no projeto A Escola Promovendo Hábitos Alimentares Saudáveis, doravante chamado de Projeto, desde 2001 procura-se promover e inserir práticas alimentares saudáveis

nas escolas de Educação Infantil e de Ensino Fundamental até a 4ª série, públicas e privadas do Distrito Federal, Brasil. Neste Projeto realizam-se, desde 2003, capacitações para educadores e donos de cantinas escolares, sendo o mesmo uma linha de pesquisa integrante do Observatório de Políticas de Segurança Alimentar e Nutrição da Universidade de Brasília¹³.

O Eixo Capacitação de Educadores, umas das principais vertentes do Projeto, oferece bases técnico-pedagógicas e competências necessárias ao trabalho autônomo de educação nutricional na escola^{13,14}. Possui caráter contínuo, com constante aperfeiçoamento da sua metodologia, garantindo a sustentabilidade das ações para as escolas participantes.

Neste artigo, apresenta-se de forma sistemática a construção metodológica do curso de educação nutricional para educadores de ensino infantil e fundamental até a 4ª série. Isto possibilitará um olhar mais aprofundado sobre as reais necessidades e as expectativas de formação destes atores sociais na temática de alimentação e nutrição, além de detalhar a trajetória e as estratégias metodológicas utilizadas neste percurso. Entende-se que a observação crítica dos passos necessários ao planejamento de uma capacitação dessa natureza, dentro do conhecimento técnico científico disponível, será de grande valia para iniciativas similares, em outras localidades.

MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em quatro escolas de diferentes realidades socioeconômicas do DF, sendo uma pública urbana de Brasília, duas públicas rurais de Brazlândia e São Sebastião e uma privada urbana de Samambaia. Os critérios para esta seleção foram: interesse da escola; necessidade de desenvolvimento de ações nessa linha; receptividade da direção da escola; ser preferencialmente pública; e ter participação do dono da cantina da escola no Curso de Capacitação para Donos de Cantinas Escolares realizado pelo Projeto.

Todos os educadores foram convidados a participar das etapas do planejamento do Curso de educação permanente em alimentação e nutrição descritas a seguir, pois a aceitação e a apropriação da oficina pelo grupo são fundamentais para o sucesso da mesma¹⁵. Porém, a participação foi voluntária, sendo a expressão do desejo dos participantes respeitada.

A proposta de construção do curso de educação nutricional para educadores está inserida na concepção da educação permanente, e foi realizada em quatro etapas, segundo o método de intervenção psicossocial, descrito por Afonso¹⁵. Este é formado pelas etapas de: demanda; pré-análise; foco e enquadre; e planejamento flexível.

Na primeira etapa foi realizada a análise de demanda, processo pelo qual os indivíduos do grupo a serem capacitados foram reconhecidos. Esta fase envolve elementos sociais, culturais e subjetivos que precisam ser conhecidos em um dado grupo social. Para isso, realizaram-se encontros com os educadores e, nestes momentos, utilizou-se a metodologia da problematização baseada no Método do Arco de Charles Maguerez¹⁶. Este é constituído por cinco fases - observação da realidade, pontos-chaves, teorização, hipóteses de solução e aplicação à prática. As duas primeiras fases foram realizadas na etapa demanda e as demais foram contempladas nas outras etapas de planejamento do Curso. Por meio deste método, pretendia-se que os educadores pudessem refletir sobre sua realidade, revelando assim, dificuldades, expectativas e temas fundamentais para a promoção de hábitos alimentares saudáveis em suas escolas. A partir disso, as informações coletadas foram agrupadas a alguns outros temas identificados pelo Projeto ao longo do tempo, ou mesmo referidos pela literatura científica, obtendo-se uma lista de temas.

Na etapa de pré-análise foi possível a definição dos temas a serem desenvolvidos no Curso, nas ações e nos encontros de acompanhamento, possibilitando a organização de acordo com seu conteúdo, obtendo-se assim os temas geradores.

Além disso, este momento foi usado para responder à seguinte questão: Quais são as principais informações a serem discutidas?

Após a definição dos temas geradores partiu-se para a especificação do *foco* do planejamento, ou o tema geral do Curso. Ainda na terceira etapa, definiu-se o *enquadre* referente ao local e à duração de cada curso/atividade de acompanhamento. O *enquadre* deve facilitar a expressão livre dos participantes, a troca de experiências, a relação com o coordenador, a privacidade dos encontros e o espaço e o tempo necessários para fazer uma reflexão sobre o tema.

A última etapa consistiu no planejamento flexível, momento reservado para a definição dos objetivos do Curso e das ações de acompanhamento, detalhando-se previamente cada encontro e descrevendo-o em formato de planos de aulas. Cada tema gerador pode ser desenvolvido em um ou vários encontros, dependendo do número de encontros propostos e do interesse do grupo.

A teoria norteadora para o desenvolvimento das atividades do Curso foi a do construtivismo¹⁷, na qual se propõe a ampliação do conhecimento de forma ativa pelo sujeito, cujo foco é a construção do conhecimento pelo aluno e não a transmissão pelo professor. Nesse sentido, em cada atividade delineada observaram-se os ensinamentos construtivistas aplicados à realidade de cursos de capacitação. Para isto, utilizaram-se os aspectos fundamentais para um ensino crítico construtivista, citados por Jófili¹⁸, que são: considerar o conhecimento prévio do aluno; utilizar o moderador do Curso como auxiliador da construção do conhecimento de seus participantes e desenvolver estratégias de ensino que auxiliem os participantes a integrarem novas idéias aos seus conhecimentos prévios. Ainda, planejar o trabalho prático de forma a ajudar a construção do conhecimento por meio da experiência do mundo real e da interação social; possibilitar a reorganização de conhecimentos e sua análise crítica, e a identificação do participante como responsável pela sua própria aprendizagem.

As fases da metodologia de problematização que não foram contempladas na etapa

de *demanda* (teorização, hipóteses de solução e aplicação à realidade)¹⁶, foram observadas no momento do planejamento, uma vez que o Curso deveria possibilitar condições para que os educadores desenvolvessem tais etapas durante sua execução.

Com o intuito de orientar a elaboração das atividades a serem desenvolvidas, e propiciar a avaliação das mesmas, foram traçados conhecimentos, habilidades e atitudes considerados essenciais para que os educadores possam ser agentes promotores da alimentação saudável na escola, por meio da inserção do tema Alimentação Saudável no currículo escolar. Estes itens foram construídos utilizando-se o conceito trazido por Deffune & Depresbiteris¹⁹, como sendo um conjunto amplo de diferentes saberes (saber-fazer, saber-ser, saber-agir). Espera-se que, ao final das ações de educação permanente, os educadores contemplem este conjunto de saberes.

O Projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, conforme consta no processo 006/2005, atendendo a todas as exigências da legislação em questão.

RESULTADOS

Dos 59 educadores das escolas envolvidas neste estudo, 48 (81,0%) participaram da etapa de *demanda* da construção do curso; e destes, 4 (8,5%) eram de escola pública urbana, 17 (35,5%) de escola pública rural e 27 (56,0%) de escola particular urbana. As dificuldades e as expectativas resultantes desta etapa estão expressas no Quadro 1.

Os temas verificados na etapa pré-análise foram: alimentação saudável; opções de refeições saudáveis; estratégias para a promoção de hábitos alimentares saudáveis com a comunidade; contexto da alimentação na atualidade; aspectos legais referentes à alimentação no ambiente escolar e aproveitamento total de alimentos.

Quadro 1. Dificuldades e expectativas de educadores. Distrito Federal, Brasil, 2006.

Dificuldades	Expectativas
- Falta de conhecimento sobre alimentação saudável pelos educadores.	- Obter soluções para os problemas evidenciados em sua escola.
- Falta de tempo dos educadores para desenvolver atividades relacionadas.	- Ampliar conhecimentos sobre aspectos básicos de alimentação.
- Falta de conhecimentos sobre alimentação saudável pelos pais.	- Melhorar sua própria alimentação e saúde.
- Hábitos inadequados das crianças.	- Serem capacitados como multiplicadores.
- Influência da mídia.	- Melhorar a alimentação das crianças.
- Presença de vendedores ambulantes na escola.	- O conhecimento apreendido seja útil na prática.
- Privação financeira das famílias para a compra de alimentos.	- O conhecimento a ser desenvolvido no curso seja preparado com didática e desenvolva além da teoria, a prática.
- O cardápio da merenda não atende as expectativas da comunidade escolar.	
- Dificuldade de acesso às escolas rurais.	

Quadro 2. Objetivos traçados para o curso e para as ações de acompanhamento com os educadores. Distrito Federal, Brasil, 2006.

Objetivos
<i>Geral</i>
Apoiar os educadores no desenvolvimento de competências para a promoção de hábitos alimentares saudáveis na comunidade escolar.
<i>Específicos</i>
Planejar e executar atividades pedagógicas relacionadas à alimentação e à nutrição a serem desenvolvidas na comunidade escolar.
Aplicar princípios e noções básicas de monitoramento e avaliação relacionados à alimentação e à nutrição.
Desenvolver continuamente atividades pedagógicas relacionadas à alimentação e à nutrição no ambiente escolar.
Exercer sua responsabilidade cidadã para a promoção da alimentação saudável.
Valorizar-se como agente fundamental para a promoção da alimentação saudável no ambiente escolar.
Assumir-se como co-responsável pela promoção da alimentação saudável no ambiente escolar.

O foco do planejamento foi definido como Alimentação saudável na escola e o enquadre foi estruturado revelando as seguintes características: trata-se de um Curso de extensão certificado pela Escola de Extensão da Universidade de Brasília, com carga horária de 60 horas, sendo 21 horas presenciais, caracterizadas por três encontros a se realizarem na Universidade; e 39 horas de aplicação prática nas escolas onde atuam os educadores participantes.

Os objetivos do Curso e das ações de acompanhamento, desenvolvidos em conjunto com os educadores na etapa do planejamento flexível, estão descritos no Quadro 2 e indicam uma expectativa de ação que envolve, principalmente

o apoio aos educadores para o desempenho adequado de suas competências.

Para as ações de educação nutricional a serem desenvolvidas com os educadores, foram traçadas cinco competências esperadas ao final das ações de educação permanente: planejamento, execução, monitoramento e avaliação de atividades pedagógicas relacionadas à alimentação e nutrição, desenvolvimento contínuo destas e exercício da responsabilidade cidadã para promoção da alimentação saudável.

Para o alcance da primeira competência, identificaram-se como necessários ao planejamento, os conhecimentos sobre metodologia de problematização da realidade, os processos

participativos, as estratégias de sensibilização em nutrição e alimentação saudável, e as técnicas de planejamento. Esses conteúdos são importantes para identificar os problemas alimentares e nutricionais nas escolas e suas prioridades, além de estabelecer parcerias com outros membros da comunidade escolar. Ainda, para cada atividade planejada, foi necessário definir objetivos, construir e descrever a atividade conforme sua realidade e identificar os recursos necessários para a execução. As atitudes esperadas são: problematizar a realidade junto à comunidade escolar e planejar as atividades pedagógicas referentes à alimentação saudável de acordo com a realidade.

Os conhecimentos necessários para a segunda competência, referente à execução, são os de liderança docente, organização e alimentação/nutrição. Espera-se que os educadores organizem sua equipe, definam suas atividades, mobilizem os recursos necessários e desenvolvam as atividades conforme o planejado para cumprirem adequadamente o planejamento das atividades.

A terceira competência, relativa ao monitoramento e avaliação, exige dos educadores conhecimento sobre metodologia de avaliação, construção de indicadores avaliativos e comparação entre objetivos traçados e ações efetuadas. As habilidades consistem em estimular e apoiar a comunidade escolar na participação do processo avaliativo, e operar adaptações ao planejamento das ações de acordo com o resultado da avaliação. A atitude referente a essa competência é a execução das habilidades citadas.

A legislação básica da educação, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ministério da Educação e Cultura²⁰, os conceitos e fundamentos de transversalidade, a metodologia de planejamento de ações, as técnicas de sensibilização e o construtivismo segundo Vygotsky¹⁸, são os conhecimentos estabelecidos para a quarta competência. Dentre as habilidades, foram identificadas como essenciais a compreensão do papel da escola como ambiente promotor da saúde e da alimentação saudável; a inserção do tema

alimentação e nutrição no currículo escolar de forma transversal; e a sensibilização da comunidade para sua importância visando à implantação do processo.

Quanto à quinta competência, o exercício da responsabilidade cidadã para a promoção da alimentação saudável requer conhecimentos relativos à cidadania e aspectos básicos sobre temas sociais (alimentação, educação, saúde, lazer, entre outros), para promover no educador a compreensão de que o ambiente escolar é responsável pela multiplicação de atitudes positivas.

Após estas ações, os módulos do Curso foram estruturados agrupando-se temas geradores que pudessem ser desenvolvidos no mesmo contexto, a fim de possibilitar a melhor aplicação dos recursos físicos, humanos e do tempo. Estes módulos foram assim planejados: Aspectos básicos da alimentação saudável (20 horas); Alimentação saudável como tema transversal e interdisciplinar (8 horas); Formas práticas de desenvolver a alimentação saudável no currículo escolar (32 horas). Cada encontro foi estruturado em, pelo menos, 3 momentos básicos: um momento inicial de preparo do grupo para o trabalho do dia (dinâmicas de entrosamento, aquecimento, relaxamento), um intermediário, em que o grupo se envolve em atividades variadas que facilitem sua reflexão e elaboração do tema desenvolvido, e um de sistematização e avaliação do trabalho do dia, que permite aos participantes a visualização de sua produção como um grupo de trabalho.

DISCUSSÃO

A educação nutricional, disciplina obrigatória nos currículos de nutrição, apresenta certa fragilidade no seu ensino durante a graduação, principalmente devido à não contextualização dos problemas alimentares a partir de informações do campo das ciências humanas e sociais, o que tende a comprometer a qualidade e a eficiência dos programas que envolvem sua temática²¹. Além disso, verifica-se que o modelo tradicional da educação nutricional se concentra no saber técnico da

nutrição e não utiliza técnicas e métodos de ensino problematizadores e construtivistas²¹, que poderiam formar indivíduos conscientes e críticos de suas responsabilidades como cidadãos. Entende-se que a eficiência de programas de promoção da alimentação saudável está relacionada com o envolvimento dos fatores sócio-ambientais do grupo abordado²².

De acordo com Meyer *et al.*²³, os projetos educativos em saúde continuam sendo desenvolvidos na perspectiva da transmissão de um conhecimento especializado e não da sua construção. Esta construção coletiva precisa ser observada juntamente com as práticas relacionadas aos modos como cada cultura concebe o viver de forma saudável. Especificamente sobre a educação nutricional no contexto da promoção de práticas alimentares saudáveis, segundo Santos²⁴, verifica-se que são escassas as reflexões sobre as possibilidades e os limites desta área do conhecimento da nutrição, assim como orientações para seu desenvolvimento metodológico de forma mais consistente.

No universo escolar, propostas dessa natureza devem ter como público a figura essencial do educador, para que assim se aumentem as possibilidades de sucesso no alcance dos objetivos, sendo que este deve estar capacitado nesta temática para poder desempenhar a contento esta tarefa. Nesse sentido, o método apresentado neste artigo, utilizado para a construção da educação permanente, sensibiliza e estimula seu beneficiário direto, o educador. Também são definidas as etapas metodológicas necessárias para o desenvolvimento de uma proposta problematizadora, construtivista, e capaz de possibilitar aos educadores, a construção de competências para a inserção do tema alimentação saudável de forma transversal e interdisciplinar no contexto da sala de aula. Traz, portanto, uma metodologia inovadora pautada na criação de espaços democráticos e participativos, com uso de métodos e técnicas de ensino construtivistas.

Sabe-se que o educador atua como ótimo instrumento multiplicador de informações para

todos os âmbitos da escola. Sua capacitação e comprometimento geram desenvolvimento e crescimento da comunidade escolar, tendo como consequência o enriquecimento não apenas cognitivo, mas a melhora do desempenho e da participação dos estudantes sob o ponto de vista social dos membros da comunidade¹³.

Verificou-se que as principais dificuldades relatadas pelos educadores para o desenvolvimento de ações de promoção da alimentação saudável, identificadas na etapa de demanda, também foram citadas em outros estudos^{13,25}. Nesse sentido, os educadores reconhecem claramente a inadequação dos hábitos alimentares das crianças. Esse cenário pode ser modificado a partir do desenvolvimento de estratégias educacionais de promoção da alimentação saudável no ambiente escolar e familiar. Porém, primeiramente, é necessário o apoderamento da comunidade para a tomada de atitudes eficazes frente aos problemas encontrados em cada realidade⁵. Por outro lado, o conhecimento inadequado ou insuficiente dos pais e dos educadores sobre alimentação saudável pode interferir na formação dos hábitos alimentares dos escolares.

Observa-se que o conhecimento dos educadores é a chave da efetividade dos projetos implantados nas escolas¹³. Dessa forma, a capacitação dos educadores é necessária para o sucesso na elaboração das atividades de alimentação e nutrição, uma vez que, tradicionalmente, a formação dos educadores brasileiros não contempla essa dimensão^{20,26}.

Além disso, aliada ao conhecimento inadequado, a falta de tempo para desenvolver ações educativas em sala de aula, relatada pelos educadores, é uma das maiores barreiras a ser vencida nesta proposta educativa. A maioria acredita que para o desenvolvimento de ações de educação nutricional, se faz necessária a inclusão de uma nova disciplina. Por meio da abordagem interdisciplinar e transversal, pretende-se propiciar o trabalho de aspectos variados da alimentação de forma contínua, articulada com a prática diária dos educandos, ultrapassando as barreiras entre as disciplinas de forma didática e o cotidiano da

escola. Isto possibilitará, ainda, o desenvolvimento desse tema com a mesma relevância das áreas convencionais do conhecimento²⁰.

Um ponto relevante verificado no planejamento do Curso foi a diferença de realidades entre escolas rurais e urbanas. Como pôde ser visto, foram ouvidos indivíduos provenientes destes dois ambientes, sendo relatada a dificuldade de acesso às escolas rurais e a falta de recurso financeiro das famílias para a compra de alimentos, o que infringe o direito humano à alimentação adequada e a garantia da segurança alimentar e nutricional. Além disso, os educadores perceberam que a execução do cardápio do Programa de Alimentação Escolar no Distrito Federal não está em concordância com a cultura alimentar da região.

Nesse sentido, o método utilizado possibilitou a identificação de certas dificuldades, que redundaram na inserção de conteúdos específicos nos módulos de capacitação. Neste exemplo, estes temas foram agregados ao módulo referente aos princípios da alimentação saudável por meio da apresentação dos direitos e garantias acerca da alimentação, e da formulação de estratégias para solucionar as questões ao alcance dos educadores. Deve ser enfatizado que o estímulo e a articulação pelo educador da participação de diversos membros da comunidade escolar, durante as fases de planejamento e realização de ações educativas para saúde, são fundamentais para o alcance das atividades planejadas de acordo com as necessidades da comunidade. Destaca-se que isto se encontra previsto nas competências a serem atingidas.

Ressalta-se ainda que os problemas identificados pelos educadores, em sua maioria, foram problemas comuns a todas as escolas, e as soluções devem surgir do coletivo, por meio de diagnóstico preciso, de objetivos a serem alcançados, da discussão, da tomada de decisão, da execução e da avaliação das etapas desenvolvidas.

Na etapa de demanda, verificou-se que a expectativa de melhorar o conhecimento sobre alimentação e nutrição relatada pelos educadores é o primeiro passo para a promoção da saúde da população a curto, médio e longo prazos, no

ambiente escolar. Contudo, para que o educador se transforme em agente promotor de hábitos alimentares saudáveis, é essencial que possua - além do conhecimento dos preceitos teóricos de alimentação e nutrição - uma postura consciente da importância de sua atuação na formação dos hábitos alimentares da criança. Neste trabalho, o pressuposto é de que educadores competentes e motivados podem tornar-se agentes transformadores do comportamento alimentar de crianças.

A metodologia proposta por Afonso¹⁵ permitiu construir uma proposta de educação permanente a partir dos sujeitos psicossociais vinculados ao seu contexto cotidiano, sendo desenvolvida de acordo com as condições socioeconômicas da comunidade. Além disso, facilita a mobilização do grupo, pois os temas se relacionam com sua experiência, tocam nos conflitos e possibilidades e aguçam o desejo de participação e troca.

Para o Ministério da Saúde, a Educação Permanente é a aprendizagem no trabalho, em que o aprender e o ensinar se incorporam ao cotidiano das organizações e ao trabalho²⁷. Fundamenta-se no diálogo entre o aprender e o ensinar mútuo, dando oportunidades de troca de experiências e discussões, envolvendo uma relação de cuidado e comprometimento com o processo e as pessoas²⁸.

Além disso, entende-se que a educação permanente contempla os conceitos de diálogo, participação, ação-reflexão-ação (conscientização) e transformação²⁹. Na concepção de Paulo Freire, ela engloba o diálogo e a comunicação, que geram críticas e problematização³⁰. Nesse sentido, a proposta educativa apresentada não se encerra no Curso de Capacitação. Nela há uma abordagem que também envolve a educação permanente, tanto pelo fato de a escola ser um ambiente versátil, quanto pelas dificuldades de pôr em prática os conhecimentos construídos. Assim, ao longo das ações educativas, serão possíveis o acompanhamento e a identificação dos conhecimentos, habilidades e práticas construídos, assim como dos que necessitam ainda ser mais desenvolvidos para o alcance da competência em questão.

Portanto, entende-se que a construção de uma proposta de educação nutricional baseada nestes princípios, e elaborada de forma sistemática, com base em conhecimentos e técnicas metodológicas estabelecidas, possibilitará o empoderamento dos indivíduos.

Para a avaliação das ações educativas propostas neste trabalho - de acordo com as tendências conceituais da inserção de atividades pedagógicas de alimentação saudável no currículo escolar - será necessário identificar e avaliar o número e a qualidade de atividades relacionadas à alimentação e nutrição desenvolvidas no currículo escolar, bem como a abrangência destas ações educativas (envolvimento com a comunidade escolar). Esta se constitui em outra etapa de ação a ser focalizada pelo projeto A Escola Promovendo Hábitos Alimentares Saudáveis.

CONCLUSÃO

As ações de promoção da alimentação saudável precisam ser pautadas em aspectos metodológicos consistentes para que possam alcançar seus objetivos. Dentre tais aspectos destacam-se a estratégia de construção das ações, em especial para a definição dos temas a serem abordados; e a proposta pedagógica a ser utilizada. Esta recomendação torna-se ainda mais essencial no contexto escolar, no qual os aspectos didáticos são fatores fundamentais para o alcance do público ao qual se destinam as ações, no caso, as crianças.

Diante das mudanças no perfil epidemiológico atual da população brasileira, assim como no seu padrão alimentar, com preocupantes reflexos já observados na população infantil, verifica-se a necessidade de colocar em prática medidas factíveis de promoção da alimentação saudável, destacando-se neste contexto, o espaço e o ambiente da escola.

Nesse sentido, a proposta apresentada aqui se traduz em uma opção norteadora para que ações de educação nutricional, que visem a contribuir para a alteração deste perfil epidemiológico, possam ser desenvolvidas. No entanto,

em virtude das várias opções metodológicas existentes e dos distintos cenários educacionais encontrados, faz-se necessária a realização de outros estudos em que se apresentem e discutam o planejamento e o desenvolvimento de ações de educação nutricional no universo escolar.

Esta contribuição foi restrita ao público-alvo dos educadores e ao processo metodológico apresentado. Entende-se, no entanto, que outras possibilidades existem e devem ser estimuladas para que, cada vez mais programas eficientes sejam desenvolvidos para a promoção de hábitos alimentares saudáveis. Isto deve ser feito com os diversos atores do universo escolar, traduzindo-se, assim, em melhoria concreta das suas condições de saúde e nutrição.

AGRADECIMENTOS

Aos alunos de graduação e pós-graduação em nutrição participantes do projeto A Escola Promovendo Hábitos Alimentares Saudáveis, que são, sem dúvida, a sua alma.

COLABORADORES

R. BERNARDON, J.R.M. SILVA e G.T. CARDOSO participaram do planejamento, da execução da pesquisa, da elaboração do artigo e da versão final. R.A. MONTEIRO participou da elaboração do artigo e da aprovação da versão final. N.F.A. AMORIM contribuiu com o planejamento, a execução da pesquisa e a aprovação da versão final. B.A.S. SCHMITZ e M.L.C.F. RODRIGUES participaram da concepção, do planejamento, da orientação da pesquisa, da elaboração do artigo e da versão final.

REFERÊNCIAS

1. Organização Pan-Americana da Saúde. Doenças crônicas-degenerativas e obesidade: estratégia mundial sobre alimentação saudável, atividade física e saúde. Brasília: OPAS; 2003.
2. Escoda MSQ. Para a crítica da transição nutricional. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2002; 7(2):219-26.
3. Filho MB, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad Saúde Pública*. 2003; 19(1):181-91.

4. 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.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Política nacional de promoção da saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
6. Pelicioni MCFE, Torres AL. Promoção da saúde: a escola promotora da saúde. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 1999. Séries Monográficas.
7. Organización Panamericana de la Salud. Promoción y educación de la salud escolar, una perspectiva integral: marco conceptual y operativo. Washington (DC): OPAS; 1995.
8. Lefrève F, Lefrève AMC. Promoção de saúde: a negação da negação. Rio de Janeiro: Vieira & Lent; 2004.
9. Organización Panamericana de la Salud. Educación para la salud: un enfoque integral. Washington (DC): OPAS; 1995. Série HSS/SILOS, n.37.
10. Gonçalves FD, Catrib AMF, Vieira NFC, Vieira LIES. Health promotion in primary school. *Interface Comunic Saúde Educ.* 2008; 12(24):181-92.
11. Campos MM. A formação de professores para crianças de 0 a 10 anos: modelos em debate. *Educ Soc.* 1999; 20(68):126-42.
12. Kealey KA, Peterson AV, Gaul MA, Dinh KT. Teacher training as a behavior change process: principles and results from a longitudinal study. *Health Educ Behav.* 2000; 27(1):64-81.
13. Schmitz BAS, Recine E, Cardoso GT, Silva JRM, Amorim NFA, Bernardon R, *et al.* A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis: uma proposta metodológica de capacitação para educadores e donos de cantina escolar. *Cad Saúde Pública.* 2008; 24(2):312-22.
14. Rodrigues MLCF, Silva JRM, Bernardon R, Amorim NFA, Fernandez PM, Monteiro RA, *et al.* A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis: uma estratégia educacional para a promoção da alimentação saudável na rede de ensino infantil e fundamental. In: Freitas D, organizadora. *Tecendo redes: conexão entre saberes para a educação.* Rio de Janeiro: E-papers; 2007. v.1.
15. Afonso MLM. Oficinas em dinâmica de grupo: um método de intervenção psicossocial. Belo Horizonte: Edições do Campo Social; 2002.
16. Berbel NAN. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? *Interface Comunic Saúde Educ.* 1998; 1(2):139-54.
17. Werneck VR. Sobre o processo de construção do conhecimento: o papel do ensino e da pesquisa. *Ensaio Aval Pol Públ Educ.* 2006; 14(51):173-96.
18. Jófili Z. Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola. *Educ Teor Prát.* 2002; 2(2): 191-208.
19. Deffune D, Depresbiteris L. Competências, habilidades e currículos de educação profissional: crônicas e reflexos. 2a. ed. São Paulo: SENAC; 2002.
20. Brasil. Ministério da Educação. Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos PCN. Brasília: Ministério da Educação; 1997.
21. Ferreira VA, Magalhães R. Nutrição e promoção da saúde: perspectivas atuais. *Cad Saúde Pública.* 2007; 23(7):1674-81.
22. Neumark-Sztainer D, Story M, Perry C, Casey MA. Factors influencing food choices of adolescents: findings from focus group discussions with adolescents. *J Am Diet Assoc.* 1999; 99(8):929-37.
23. Meyer DEE, Mello DF, Valadão MM, Ayres JRCM. "Você aprende. A gente ensina?" Interrogando relações entre educação e saúde desde a perspectiva da vulnerabilidade. *Cad Saúde Pública.* 2006; 22(6):1335-42.
24. Santos LAS. Educação alimentar e nutricional no contexto da promoção de práticas alimentares saudáveis. *Rev Nutr.* 2005; 18(5):681-92.
25. Hursti UK. Factors influencing children's food choice. Primary prevention of cardiovascular disease in childhood. *Ann Med.* 1999; 31(1):26-32.
26. Mohr A, Schall VT. Rumos da educação em saúde no Brasil e sua relação com a educação ambiental. *Cad Saúde Pública.* 1992; 8(2):199-203.
27. Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Gestão da Educação na Saúde. Termo de referência da política nacional de educação permanente. [acesso 2008 ago 15]. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/termo_dereferencia23.pdf>.
28. Lopes SRS, Piovesan ETA, Melo LO, Pereira MF. Potencialidades da educação permanente para a transformação das práticas de saúde. *Comun Ciênc Saúde.* 2007; 18(2):147-55.
29. Espinoza LMM. A conscientização como fundamento da educação em saúde às pessoas hospitalizadas com tuberculose pulmonar [mestrado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 1998 [acesso 2008 jul 17]. Disponível em: <<http://www.nfr.ufsc.br/pen/Brazil/mestrado/180.htm>>.
30. Zacarias VLFC. Paulo Freire: biografia resumida: o caminho de um educador. [acesso 2008 ago 15]. Disponível em: <<http://www.centrorefeducacional.com.br/paulo>>.

Recebido em: 11/5/2007
 Versão final reapresentada em: 2/3/2009
 Aprovado em: 27/4/2009

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

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.

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 6 mil palavras).

Especial: artigos a convite sobre temas atuais (limite máximo de 7 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 8 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 5 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 12 mil palavras no total).

Pesquisas envolvendo seres vivos

Resultados de pesquisas relacionadas a seres vivos devem ser acompanhados de cópia do parecer do Comitê de Ética da Instituição de origem, ou outro credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde. Além disso, deverá constar, no último parágrafo do item Métodos, uma clara afirmação do cumprimento dos princípios éticos contidos

na Declaração de Helsinki (2000), além do atendimento a legislações específicas do país no qual a pesquisa foi realizada.

Nos experimentos com animais devem ser seguidos os guias da Instituição dos Conselhos Nacionais de Pesquisa sobre o uso e cuidado dos animais de laboratório.

Registros de Ensaio Clínicos

Artigos com resultados de pesquisas clínicas devem apresentar um número de identificação em um dos Registros de Ensaio 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.

Procedimentos editoriais

1) Avaliação de manuscritos

A revisão dos textos submetidos à Revista, que atenderem à política editorial, só terá início se os manuscritos encaminhados 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 lingüística 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 terceira 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. Em caso de desacordo, o original será enviado para uma terceira avaliação.

O processo de avaliação por pares é o sistema de *blind review*, em 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.

No caso da identificação de conflito de interesse da parte dos revisores, o Comitê Editorial encaminhará o manuscrito a outro revisor *ad hoc*.

Os pareceres dos consultores comportam três possibilidades: a) aceitação integral; b) aceitação com reformulações; c) recusa integral. 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.

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

2) 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.

Caso haja utilização de figuras ou tabelas publicadas em outras fontes, deve-se anexar documento que ateste a permissão para seu uso.

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.

3) Apresentação do manuscrito

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 disquete ou 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 disquete ou 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 ter de 15 a 20 laudas. 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.

Todas as páginas devem ser numeradas a partir da página de identificação. Para esclarecimentos de eventuais dúvidas quanto à forma, sugere-se consulta a este fascículo.

Versão reformulada: a versão reformulada deverá ser encaminhada em três cópias completas, em papel, e em disquete ou 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) 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 título: 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, 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 permitir redução sem perda de definição, para os 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.

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

Nascimento E, Leandro CVG, Amorim MAF, Palmeiras A, Ferro TC, Castro CMMB, et al. Efeitos do estresse agudo de contenção, do estresse crônico de natação e da administração de glutamina sobre a liberação de superóxido por macrófagos alveolares de ratos. *Rev Nutr.* 2007; 20(4): 387-96.

Artigo com um autor

Traverso-Yépez MA. Dilemas na promoção da saúde no Brasil: reflexões em torno da política nacional. *Interface: Comunic, Saúde, Educ.* 2007; 11(22):223-38.

Artigo em suporte eletrônico

Mendonça MHM, Giovanella L. Formação em política pública de saúde e domínio da informação para o desenvolvimento profissional. *Ciênc Saúde Coletiva* [periódico na Internet]. 2007 jun [acesso 2008 jan 28]; 12(3):601-610. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. doi:10.1590/S1413-81232007000300010.

Livro

Rouquayrol MZ, Almeida Filho N. *Epidemiologia & saúde*. 6a. ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2005.

Livro em suporte eletrônico

World Health Organization. The world health report 2007: a safer future: global public health security in the 21st century [monograph online]. Geneva: WHO; 2007 [cited 2008 Jan 30]. Available from: <<http://www.who.int/whr/2007/en/index.html>>.

Capítulos de livros

Monteiro CA. Ther underweight/overweight double burden for the poorest in low-income countries. In: Dube L, Bechara A, Dagher A, Drewnowski V, LeBel, James P, et al., editors. *Obesity prevention: the role of society and brain on individual behavior*. New York: Elsevier; 2007. v.1.

Capítulo de livro em suporte eletrônico

New health threats in the 21st century. In: World Health Organization. The world health report 2007: a safer future: global public health security in the 21st century [monograph online]. Geneva: WHO; 2007 [cited 2008 Jan 30]. Available from: <<http://www.who.int/whr/2007/chapter3/en/index.html>>.

Dissertações e teses

Franco AC. Educação nutricional na formação do nutricionista: bases teóricas e relação teoria-prática [mestrado]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2006.

Texto em formato eletrônico

World Health Organization. *Malaria elimination: a field manual for low and moderate endemic countries*. Geneva, 2007 [cited 2007 Dec 21]. Available from: <http://www.who.int/malaria/docs/elimination/MalariaElimination_BD.pdf>.

Programa de computador

Dean AG, Dean JA, Coulombier D, Brendel KA, SmithDC, Burton AH, et al. *Epi Info, version 6: a word processing, database, and statistics program for public health on*

IBM-compatible microcomputers. Atlanta (Georgia): Centers for Disease Control and Prevention; 1996.

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 ao editor quatro vias do original (um original e três cópias) e um disquete ou 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 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 e o número de páginas.
- Incluir título do manuscrito, em português e inglês.
- Incluir título abreviado (*short title*), com 40 caracteres, para fins de legenda em todas as páginas.
- Incluir resumos estruturados para trabalhos originais e narrativos para manuscritos que não são de pesquisa, com até 250 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.

- Parecer do Comitê de Ética da Instituição.

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 ____/____/____

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

The Brazilian Journal of Nutrition is a specialized periodical that publishes articles that contribute for the study of nutrition in its many sub-areas and interfaces; with a bimonthly periodicity, it is open to contributions of the national and international scientific community.

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 divulge the results of unpublished researches taking into account the relevance of the theme, the reach and the knowledge generated for the research area (maximum limit of 6000 words).

Special: invited articles on current themes (maximum limit of 7000 words).

Review: (invited): synthesis of available knowledge on a given theme through analysis and interpretation of the pertinent bibliography containing a critical and comparative analysis of the works in the area, discussing the methodological limits and reaches, allowing the indication of perspectives of continued studies in that line of research (maximum limit of 8000 words). Two articles at most will be published by issue.

Communication: report on relevant themes based on recent research whose objective is to subsidize the work of professionals who work in the area, acting as a presentation or update on the theme (maximum limit of 5000 words).

Research Note: unpublished partial data of an ongoing research (maximum limit of 4000 words).

Essay: works that can lead to reflection and discussion of a subject that generates questioning and hypotheses for future researches (maximum limit of 5000 words).

Thematic section (invited): section designated for the publication of 2 to 3 coordinated articles from different authors and based on a theme of current interest (maximum limit of 12000 words).

Research involving living beings

Results of research including living beings should be accompanied by a copy of the opinion of the Research Ethics Committee of the Institution of origin or another certified National Council of Health. Furthermore, the last paragraph of the item Methods should contain a clear

affirmation of abiding by the ethical principles contained in the Declaration of Helsinki (2000) and of being in agreement with the specific legislation of the country where the research took place.

Experiments with animals should follow the institutional guides of the National Councils of Research on the use and care of laboratory animals.

Records of Clinical trials

Articles with results of clinical researches should present a number of identification in one of the Records of Clinical Trials validated by the World Health Organization (WHO) criteria and the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) criteria whose addresses are available at the ICMJE site. The identification number should be located at the end of the abstract.

Editorial procedures

1) Manuscript assessment

Texts submitted to the journal for review that are in agreement with the editorial policy will only start if they are also in agreement with the "instructions to the authors." If not, **they will be returned so that they can be formatted according to the rules** or to include a letter or other documents that may become necessary.

It is strongly recommended that the authors seek for professional linguistic advisement (certified reviewers or translators of Portuguese and English) before they submit articles that may contain errors and/or morphological, syntax, idiomatic or stylistic inadequacies. The use of the first person of the singular or plural should be avoided since scientific discourses should be impersonal and not contain judgment of value.

Original articles identified with errors or morphological and syntax inadequacies **will be returned even before they are submitted to assessment regarding** the merit of the work and the convenience of its publication.

The manuscripts that are approved in this phase will be sent to *ad hoc* referees (reviewers) selected by the editors. Each manuscript will be sent to two reviewers of known competence in the selected theme. If they are not in agreement, the manuscript will be sent to a third referee.

The peer review assessment is the blind review system where the identity of the authors and the referees

are kept secret. Thus, the authors should do everything possible to avoid the identification of the authors of the manuscript.

If there is a conflict of interest on the part of the referees, the Editorial Committee will send the manuscript to another *ad hoc* referee.

The opinions of the referees consist of three possibilities: a) full acceptance; b) accepted with reformulations; c) fully refused. They authors will be notified whatever the case.

The final decision regarding the publishing of the article is always from the editors and they are allowed to make any adjustments they find necessary. If there are essay problems, the text will be returned to the authors so that corrections are made within the maximum stipulated period.

Accepted manuscripts: accepted manuscripts can be returned to the authors for approval of changes that were made in the editing and formatting processes, according to the style of the journal.

Copies: typographical copies will be sent to the others for correction of printing errors. The copies should return to the Núcleo a Editoração on the stipulated deadline. Other changes in the original manuscript will not be accepted during this phase.

2) Submission of works

Works must be accompanied by a letter signed by all authors describing the type of work and thematic area, declaring that the manuscript is being presented only to the Brazilian Journal of Nutrition and agreeing to transfer the copyright to the journal.

If figures and tables published elsewhere are used, the authorization for their use must also be attached to the manuscript.

Authorship: the number of authors must be coherent with the dimensions of the project. Authorship credit must be based on substantial contributions, such as conception and design, or data analysis and interpretation. Including the names of authors who do not fit within the parameters listed above is not justified. Other contributors may be cited in the Acknowledgement section.

The identification page of the manuscripts should contain explicitly how each one of the authors contributed.

3) Presentation of the manuscript

Please send four copies of the manuscript to the *Núcleo de Editoração* of the Journal formatted with 1,5 line spacing between the lines and font Arial 11. The material should also be sent in floppy disc or CD-ROM. The file should

be saved in a text editor similar or above version 97-2003 of MSWord (Windows). The names of the authors or file should be printed on the label of the floppy disc or CD-ROM.

Of the four copies mentioned above, three should come without any identification of the authors so that the assessment can be done secretly; however they should be complete and identical to the original manuscript, omitting only the authorship. It is essential that the scope of the article **does not contain any form of identification of the authors**, which includes, for example, references to previous works of one or more of the authors or the institution where the work was done.

The text should contain from 15 to 20 pages. The pages must have personalized numbering starting with the cover page which should be number 1. The paper must be size A4 with at least 2.5cm of upper and lower margins and 3cm of left and right margins.

The articles should have approximately 30 references, except for review articles which can have around 50.

All pages should be numbered starting from the identification page. This document contains information that should clarify doubts regarding the formatting.

Reformulated version: the reformulated version must be sent in three complete copies, in paper and in a floppy disc or CD-ROM with a label indicating the number of the protocol, the version number, the name of the authors and the name of the file. It is absolutely forbidden to return the previous version.

The text of the article must use a colored font (blue) for all changes, together with a letter to the editor confirming the interest in publishing in this journal and informing what changes were made in the manuscript. If there is disagreement regarding the recommendations of the referees, the authors should present the arguments that justify their stance. The manuscript title and code should be specified.

The title page: should contain:

a) full title - must be concise, avoiding excess words such as "assessment of...", "considerations on...", "exploratory study...";

b) short title with up to 40 characters in Portuguese (or Spanish) and English;

c) full name of all the authors indicating where each one works. Each author is allowed one employee and one title. The authors should therefore choose among their titles and employees those that they judge to be most important.

d) All data regarding titles and employees should be presented in full, without abbreviations.

e) List the full addresses of all the universities with which the authors have affiliations;

f) Indicate an address to exchange correspondence, including the manuscript, with the authors, including facsimile, telephone and e-mail address;

Observation: this should be the only part of the text with identification of the authors.

Abstract: all articles submitted in Portuguese or Spanish should have an abstract in the original language and English, with at least 150 words and at most 250 words.

The articles submitted in English should contain the abstract in Portuguese or Spanish and in English.

For original articles, the abstracts must be structured highlighting objectives, basic methods adopted, information on the location, population and sample of the research, most relevant results and conclusions, considering the objectives of the work and indicating ways to continue the study.

For the remaining categories, the format of the abstract must be narrative but with the same information.

The text should not contain citations and abbreviations. Highlight at least three and at most six keywords using the descriptors of Health Science - DeCS - of Bireme <<http://decs.bvs.br>>.

Text: except for manuscripts presented as Review, Research Note and Essay, the works should follow the formal structure for scientific works:

Introduction: must contain current literature review and pertinent to the theme, adequate to the presentation of the problem and that highlights its relevance. It should not be extensive unless it is a manuscript submitted as Review.

Methods: must contain a clear and brief description of the method employed along with the correspondent bibliography, including: adopted procedures, universe and sample; measurement instruments and if applicable, validation method; statistical treatment.

In relation the statistical analyses, the authors must demonstrate that the procedures employed were not only appropriate to test the hypotheses of the study but have also been correctly interpreted. Do not forget to mention the level of significance adopted (e.g. $p < 0.05$; $p < 0.01$; $p < 0.001$).

Inform that the research was approved by an Ethics Committee certified by the National Council of Health and inform the number of the procedure.

If experiments with animals are reported, indicate if the directives of the institutional or national research councils - or any law regarding the care and use of laboratory animals - were followed.

Results: whenever possible, the results should be presented in tables and figures and constructed in a way as to be self-explanatory and contain statistical analysis. Avoid repeating the data within the text.

Tables, charts and figures together should be limited to five and numbered consecutively and independently with Arabic characters according to the order in which data is mentioned and must come in individual and separate sheets. Their locations should be indicated in the text. **Information on the location and year of the study is absolutely necessary.** Each element should have a brief title. Tables and charts must have open side borders.

The author is responsible for the quality of the figures (drawings, illustrations, tables, charts and graphs). It must be possible to reduce their size to one or two columns (7 and 15cm, respectively) without loss of sharpness. **Landscapes format is not allowed.** Digital figures should have the jpeg extension and a minimum resolution of 300 dpi.

Printing of colored images when this printing is possible is paid by the authors. If the authors are interested, the Brazilian Journal of Nutrition will inform them of the costs which will vary according to the number of images, their distribution in different pages and the concomitant publication of colored material by other authors.

Once the costs are presented to the authors, these are asked to deposit the amount in a bank account. The information regarding the account will be disclosed when necessary.

Discussion: should explore adequately and objectively the results and discuss them in light of other observations already registered in the literature.

Conclusion: present the relevant conclusions taking into account the objectives of the work and indicate ways that the study can be continued. Bibliographical citations in this section are absolutely forbidden.

Acknowledgements: acknowledgments are accepted in a paragraph with no more than three lines and may contain the names of institutions or individuals who actually collaborated with the research.

Attachments: include attachments only when they are absolutely essential for the understanding of the text. The editors will determine if their publication is necessary.

Abbreviations: these must be used in the standard manner and restricted to the usual or sanctioned ones. They should be followed by their full meaning when first cited in a text. They should not be used in the title and abstract.

References according to the Vancouver Style

References: must be numbered consecutively according to the order in which they were first mentioned in the text, according to the Vancouver Style.

In references with two or up to the limit of six authors, all authors are cited; references with more than six authors, the first six should be mentioned and the remaining referred to as *et al.*

The abbreviations of the titles of mentioned journals should be in agreement with the *Index Medicus*.

Citations/references of **senior research papers, works** of congresses, symposiums, workshops, meetings, among others and **unpublished texts will** (examples, classes among others) **not be accepted**.

If an unpublished work of one of the authors of the study is mentioned (that is, an article in press) it is necessary to include the letter of acceptance of the journal who accepted the article for publication.

If unpublished data obtained by other researchers are cited in the manuscript, it is necessary to include a letter authorizing the disclosure of the data by their authors.

Bibliographical citations in the text: they should be placed in numerical order, in Arabic characters, half a line above and after the citation and must be included in the list of references. If there are only two authors, both are mentioned and separated by a "&"; if more than two, only the first one is mentioned followed by the expression "*et al.*"

The exactness and adequateness of the references to works that have been consulted and mentioned in the text of the article are of responsibility of the authors. All authors whose works are cited in the text should be listed in the "References" section.

Examples

Article with more than six authors

Nascimento E, Leandro CVG, Amorim MAF, Palmeiras A, Ferro TC, Castro CMMB, et al. Efeitos do estresse agudo de contenção, do estresse crônico de natação e da administração de glutamina sobre a liberação de super oxido por macrófagos alveolares de ratos. *Rev Nutr.* 2007; 20(4): 387-96.

Article with one author

Traverso-Yépez MA. Dilemas na promoção da saúde no Brasil: reflexões em torno da política nacional. *Interface: Comunic, Saúde, Educ.* 2007; 11(22):223-38.

Electronic article

Mendonça MHM, Giovanella L. Formação em política pública de saúde e domínio da informação para o desenvolvimento profissional. *Ciênc Saúde Coletiva* [periódico na Internet]. 2007 jun [acesso 2008 jan 28]; 12(3):601-610. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. doi: 10.1590/S1413-81232007000300010.

Book

Rouquayrol MZ, Almeida Filho N. *Epidemiologia & saúde*. 6a. ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2005.

Electronic book

World Health Organization. The world health report 2007: a safer future: global public health security in the 21st century [monograph online]. Geneva: WHO; 2007 [cited 2008 Jan 30]. Available from: <<http://www.who.int/whr/2007/en/index.html>>.

Book chapters

Monteiro CA. Ther underweight/overweight double burden for the poorest in low-income countries. In: Dube L, Bechara A, Dagher A, Drewnowski V, LeBel, James P, et al., editors. *Obesity prevention: the role of society and brain on individual behavior*. New York: Elsevier; 2007. v.1.

Electronic book chapters

New health threats in the 21st Century. In: World Health Organization. The world health report 2007: a safer future: global public health security in the 21st century [monograph online]. Geneva: WHO; 2007 [cited 2008 Jan 30]. Available from: <<http://www.who.int/whr/2007/chapter3/en/index.html>>.

Dissertations and theses

Franco AC. Educação nutricional na formação do nutricionista: bases teóricas e relação teoria-prática [mestrado]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2006.

Electronic text

World Health Organization. *Malaria elimination: a field manual for low and moderate endemic countries*. Geneva, 2007 [cited 2007 Dec 21]. Available from: <http://www.who.int/malaria/docs/elimination/MalariaElimination_BD.pdf>.

Computer software

Dean AG, Dean JA, Coulombier D, Brendel KA, SmithDC, Burton AH, et al. *Epi Info, Version 6: a word processing, database, and statistics program for public health on*

IBM-compatible microcomputers. Atlanta (Georgia): Centers for Disease Control and Prevention; 1996.

For other examples please check the norms of the Committee of Medical Journals Editors (Vancouver Group) at <<http://www.icmje.org>>.

CHECKLIST

- Declaration of responsibility and transfer of copyright signed by each author.
- Send four copies of the original to the Editor (one original and three copies) and a floppy disc or CD-ROM labeled with the following information: name of the authors and name of the file. If it is a second or more version, include the number of the protocol.
- Verify if the text, including abstract, tables and references, is written with Arial font size 11 and 1,5 line spacing. The upper and lower margins should have at least 2.5 cm and the lateral margins should have at least 3 cm.
- Verify if the information of the legends of the figures and tables is complete.
- Prepare a cover page with the requested information.
- Include the name of the sponsors and the number of the proceeding.
- Indicate if the article is based on a thesis/ dissertation placing the title, name of the institution, year of defense and number of pages.
- Include the title of the manuscript in Portuguese and in English.
- Include a short title with 40 characters at most for the legend of each page.
- Include structured abstracts for works and narratives for manuscripts that do not regard research with up to 250 words, in Portuguese or Spanish and English, and keywords when applicable.
- Verify if the references are listed according to the Vancouver Style, ordered in the way they were first mentioned in the text and if they are all cited in the text.

- Include permission of the editors for tables and figures that have been published before.

- Include the opinion of the Ethics Committee of the Institution.

DECLARATION OF RESPONSIBILITY AND COPYRIGHT TRANSFER

Each author must read and sign the documents (1) Declaration of Responsibility and (2) Copyright Transfer.

- Title of the manuscript:

- Name of the authors must be consecutively according to the orders in which they were mentioned in the text.

- Author responsible for the negotiations:

1. Declaration of responsibility: all the persons mentioned as authors must sign the declarations of responsibility in the terms mentioned below:

- I certify that I have participated in the creation of this work and render public my responsibility for its content; I have not omitted any affiliations or financial agreements between the authors and companies that may be interested in the publication of this article;

- I certify that the manuscript is original and 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, whether in the printed or electronic format.

2. Copyright transfer: "I declare that, if this article is accepted, the Brazilian Journal of Nutrition will have its copyright and exclusive ownership and any reproduction, in part or in full, printed or electronic, is forbidden without the previous and necessary consent of this journal. If the consent is granted, I will include my thanks for this journal."

Signature of the author(s)

Date ____/____/____

All correspondence should be sent to Revista de Nutrição at the address below

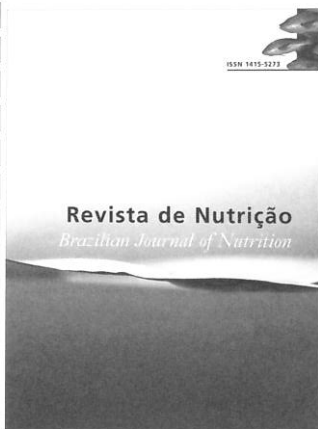
Núcleo de Editoração SBI/CCV - Campus II

Av. John Boyd Dunlop, s/n., Prédio de Odontologia, Jd. Ipaussurama, 13060-904, Campinas, SP, 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

Volume 18 (2005) **Pessoas Físicas** R\$ 70,00 **Institucional** R\$ 100,00

Volume 19 (2006) **Pessoas Físicas** R\$ 70,00 **Institucional** R\$ 100,00

Volume 20 (2007) **Pessoas Físicas** R\$ 70,00 **Institucional** R\$ 120,00

Volume 21 (2008) **Pessoas Físicas** R\$ 90,00 **Institucional** R\$ 140,00

Volume 22 (2009) **Pessoas Físicas** R\$ 90,00 **Institucional** R\$ 150,00

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 esta ficha 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.scielo.br/rn

Pontifícia Universidade Católica de Campinas
(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

Grão-Chanceler: Dom Bruno Gamberini

Reitor: Prof. Pe. Wilson Denadai

Vice-Reitora: Profa. Angela de Mendonça Engelbrecht

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: Prof. Paulo de Tarso Barbosa Duarte

Pró-Reitoria de Administração: Profa. Angela de Mendonça Engelbrecht

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. Angela de Campos Trentin

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 | Original Articles

- 309 Associação entre déficit de crescimento e retardo maturacional de crianças e adolescentes infectados**
Association between stunting and developmental delay in helminth-infected children and adolescents
- Thaisy Cristina Honorato Santos Alves, Rita de Cássia Ribeiro Silva, Ana Marlúcia Oliveira Assis, Maria da Conceição Monteiro da Silva, Mônica Leila Portela de Santana, Maurício Lima Barreto, Mitermayer Galvão Reis, Isabel Martin Parraga, Ronald Edward Blanton
- 319 Disponibilidade familiar de alimentos na Zona da Mata e Semi-Árido do Nordeste do Brasil**
Household food availability in the Forest Zone (Zona da Mata) and Semi-Arid Brazilian Northeast regions
- Mônica Maria Osório, Marisilda de Almeida Ribeiro, Emilia Chagas Costa, Silvia Patrícia de Oliveira Silva, Carolina Estevam Fernandes
- 331 Teores de sódio e lipídios em refeições almoço consumidas por trabalhadores de uma empresa do município de Suzano, SP**
Sodium and lipid contents of lunch meals consumed by workers of a company in Suzano, SP, Brazil
- Cyntia Kimie Tashira Saldias Salas, Mônica Glória Neumann Spinelli, Luciane Mie Kawashima, Aline Miyeko Ueda
- 341 Adequação do suporte nutricional na terapia nutricional enteral: comparação em dois hospitais**
Adequacy of nutritional support provided by enteral feeding: a comparison of two hospitals
- Vanessa Taís Nozaki, Rosane Marina Peralta
- 351 Influência da adiposidade sobre o risco inflamatório em pacientes com glicemia de jejum alterada**
Influence of adiposity on inflammation risk in patients with fasting glucose impairment
- João Felipe Mota, Wilson Luvizotto Medina, Fernando Moreto, Roberto Carlos Burini
- 359 Teor lipídico da dieta, lipídios séricos e peso corporal em ratos exercitados**
Dietary fat content, serum lipid levels and body weight of exercised rats
- Larissa Dantas Pereira Franco, Juliana Alvares Duarte Bonini Campos, Aureluce Demonte
- 367 Caracterização antropométrica de portadores de câncer de próstata do Ceará, Brasil**
Anthropometric characterization of patients with prostate cancer in Ceará, Brazil
- Soraia Pinheiro Machado, Helena Alves de Carvalho Sampaio, José Wellington de Oliveira Lima
- 377 Hábito alimentar, níveis de lipídios sanguíneos e o status antioxidante de adultos jovens fumantes e não fumantes**
Food habits, blood lipid levels and antioxidant status of young adults smokers and non-smokers
- Ellen Cristina da Silva Batista, Céphora Maria Sabarense, Sílvia Eloiza Priore, Damiana Diniz Rosa, Izabela Maria Montezano, Maria do Carmo Gouveia Peluzio

Ensaio | Essay

- 389 Construção de metodologia de capacitação em alimentação e nutrição para educadores**
Construction of a methodology to train educators in food and nutrition
- Renata Bernardon, Juliana Rezende Melo da Silva, Gabriela Tavares Cardoso, Renata Alves Monteiro, Nina Flávia de Almeida Amorim, Bethsáida de Abreu Soares Schmitz, Maria de Lourdes Carlos Ferreirinha Rodrigues

Revisão | Review

- 399 Tratamento nutricional em pacientes com insuficiência cardíaca**
Nutritional treatment for heart failure patients
- Viviane Sahade, Vanessa dos Santos Pereira Montera
- 409 Prevalência de anemia ferropriva em gestantes brasileiras: uma revisão dos últimos 40 anos**
Prevalence of iron-deficiency anemia in Brazilian pregnant women: a review of the last 40 years
- Mariana Helcias Côrtes, Ivana Aragão Lira Vasconcelos, Denise Costa Coitinho

Comunicação | Communication

- 419 Metabolismo do cálcio na fenilcetonúria**
Calcium metabolism in phenylketonuria
- Fabiana Ferreria Martins, Andréa Barcellos Mendes, Wanise Maria de Souza Cruz, Gilson Teles Boaventura