



ISSN 1415-5273

Volume 18 | Número 2

Março - Abril • 2005

Revista de Nutrição
Brazilian Journal of Nutrition

Editora / Editor

Profa. Maria Angélica Tavares de Medeiros

Editora Adjunta / Assistant Editor

Profa. Dra. Rosa Wanda Diez Garcia

Editores Associados / Associate Editors

Prof. Dr. Admar Costa de Oliveira - Unicamp, Campinas
Profa. Dra. Márcia Regina Vítolo - Unisinos
Profa. Dra. Maria Cristina Faber Boog - Unicamp, Campinas
Profa. Dra. Rossana Pacheco da Costa Proença - UFSC, Florianópolis
Profa. Dra. Semíramis Martins Álvares Domene - PUC-Campinas

Editora Gerente / Manager Editor

Maria Cristina Matoso - SBI/PUC-Campinas

Conselho Editorial / Editorial Board

Ana Marlúcia Oliveira Assis - UFBA, Salvador
César Gomes Victora - UFPel, Pelotas
Daisy B. Wolkoff - UERJ, Rio de Janeiro
Denise Coitinho - Ministério da Saúde, Brasília
Francisco A.G. de Vasconcelos - UFSC, Florianópolis
Josefina B. R. Monteiro - UFV, Viçosa
Rosely Sichieri - UERJ, Rio de Janeiro
Valdemiro Carlos Sgarbieri - ITAL, Campinas

Comitê Editorial / Editorial Committee

Maria Angélica Tavares de Medeiros
Semíramis Martins Álvares Domene
Silvana Mariana Srebernich

Normalização e Indexação / Standardization and Indexing

Maria Cristina Matoso

Revisão de texto / Text revision

Magda Maria Renoldi Tocalino (Português, Inglês e Espanhol/
Portuguese, English and Spanish)

Apoio Administrativo / Administrative Support

Denise Peres Sales

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.

Revista de Nutrição é continuação do título Revista de Nutrição da Puccamp, fundada em 1988. É uma publicação bimestral e é 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 (um original e duas cópias) devem ser encaminhados ao Núcleo de Editoração SBI/CCV conforme as "Instruções aos Autores", publicadas no final de cada fascículo.

All manuscripts (the original and two 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: assinaturarevnutri@puc-campinas.edu.br

Annual: • Pessoas físicas: R\$70,00
• Institucional: R\$100,00

Subscription or exchange orders should be addressed to the Núcleo de Editoração SBI/CCV.

E-mail: assinaturarevnutri@puc-campinas.edu.br

Annual: • Individual rate: R\$70,00
• Institutional rate: R\$100,00

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. - Bloco B-39 - Jd. Ipaussurama - 13059-900 Campinas, SP.
Fone/Fax: +55-19-3729-6875

E-mail: revistas.ccv@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. Qualis A-Nacional.

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. Qualis A-Nacional.

Revista de Nutrição é associada à
Associação Brasileira de Editores Científicos





ISSN 1415-5273

Revista de Nutrição

Brazilian Journal of Nutrition

FICHA CATALOGRÁFICA

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

Revista de Nutrição = Brazilian Journal of Nutrition. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Faculdade de Nutrição. – Campinas, SP, v.18 n.1 jan./fev. 2005.

Bimestral

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.

Revista de Nutrição = Brazilian Journal of Nutrition 2003-04 v.16-17.

ISSN 1415-5273

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

CDD 612.3

CDU 612.3

Artigos Originais | *Original Articles*

- 167 Fatores condicionantes da adesão dos alunos ao Programa de Alimentação Escolar no Brasil
Conditioning factors of students participation in the Brazilian School Meal Program
• Gilma Lucazechi Sturion, Marina Vieira da Silva, Ana Maria Holland Ometto, Maria Cristina Ortiz Furtuoso, Maria Angélica Penatti Pipitone
- 183 Estado nutricional e maturação sexual de adolescentes de uma escola pública e de uma escola privada do Município do Rio de Janeiro
Nutritional status and pubertal stage of adolescents from one public school and one private school from Rio de Janeiro, Brazil
• Celina Szuchmacher Oliveira, Glória Valéria da Veiga
- 193 Prevalência de desnutrição em crianças com tumores sólidos
Malnutrition prevalence in children with solid tumors
• Adriana Garófolo, Eliana Monteiro Caran, Nasjla Saba Silva, Fábio Ancona Lopez
- 201 Prevalência do aleitamento materno na região noroeste de Campinas, São Paulo, Brasil, 2001
Breast-feeding prevalence, northwest region of Campinas, São Paulo, Brazil, 2001
• Daniel Felipe Alves Cecchetti, Erly Catarina Moura
- 209 Hipertensão, obesidade abdominal e baixa estatura: aspectos da transição nutricional em uma população favelada
Hypertension, abdominal obesity and short stature: aspects of nutritional transition within a shantytown in the city of Maceió (Northeastern Brazil)
• Haroldo da Silva Ferreira, Telma Maria Toledo de Menezes Florêncio, Mariellena de Andrade Cardoso Fragoso, Fabiana Palmeira Melo, Taciana Gissely da Silva
- 219 Avaliação dos resultados da atenção multiprofissional sobre o controle glicêmico, perfil lipídico e estado nutricional de diabéticos atendidos em nível primário
Evaluating the results of multiprofessional health care on the glucemic control, lipid profile, and nutritional status of diabetic patients assisted at primary level
• Maria da Conceição Rosado Batista, Silvia Eloiza Priore, Lina Enriqueta Frandsen Paez de Lima Rosado, Adelson Luiz Araújo Tinôco, Sylvia do Carmo Castro Franceschini
- 229 Ácidos graxos plasmáticos, metabolismo lipídico e lipoproteínas de ratos alimentados com óleo de palma e óleo de soja parcialmente hidrogenado
Plasma fatty acids, lipid metabolism and lipoproteins in rats fed on palm oil and partially hydrogenated soybean oil
• Ana Paula Silva, Letícia Nascimento, Fernanda Osso, Daniella Mizurini, Dilza Campos, Ana Maria Blanco de Martinez, Maria das Graças Tavares do Carmo

Artigos de Revisão | *Review Articles*

- 239 Hiperhomocisteinemia na insuficiência renal crônica
Hyperhomocysteinemia in chronic renal failure
• Fabiana Baggio Nerbass, Sérgio Antonio Draibe, Lilian Cuppari
- 251 Efeitos da suplementação com zinco sobre o crescimento, sistema imunológico e diabetes
Zinc supplementation and its effects on growth, immune system, and diabetes
• Karine Cavalcanti Maurício de Sena, Lucia de Fátima Campos Pedrosa

Comunicações | *Communications*

- 261 Uso de cateteres venosos totalmente implantados para nutrição parenteral: cuidados, tempo de permanência e ocorrência de complicações infecciosas
Long-term central venous catheter for total parenteral nutrition: Catheter care, permanence period, and incidence of infections
- Maria do Rosário Del Lama de Unamuno, João José Carneiro, Fernando Bahdur Chueire, Júlio Sérgio Marchini, Vivian Marques Miguel Suen
- 271 Doença celíaca: sua relação com a saúde bucal
Celiac disease's relationship with the oral health
- Michelle Soares Rauen, Jacqueline Camilli De Vasconcellos Back, Emília Addison Machado Moreira
- 277 *A ficha técnica de preparação como instrumento de qualidade na produção de refeições*
The technical cards as quality instrument for good manufacturing process
- Rita de Cássia Akutsu, Raquel Assunção Botelho, Erika Barbosa Camargo, Karin Eleonora Oliveira Sávio, Wilma Coelho Araújo
- 281 Instruções aos Autores
Instructions for Authors

Fatores condicionantes da adesão dos alunos ao Programa de Alimentação Escolar no Brasil¹

Conditioning factors of students participation in the Brazilian School Meal Program

Gilma Lucazechi STURION²

Marina Vieira da SILVA²

Ana Maria Holland OMETTO²

Maria Cristina Ortiz FURTUOSO²

Maria Angélica Penatti PIPITONE³

RESUMO

Objetivo

Verificar o nível de adesão dos alunos ao Programa de Alimentação Escolar e identificar as principais variáveis que a afetam.

Métodos

A pesquisa baseou-se em amostra composta por dez municípios brasileiros, sendo dois de cada região geográfica. As informações foram obtidas a partir de visitas às escolas (duas por município) e entrevistas junto a 2 678 escolares. Foram consideradas no modelo estatístico as variáveis: gênero, idade, práticas alimentares, estado nutricional e condições socioeconômicas dos alunos. Utilizaram-se os testes de qui-quadrado e o modelo de logística para identificar a influência simultânea das variáveis acima consideradas.

Resultados

Verificou-se que 46% dos alunos consomem diariamente a alimentação oferecida na escola, enquanto 17% não participam do Programa. As variáveis renda familiar *per capita*, escolaridade dos pais, idade, estado nutricional dos alunos e a maior frequência de consumo de alimentos nas "cantinas escolares", ou seja, cantinas comerciais existentes nas escolas, são inversamente associadas à adesão diária ao Programa. Nas escolas que não dispõem de tais cantinas, o estado nutricional é a única variável inversamente associada à adesão diária ao Programa.

¹ Artigo elaborado a partir de tese de G.L. Sturion intitulado "Programa de Alimentação Escolar: avaliação de desempenho em dez municípios brasileiros". Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2002. 269p.

² Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Av. Pádua Dias, 11, 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: G.L.STURION. E-mail: <glsturio@esalq.usp.br>.

³ Departamento de Economia, Administração e Sociologia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP, Brasil.

Conclusão

Pode-se inferir que a adesão ao Programa de Alimentação Escolar é baixa e que, embora concebido para ser universal, na prática, assume caráter focalizado, beneficiando principalmente os escolares comprometidos nutricionalmente, cujas famílias possuem menores rendimentos e escolaridade. Espera-se que o presente estudo possa contribuir para a reformulação do Programa, visando promover a adequação do seu atendimento às características dos beneficiários. E que possa, também, subsidiar pesquisas futuras para identificar os motivos da rejeição da alimentação escolar por expressiva parcela da população alvo.

Termos de indexação: alimentação escolar, estudantes, política pública, programa de alimentação e nutrição.

ABSTRACT

Objective

The main objectives of this research are to verify the level of students' participation in the National School Meal Program in Brazil, and to identify the factors that influence their adherence to the program.

Methods

The research was based on a sample conformed by ten Brazilian municipalities, being localized, each two of them in one of the five geographic regions. Data were collected in the schools and interviews were conducted with 2 678 students. Students' gender, age, feeding practices, nutritional status, and socioeconomic conditions were taken into account by the adopted statistical model. The chi-square test and logit model were employed as means to identify simultaneous influences of the factors involved.

Results

It was verified that 46% of the students consumed the school meals on a daily basis, whereas 17% didn't participate in the Program. Such factors as per capita family income, level of educational of parents, student's nutritional status and frequency of food consumption at the commercial establishment at school are contrariwise associated to the daily Program participation. Nutritional status was the only factor inversely associated with daily adherence to the Program in schools where no commercial food establishment was available.

Conclusion

It may well be concluded that the participation in the Brazilian National School Meal Program is low and, although designed to be universal in scope, in practice, it appears to be restricted, benefiting mostly students with nutritional status at risk, from families of lower income and educational levels. It is expected that the present study will contribute to program reforms, adapting it to a wider range of characteristics, which should be more appealing to the potential beneficiaries. Additionally, these data should afford the basis for future researches, in order to identify the causes of program rejection by a substantial portion of the students.

Indexing terms: school feeding, students, public policies, food and nutrition program.

INTRODUÇÃO

Por meio da distribuição de refeições durante o intervalo das atividades escolares, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) visa suplementar a alimentação do aluno, melhorando suas condições nutricionais e sua capacidade de aprendizagem. Objetiva, também, formar bons hábitos alimentares¹.

Assegurado pela Constituição de 1988, o PNAE tem caráter universal e atendeu, em 2002, aproximadamente 36 milhões de alunos da

pré-escola e do ensino fundamental da rede pública e filantrópica de ensino, com investimentos na ordem de R\$849 milhões¹.

Mesmo ocupando um lugar de destaque entre as políticas sociais, esse Programa não tem sido alvo de avaliações contínuas, que permitiriam reorientá-lo, reformulá-lo ou mesmo reforçá-lo, de maneira a otimizar os recursos utilizados.

Implementado até 1993 de forma centralizada no governo federal, o Programa apresentava todo tipo de distorções, dentre as quais, a inadequação de cardápios quanto à

qualidade nutricional e atendimento aos hábitos alimentares, além da irregularidade no oferecimento da alimentação^{2,3}. Acrescente-se a isso a precariedade do Programa nas regiões mais pobres e a baixa adesão dos escolares. A Pesquisa Nacional de Nutrição e Saúde (PNSN), realizada em 1989⁴, revelou que somente 78,0% dos alunos freqüentavam escolas que ofereciam merenda⁵, sendo que a maioria dessas situavam-se nas regiões mais ricas do país⁶.

Nesse sentido, essa pesquisa evidenciou que as Regiões Sul e Sudeste possuíam a maior proporção de crianças e jovens freqüentando unidades que ofereciam merenda escolar, embora essa população apresentasse a menor incidência de desnutrição crônica⁷. Evidenciou, ademais, que o percentual de crianças desnutridas beneficiadas nas áreas rurais (63,4%) era nitidamente inferior ao das áreas urbanas (82,8%), sendo que o alcance do PNAE na área rural do Nordeste era ainda mais restrito. Tais dados reforçaram o argumento das distorções, especialmente no que tange às desigualdades regionais⁸. Quanto ao consumo efetivo dos alimentos distribuídos pelo Programa, os dados da PNSN mostraram que, pouco mais de 40,0% dos alunos consumiam todos os dias a refeição oferecida, sendo que os índices de consumo se reduziam com o aumento da renda familiar; ademais, evidenciou-se que, mesmo entre os alunos mais pobres, a participação no Programa era baixa, ou seja, em torno de 57,0%.

Operacionalizado de forma descentralizada desde 1994, o Programa é atualmente coordenado nacionalmente pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), do Ministério da Educação e do Desporto (MEC). O referido órgão é responsável pelo repasse dos recursos financeiros para aquisição de alimentos, cabendo aos Estados e Municípios complementar estes recursos além de cobrir os custos operacionais.

Com a descentralização, mudanças significativas têm sido observadas na operacionalização do Programa, que se refletem na melhoria da qualidade dos serviços. Alterações na sistemática de compras, implantação de produção

alternativa de alimentos e utilização de maior volume de alimentos básicos e *in natura* foram os procedimentos alternativos incorporados ao Programa, especialmente na última década⁹⁻¹¹.

No entanto, ainda há escassez de informações que possibilitem uma completa avaliação do Programa após a descentralização. As pesquisas voltadas à análise da sua eficácia são isoladas e, predominantemente, realizadas no Estado de São Paulo, as quais, entretanto, também revelam existir nesse estado um nível de participação aquém do esperado entre os beneficiários potenciais do Programa^{12,13}.

Com base nessas considerações, o presente trabalho tem o objetivo de verificar o nível de adesão dos escolares ao Programa e identificar as principais variáveis que a afetam, de modo a refletir mais adequadamente a realidade nacional.

MÉTODOS

Os dados analisados neste trabalho integram pesquisa de natureza quali-quantitativa, com o objetivo de conhecer o desempenho do PNAE em municípios com diferentes modalidades de descentralização e/ou vinculados aos programas compensatórios e/ou de qualidade¹⁴. A coleta dos dados foi implementada durante os meses de setembro e novembro de 1997.

Destaca-se que a referida pesquisa baseou-se em uma amostra de conveniência, composta por dois municípios selecionados (um de porte mediano e um de grande porte) de um estado de cada grande região brasileira, perfazendo um total de dez, que contemplavam as especificidades de implementação do Programa requeridas no estudo.

Para a seleção dos municípios considerou-se a população estimada, em 1995, de cada um deles¹⁵. Os municípios de porte mediano foram identificados para cada um dos cinco estados previamente selecionados, a partir de um *software* específico. Os municípios de grande porte foram

selecionados sempre entre os três maiores, excluindo-se a capital do respectivo estado.

Os municípios integrantes da amostra foram: Parnaíba (127 929 habitantes) e Brasileira (8 162 habitantes), do Estado do Piauí, PI, Abaetetuba (99 989 habitantes) e Tailândia (17 707 habitantes), do Estado do Pará, PA, Contagem (449 588 habitantes) e Baldim (8 383 habitantes), do Estado de Minas Gerais, MG, Anápolis (239 378 habitantes) e Itaguarú (6 450 habitantes), do Estado de Goiás, GO e Joinville (347 151 habitantes) e Ponte Serrada (12 259 habitantes), do Estado de Santa Catarina, SC.

A coleta de informações foi realizada por pesquisadores com formação universitária, na área de alimentação e nutrição, previamente treinados. O processo de obtenção dos dados envolveu visitas a duas unidades de ensino de cada município selecionado. As referidas unidades (localizadas em diferentes regiões do município e indicadas pelos gerentes municipais do Programa) eram, em sua maioria, de porte médio (de 150 a 500 alunos matriculados) e grande (mais de 500 alunos matriculados), de acordo com a classificação do MEC¹⁵, pertenciam à rede pública de ensino, e atendiam crianças de 7 a 14 anos no período diurno.

Os instrumentos metodológicos adotados foram: formulário para o registro dos dados antropométricos (peso e altura), questionário aplicado pelos entrevistadores para obtenção das informações junto aos alunos e questionário auto-administrado para os pais dos alunos amostrados.

Os questionários foram estruturados objetivando identificar a frequência de participação dos escolares no PNAE e as variáveis que poderiam afetá-la, tais como idade, gênero, práticas alimentares (frequência semanal de compra de alimentos na cantina escolar e número de refeições realizadas no domicílio) e estado nutricional dos alunos. Procurou-se, também, identificar o estrato socioeconômico do escolar, a partir da renda familiar, número de pessoas que viviam no domicílio e escolaridade dos pais, além

da presença de cantinas escolares, ou seja, estabelecimentos que comercializam alimentos na unidade de ensino.

Cabe registrar que, visando definir a metodologia a ser adotada para a obtenção dos dados, a avaliação do desempenho dos técnicos e o melhor procedimento operativo, realizou-se um pré-teste em 3 municípios do Estado de São Paulo (com características socioeconômicas semelhantes às dos municípios que constituíam a amostra definitiva).

A partir desse pré-teste, foi possível definir o número de alunos que integrariam a amostra (o tempo demandado para cada entrevista foi um dos critérios considerados), sendo selecionados, em cada escola, 100 alunos de 1ª a 4ª séries (faixa etária esperada de 7 a 10 anos), com 25 em cada série, e 52 alunos de 5ª a 8ª séries (faixa etária esperada de 11 a 14 anos), com 13 crianças em cada série.

No total, foram entrevistados 2 678 alunos, sendo 73,0% com idade entre 7 a 10 anos e 27,0% com idade acima de 11 anos. A inclusão de um menor número de alunos na amostra de 5ª a 8ª séries justifica-se, por refletir a evasão escolar historicamente observada no país. Quanto à representação de alunos por gênero, a amostra constituiu-se de 55,3% de meninas e 44,1% de meninos.

Para a avaliação do estado nutricional, obteve-se o peso e a altura (tomadas no âmbito da escola) de acordo com os procedimentos recomendados pela *World Health Organization*¹⁶.

A partir do registro das medidas antropométricas, da idade (obtida na entrevista com os escolares e confirmada por meio de consulta aos documentos disponíveis nas secretarias das escolas) e do sexo, analisou-se a distribuição dos percentis do índice de massa corporal (IMC) ou Índice de Quetelet, obtido por meio da expressão $IMC = \text{peso (kg)} / [\text{altura (m)}]^2$.

Adotou-se como referência, as curvas propostas pelo *Nacional Center for Health Statistics* (NCHS) em 2000¹⁷ para distribuição dos percentis

do IMC de acordo com idade e sexo dos alunos e os seguintes níveis críticos: $IMC < 5^{\circ}P$ como indicativo de desnutrição; $IMC < 10^{\circ}P$ como indicativo de baixo peso; $85^{\circ} \leq IMC < 95^{\circ}P$ como indicativo de sobrepeso e $IMC \geq 95^{\circ}P$ como indicativo de obesidade.

Para viabilizar os cálculos da distribuição dos percentis e a respectiva comparação com o padrão de referência foi desenvolvido um *software* específico.

Para a elaboração das análises estatísticas, foi construído um banco de dados, utilizando-se o *software Fox-base* (com posterior transformação em *D-Base*), compatível com o *software* adotado (*Statistical Analytical System - SAS - versão 8 de 1999*).

Elaboraram-se tabelas de contingência acompanhadas dos testes de qui-quadrado comum, destinadas a captar qualquer tipo de relação entre duas variáveis utilizadas e o qui-quadrado de tendência linear de Mantel-Haenszel¹⁸ - χ^2 MH. Este último destina-se a detectar a existência de tendência de crescimento ou diminuição da proporção de uma variável dependente, em função do nível da outra variável considerada.

Para identificar o efeito das variáveis na adesão dos escolares ao Programa de Alimentação Escolar foi adotado o modelo de lógite. Este modelo estatístico permite avaliar, simultaneamente, a influência de diversas variáveis explanatórias sobre uma variável dependente, quando esta é uma proporção. O coeficiente de cada variável explanatória, à semelhança de uma regressão múltipla, indica a sua influência sobre a dependente, descontado o efeito das demais variáveis explanatórias incluídas no modelo.

Foram definidos dois modelos com variáveis dependentes distintas e variáveis explanatórias comuns. Um dos modelos analisou como variável dependente “a participação do aluno no Programa”; o outro, avaliou como variável dependente “a frequência semanal de consumo da alimentação escolar”.

Considerando-se, também, que somente nove unidades escolares possuíam cantina escolar, definiram-se os referidos modelos tendo por base dois grupos: um, constituído pelos alunos pertencentes às unidades de ensino que não possuíam cantina escolar; o outro, pelos alunos pertencentes às escolas que mantinham esse tipo de estabelecimento incluindo, neste último, a variável explanatória, “frequência semanal de consumo de alimentos na cantina escolar” (alimentos comprados pelo aluno no estabelecimento comercial dentro da escola).

A variável dependente “participação do aluno no Programa” assume o valor 1, quando a resposta do escolar é afirmativa, e valor zero, quando negativa. Neste caso, empregou-se o modelo de lógite para variável binária, uma vez que essa variável dependente envolve duas categorias de respostas.

A variável dependente “frequência semanal de consumo da alimentação escolar” apresenta três categorias de respostas (uma vez por semana, duas a três vezes por semana e quatro ou cinco vezes por semana) que envolvem ordenação, da menor para a maior frequência semanal de consumo. Por isso, para essa variável, empregou-se o modelo de lógite multinomial cumulativo, de acordo com Allison¹⁹.

Antecedendo a definição dos modelos de lógite, visando a verificação da existência de colinearidade, efetuou-se teste por meio de análise de estrutura (índice de condicionamento e proporção de variação) de todas as possíveis variáveis que deveriam integrar os modelos²⁰.

Uma vez confirmada a inexistência de colinearidade, efetuou-se a seleção de variáveis para definição do modelo por meio da adoção do método *stepwise*. Esse método prevê, inicialmente, a identificação da variável explanatória que produz um modelo ótimo para uma variável dependente. Na seqüência, é incorporada outra variável que produz a maior redução na soma de quadrados dos resíduos (maior acréscimo no R^2). Após a inclusão de cada variável, a equação resultante é examinada, com o objetivo de

identificar se qualquer coeficiente tem um valor p suficientemente elevado, o que sugere que a variável deva ser excluída do modelo. O processo tem continuidade, até que nenhuma adição ou exclusão de variáveis explanatórias seja recomendada, tendo como critério os níveis de significância estabelecidos²⁰.

Destacam-se dois tipos de variáveis explanatórias comuns aos dois modelos: a) binárias: idade (0 = escolar de 7 a 10 anos e 1 = escolar de 11 anos ou mais) e gênero (0 = masculino e 1 = feminino); b) contínuas: renda familiar *per capita* (valores em reais); escolaridade do pai e da mãe (anos de estudo); estado nutricional (percentil do IMC) e número de refeições que o aluno recebe no domicílio.

Para o grupo de alunos pertencentes às escolas que possuíam cantina escolar, a variável explanatória “frequência semanal de consumo de alimentos da cantina escolar”, foi incluída no modelo, indicando o número de vezes por semana que o aluno respondeu adquirir alimentos no estabelecimento.

O modelo de logite produz estimativas de probabilidade que variam entre 0 e 1. Pode ser representado pela seguinte equação:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

na final:

P = probabilidade de um aluno com determinadas características consumir a alimentação escolar.

Nos dados observados considerou-se uma variável binária que, conforme mencionado, assume o valor 1 quando o aluno responde que participa do Programa, ou valor zero, em caso contrário.

e = constante = 2,71828

Z é o logite, que é uma função linear das variáveis explanatórias: $Z = \alpha + \sum \beta_i X_i = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k$, os termos X são as variáveis explanatórias de interesse e assumem os valores obtidos na pesquisa; os termos α e β são os parâmetros estimados pelo método “máxima verossimilhança”, a partir dos dados obtidos na pesquisa.

Para o modelo de logite multinomial cumulativo as fórmulas são as seguintes:

$$\ln \frac{P_1}{1 - P_1} = \alpha_1 + \sum \beta_1 X_1 \quad \ln \frac{P_2}{1 - P_2} = \alpha_2 + \sum \beta_1 X_1$$

na final:

P_1 = probabilidade do aluno consumir a alimentação escolar 1 dia por semana;

P_2 = probabilidade do aluno consumir a alimentação escolar 1, 2 ou 3 vezes por semana;

$1 - P_2$ = probabilidade do aluno consumir a alimentação escolar 4 ou mais vezes por semana.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Integravam os questionários aplicados aos alunos, duas questões relativas ao consumo da alimentação escolar. A primeira registrava “Você costuma comer a alimentação oferecida na escola?”. O aluno deveria escolher entre duas alternativas propostas, “Sim” ou “Não”. A segunda questão, “Se você respondeu que come a alimentação escolar, marque quantos dias por semana: uma vez por semana, duas a três vezes por semana ou quatro a cinco vezes por semana”. Nesse caso, o aluno deveria marcar somente uma das três alternativas propostas.

A partir das respostas dos entrevistados, elaborou-se a Tabela 1, na qual estão reunidos os dados referentes à frequência de consumo da alimentação escolar pelos alunos no âmbito da unidade de ensino.

A análise dos dados revela que a adesão diária média é baixa, se considerarmos como efetiva adesão ao Programa o consumo de quatro ou cinco vezes por semana da alimentação oferecida na escola. Destaca-se que, com essa frequência, somente em nove unidades escolares, a maioria dos alunos aderiam ao Programa. Tal realidade foi observada em algumas unidades de ensino dos Estados do Piauí, Pará e Goiás. Destaca-se, também, a situação observada no município de Joinville, SC, onde substancial parcela dos alunos de uma escola (17GG-SC) afirmou não consumir a alimentação oferecida.

Tabela 1. Distribuição dos escolares* de acordo com a frequência de consumo da alimentação escolar e unidade de ensino, 1997.

Unidade de ensino**	Frequência de consumo (semanas)		Não consome		1 vez		2 a 3 vezes		4 a 5 vezes	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1GM-(PI)	4	4,4	8	8,9	15	16,7	61	67,8		
2GG-(PI)	26	18,2	11	7,7	42	29,4	64	44,8		
3MM-(PI)	6	4,1	6	4,1	36	24,7	100	68,5		
5GG-(PA)	57	37,3	21	13,7	43	28,1	31	20,3		
6GM-(PA)	13	13,0	9	5,9	24	24,0	53	53,0		
7MG-(PA)	23	14,8	10	10,0	41	26,5	84	54,2		
8MG-(PA)	21	15,7	14	9,0	19	14,2	79	59,0		
9GG-(MG)	41	27,7	22	16,4	59	39,9	29	19,6		
10GG-(MG)	35	23,2	20	13,5	63	41,7	34	22,5		
11MM-(MG)	16	9,4	15	9,9	61	35,7	81	47,4		
12MM-(MG)	4	5,3	0	0,0	43	56,6	29	38,2		
13GG-(GO)	1	0,7	0	0,0	29	19,2	120	79,5		
14GG-(GO)	3	2,0	1	0,7	22	14,4	124	81,0		
15MG-(GO)	3	2,2	4	2,6	39	28,1	94	67,6		
16MM-(GO)	1	0,7	4	2,9	35	24,3	104	72,2		
17GG-(SC)	101	69,7	26	18,1	18	12,4	5	3,4		
18GG-(SC)	39	25,2	16	11,0	37	23,9	64	41,3		
19MG-(SC)	48	31,8	27	17,4	53	35,1	23	15,2		
20MG-(SC)	7	4,8	21	13,9	74	50,3	47	32,0		
Total	449	16,9	235	8,8	753	28,3	1 226	46,0		

*n=2 663; ** Código da escola: número designado pelos pesquisadores para identificação da escola, seguido pelas letras referentes ao porte do município e ao porte da escola, mais a sigla da unidade federativa a que pertence. (G= grande, M= médio, P= pequeno); PI= Piauí; PA= Pará; MG= Minas Gerais; GO= Goiás; SC= Santa Catarina. Escola número 4: dados não disponíveis.

É importante notar ainda que, comparando-se as proporções do consumo de alunos, observado em duas escolas de um mesmo município, foram encontradas situações bastante distintas, como em Abaetetuba, PA (5GG-PA e 6GM-PA) e Joinville, SC (17GG-SC e 18GG-SC).

Em pesquisa realizada pelo FNDE, em 2001, tendo por base amostra representativa de unidades escolares públicas do Brasil¹⁵, observou-se adesão diária ao Programa de 62,4% dos alunos pertencentes às escolas urbanas. Embora a pesquisa tenha revelado percentuais superiores aos dados do presente trabalho, o que pode sugerir uma possível melhoria nos níveis de adesão no período compreendido entre as duas pesquisas, deve-se admitir que o Programa tem muitos desafios a enfrentar, no tocante a estimular e ampliar as adesões entre a população alvo.

Dentre as variáveis explanatórias relacionadas aos escolares, analisou-se a associação entre a faixa etária e o gênero dos alunos e as variáveis

dependentes “participação dos alunos no Programa” e “frequência semanal de consumo”.

Foi verificada forte associação entre faixa etária e “participação dos alunos no Programa” (χ^2 MH=98,6, com um grau de liberdade, significativo a 1,0%). Da totalidade da amostra (n=2 652), 87,5% dos alunos mais novos afirmaram que participavam do Programa, enquanto apenas 71,2% dos mais velhos revelaram o mesmo comportamento.

Embora os dados tenham evidenciado maior frequência semanal de consumo entre os escolares de 7 a 10 anos de idade (n=2 215), quando se analisou a associação entre essas variáveis pelo teste qui-quadrado de Mantel & Haenszel, o resultado não se revelou estatisticamente significativo (χ^2 MH=1,72, um grau de liberdade $p=0,1898$).

Estudo realizado em Piracicaba, SP, com escolares da rede pública de ensino, também

evidenciou que, conforme aumentava a idade, diminuía a proporção de alunos que consumiam a alimentação escolar com maior frequência¹².

Quando se analisou a “participação dos alunos no Programa”, discriminando os escolares de acordo com o gênero (n=2 652), observou-se forte associação entre essas variáveis (χ^2 MH=8,13, um grau de liberdade significativo a 1% - $p=0,0044$), mesmo não sendo muito diferentes as proporções (85,5% para os meninos e 81,3% para as meninas). No entanto, a associação do gênero com a “frequência semanal de consumo da alimentação escolar” (n=2 215), não foi estatisticamente significativa, à semelhança dos resultados obtidos quando se analisou a influência da idade (MH=0,18, com 1 grau de liberdade - $p=0,9100$).

As diferenças de consumo entre os jovens vêm sendo percebidas e mais intensamente exploradas, visando identificar as alterações no comportamento alimentar de acordo com o gênero e a faixa etária.

Estudo realizado pelo Instituto SODEXHO²¹ procurou analisar a diferenciação dos comportamentos alimentares, distinguindo-se os jovens de 5 a 17 anos por gênero em 11 países, inclusive no Brasil. Esse estudo mostrou que os jovens vêm adquirindo autonomia alimentar, tendência mais nítida entre os adolescentes, principalmente no ambiente escolar. Mostrou, também, a existência de dois modelos de alimentação que caracterizam a diferenciação por gênero e idade, quanto à ingestão de energia, à estrutura da refeição, ao tipo de alimento e à percepção no que diz respeito ao papel da alimentação.

O estudo de Heald²² mostrou que os meninos adolescentes americanos preferem alimentos com maiores teores de gordura, sal e açúcar, enquanto as meninas preferem os vegetais. O autor destacou a influência da busca pela estética ideal como motivação para as meninas selecionarem seus alimentos. Kazapi et al.²³, analisando o consumo de energia e macronutrientes de aproximadamente 800 escolares de Florianópolis, SC, observou que, em

relação às meninas, os meninos ingeriam mais energia e proteínas e menos lipídeos.

Face ao exposto, é recomendável que os planejadores de programas de alimentação, visando um melhor atendimento do grupo alvo do Programa, levem em consideração que as preferências alimentares são influenciadas especialmente pelo gênero.

No presente estudo buscou-se, ainda, identificar a existência de associação entre o número de refeições que o aluno recebe no domicílio e o consumo da alimentação escolar.

O número de refeições constitui indicador importante do panorama alimentar e do padrão nutricional dos escolares. Os dados desta pesquisa evidenciaram que 15,0% a 20,0% dos escolares omitiam da sua pauta alimentar diária pelo menos uma refeição principal. Destaca-se que 19,5% dos escolares declararam não consumir o café da manhã, enquanto 14,6% não almoçavam e 16,1% não jantavam.

É importante lembrar que a omissão de refeição é um fenômeno comum entre os adolescentes, sendo o jejum a refeição mais negligenciada, seguida pelo jantar; frequentemente, são substituídos por lanches com baixa densidade de nutrientes, muitas vezes ricos em gordura e açúcares e pobres em vitaminas, minerais e fibras²⁴.

Os dados da presente pesquisa não captaram a associação (χ^2 MH = 0,59, com 1 grau de liberdade - $p=0,4390$) entre o número de refeições que o aluno recebe em casa e a variável “participação do aluno no Programa”. No entanto, revelaram que a “frequência de consumo de alimentação escolar” e essa variável (n=2 215) estão negativamente correlacionadas (χ^2 MH=3,26, 1 grau de liberdade, significativo a 10% - $p=0,0708$). Dos que fazem até 3 refeições no domicílio, 56,3% consomem a alimentação escolar 4 a 5 vezes por semana e entre aqueles que informaram ter mais de 3 refeições/dia no domicílio, apenas 51,9% a consomem com similar frequência.

Pesquisa realizada pelo MEC²⁵ mostrou que a alimentação escolar tem função substitutiva

de refeição do domicílio nitidamente maior, quando se consideram os escolares moradores das regiões menos desenvolvidas, enquanto, nas demais regiões, ela exerce um papel de suplementação. Evidenciou, também, que para os diretores de 40% das escolas públicas urbanas de ensino fundamental do país, a merenda foi considerada, em 1996, a principal refeição diária para a maioria dos alunos sob a responsabilidade dos mesmos. Quando se consideraram as informações regionais para análise, 56% e 50% dos diretores entrevistados das Regiões Norte e Nordeste, respectivamente, forneceram essa resposta.

Não foi analisada na presente pesquisa a associação entre as variáveis “número de refeições que o aluno recebe na casa” e “renda familiar *per capita* dos escolares”. No entanto, provavelmente os escolares com menor número de refeições realizadas no domicílio pertenciam às classes de menor renda familiar, e buscavam suprir uma deficiência consumindo a refeição ou alimentos distribuídos gratuitamente na escola. De acordo com o estudo realizado por Dall’Acqua²⁶ em Campinas, SP, do total de crianças entrevistadas, cerca de 36% da faixa de renda familiar até 2,5 salários mínimos não tomavam desjejum.

No que se refere ao estado nutricional dos escolares, observou-se forte associação (χ^2 MH=27,33, 1 grau de liberdade, significativo a 1% - $p < 0,0001$) entre a “participação do aluno no Programa” (n=2 657) e a condição de baixo peso. Buscou-se identificar a possível associação entre a situação nutricional e a “frequência

semanal de consumo da alimentação escolar” (n=2 215) e os dados, apresentados na Tabela 2, evidenciam que a adesão semanal também é maior entre os escolares com baixo peso. O qui-quadrado, que acompanha a Tabela, mostra a forte associação (ao nível de 1%) entre essas variáveis.

Deve-se destacar que a adesão diária de aproximadamente 50% dos escolares classificados abaixo do 5º Percentil (IMC) não pode ser considerada satisfatória. Considerando-se o elevado custo operacional do Programa e a expectativa dos governantes em relação à contribuição do mesmo para a melhoria do estado nutricional dos alunos, principalmente daqueles pertencentes às classes com menores rendimentos *per capita*, esse resultado mostra-se aquém do esperado.

Partindo-se do pressuposto que variáveis relativas às condições socioeconômicas possam afetar o consumo da refeição oferecida na escola, utilizou-se, como variável explanatória, a renda familiar *per capita*. Utilizou-se, também, a escolaridade da mãe que pode atuar indiretamente sobre essa variável, na medida em que ela proporciona maiores chances de participação no mercado de trabalho, e de receber maiores salários.

Constatou-se, neste trabalho, a forte associação negativa e estatisticamente significativa (χ^2 MH=123,89, 1 grau de liberdade, valor $p < 0,0001$) entre as variáveis, “participação do aluno no Programa” e renda familiar *per capita* (n=1 805). Essa mesma tendência foi verificada

Tabela 2. Proporção de escolares segundo a categoria do estado nutricional com base no Índice de Massa Corporal e a frequência semanal de consumo da alimentação escolar, 1997.

Categorias do estado nutricional	Frequência de consumo (semanal)					
	1 vez		2 a 3 vezes		4 a 5 vezes	
	n	%	n	%	n	%
<5º P	12	13,6	30	34,9	44	51,2
≥5º P e <10º P	4	4,4	30	33,3	56	62,2
≥10º P e <85º P	158	9,6	539	32,6	958	57,9
≥85º P e <95º P	41	15,8	102	39,4	116	44,8
≥95º P	20	16,0	53	42,4	52	41,6

χ^2 de Mantel & Haenszel = 28,62 com um grau de liberdade, valor $p < 0,0001$.

quando se analisou a associação dessa variável com a “frequência semanal de consumo da alimentação escolar” (n=1 514). Assim, à medida que aumenta a renda familiar *per capita*, a porcentagem de alunos que revelam consumir a alimentação escolar com maior frequência tende a diminuir. O resultado do qui-quadrado, que acompanha a Tabela 3, mostra a forte associação (1%) entre essas variáveis. Resultados semelhantes foram observados por Silva et al.¹², em trabalho envolvendo amostra de escolares da rede pública de ensino de Piracicaba, SP.

A associação captada na presente pesquisa confirma a importância do Programa para as famílias de baixa renda, de acordo com o que foi verificado em pesquisa realizada por Dall’Acqua²⁶. Nesse estudo verificou-se que cerca de 70% das famílias de escolares da rede pública de ensino de Campinas, SP, com renda familiar até US\$170.00, declarou que a alimentação escolar era importante na decisão de mandar seus filhos à escola.

Observa-se, ainda, na Tabela 3, que a maior frequência de consumo de merenda (quatro ou cinco vezes por semana) é observada entre os escolares pertencentes ao estrato de menor renda. A proporção supera em 24 pontos percentuais a verificada entre os alunos mais ricos (estrato de maior renda). No entanto, mesmo entre os alunos classificados nos três estratos de menores rendimentos, a adesão mostra-se entre 60% e 70%.

No final da década de 80, verificou-se também, por meio dos dados da PNSN, que havia redução do consumo efetivo da merenda, conforme o aumento da renda familiar das crianças. Entretanto, é importante lembrar que, na época dessa pesquisa, os alimentos tradicionais, freqüentemente preferidos pelos escolares, apenas integravam de forma modesta o PNAE⁷. Isto sugere que a não aceitação das preparações oferecidas na escola estaria refletindo uma rejeição voluntária às preparações distribuídas na época.

Pesquisa realizada por Brandão¹³ em dez unidades escolares municipais de Campinas, SP, entre 1997 a 1999, também revelou que, mesmo passando por restrições econômicas, as crianças não participavam do Programa. Nesse estudo, a porcentagem de adesão para as crianças de nível socioeconômico baixo e muito baixo situava-se entre 49% e 52%. É importante notar que esse autor, a partir de análise de correlação, demonstrou que os baixos índices de participação das crianças junto ao Programa de Merenda Escolar não dependiam exclusivamente da renda familiar dos estudantes, devendo existir outros fatores que influenciavam de forma mais expressiva tal comportamento.

O nível de escolaridade do responsável pela família, além de bom indicador do nível socioeconômico das famílias, é uma informação mais facilmente obtida e menos sujeita a imprecisão, ao ser fornecida pelo entrevistado. De acordo com Monteiro & Szarfac²⁷, a escolaridade, invariavelmente, contribui para o aumento das possibilidades de trabalho e salário.

Tabela 3. Proporção de escolares segundo estratos de renda familiar *per capita* (RFPC) e a frequência semanal de consumo da alimentação escolar, 1997.

Estrato de RFPC (R\$)	Frequência de consumo (semanal)					
	1 vez		2 a 3 vezes		4 a 5 vezes	
	n	%	n	%	n	%
0 – 25	12	5,4	58	25,9	154	68,7
25 – 50	28	8,3	105	31,1	205	60,6
50 – 75	19	7,1	90	33,7	158	59,2
75 – 100	22	11,6	66	34,9	101	53,4
100 – 150	25	12,3	71	34,8	108	52,9
>150	54	18,5	109	37,3	129	44,2

χ^2 de Mantel & Haenszel = 46,21 com um grau de liberdade, valor $p < 0,0001$.

Quando se analisou a influência da escolaridade da mãe na participação do aluno no Programa” (n=2 187), observou-se forte associação entre as variáveis (χ^2 MH=41,59, 1 grau de liberdade, valor $p<0,0001$).

Os dados da Tabela 4 mostram a mesma tendência entre as variáveis consideradas, ou seja, entre a escolaridade da mãe e a “frequência semanal de consumo” (n=1 816) a partir dos resultados do teste qui-quadrado (significativo ao nível de 1%). À semelhança da renda, à medida que cresce a escolaridade da mãe se tende a reduzir a frequência semanal de consumo da alimentação oferecida na escola. Neste sentido, nota-se que a frequência de consumo da alimentação oferecida na escola, dos escolares cujas mães têm de 1 a 4 anos de escolaridade, é 22,8 pontos percentuais superior à encontrada para os escolares cujas mães têm de 12 a 15 anos de escolaridade.

Oliveira et al.²⁸ também verificaram que o consumo da merenda escolar é inversamente proporcional ao nível de escolaridade dos responsáveis pelos alunos. Esses autores concluíram, ainda, que embora crianças de famílias de baixa escolaridade consumam com maior frequência a merenda escolar, a menor adesão às preparações parece estar condicionada aos hábitos alimentares ou à monotonia dos cardápios, ou ainda, à qualidade dos alimentos que os compõem.

Quanto à influência da presença de cantina escolar na unidade de ensino sobre a “participação

do aluno no Programa”, verificou-se correlação negativa ($\chi^2=308,53$ e $p<.0001$, significativa a 1%) entre tais variáveis (n=2 652). É importante destacar que, na época da pesquisa, nove entre as dez unidades de ensino que compunham a amostra mantinham esse tipo de serviço (unidades dos municípios de Tailândia, PA, Contagem, MG, Baldim, MG e dos dois municípios de Santa Catarina). Cerca de 70% dos alunos que afirmaram não participar do Programa freqüentavam essas unidades de ensino.

O grau de influência exercida pela presença da cantina escolar na unidade de ensino sobre a “frequência de consumo da alimentação escolar” (n=2 215) também foi analisado. Verificou-se uma forte associação negativa entre essas variáveis ($\chi^2=125,19$ $p<.0001$ para dados de escolas com cantina e $\chi^2=694,79$ $p<.0001$ para sem cantina). A proporção de alunos que consumiam com maior frequência a alimentação gratuita, distribuída na escola, foi de 66,1% nas unidades sem cantina; ou seja, cerca de 25 pontos percentuais acima da proporção observada nas unidades escolares em que funcionavam cantinas comerciais.

Silva et al.¹², analisando o consumo de merenda escolar em Piracicaba, SP, observaram que 35,6% das crianças a consumiam, enquanto 76,1% costumavam adquirir alimentos na cantina escolar.

Esses resultados são preocupantes, uma vez que a preferência dos escolares recaem sobre os alimentos de baixa qualidade nutricional²⁹, os quais, se consumidos em excesso, a curto prazo

Tabela 4. Proporção de escolares segundo a escolaridade da mãe e a frequência semanal de consumo da alimentação escolar, 1997.

Escolaridade da Mãe (anos)	Frequência de consumo (semanal)					
	1 vez		2 a 3 vezes		4 a 5 vezes	
	n	%	n	%	n	%
Nenhuma	1	5,9	3	17,7	13	76,5
1 ─ 4	62	8,3	264	35,5	417	56,1
5 ─ 8	71	10,8	219	33,3	368	55,9
9 ─ 11	53	15,5	114	33,2	176	51,3
12 ─ 15	10	19,2	23	44,2	19	36,5
>15	1	33,3	1	33,3	1	33,3

χ^2 de Mantel & Haenszel = 14,7 com um grau de liberdade, valor $p<0,0002$.

podem acarretar problemas, entre os quais destaca-se a obesidade, além dos distúrbios cardiovasculares e a hipertensão, na fase adulta.

Visando analisar simultaneamente a influência das diversas variáveis consideradas (idade, gênero, estado nutricional, número de refeições realizadas no domicílio, freqüência de consumo de alimentos adquiridos na cantina escolar, renda familiar *per capita* e escolaridade dos pais) no consumo da alimentação escolar, adotou-se o modelo de lógite, para cada uma das variáveis dependentes, ou seja, “participação do aluno no Programa” e “freqüência semanal de consumo da alimentação escolar”. As estimativas dos coeficientes das equações ajustadas podem ser observadas na Tabela 5.

Os dados da Tabela 5 mostram que, no modelo ajustado para a variável dependente “participação do aluno no Programa”, algumas variáveis explanatórias, como a renda familiar *per capita* e escolaridade dos pais, apresentam sinal negativo, indicando associação inversa: ou seja,

descontada a influência das demais variáveis, aumentando-se a renda familiar *per capita* e a escolaridade dos pais, diminui a participação do aluno no Programa.

Em relação a esses resultados, observou-se também que, no modelo lógite multinomial cumulativo, as mesmas variáveis discutidas acima apresentam sinal positivo, indicando associação positiva com a variável dependente “freqüência semanal de consumo de alimentação escolar”, o que seria, aparentemente incoerente. Entretanto, é necessário destacar que o lógite acumulou as menores freqüências de consumo da alimentação escolar (uma vez por semana e duas ou três vezes por semana), ou seja, modelou a proporção dos alunos que a consomem com menor freqüência, justificando o sinal invertido. Então, conforme aumentam a renda familiar *per capita* e a escolaridade dos pais, cresce a proporção de crianças que consomem a alimentação escolar com menor freqüência.

De um modo geral, os resultados dos modelos de lógite confirmam as associações entre

Tabela 5. Estimativas dos coeficientes das equações dos modelos de lógite ajustados.

Variáveis explanatórias	Variáveis dependentes											
	“Participação do aluno no Programa”						“Freqüência de consumo da alimentação escolar”					
	Parâmetros estimados											
	Sub-amostras						Sub-amostras					
	Amostra total (n=1 488)		Com cantina escolar (n=547)		Sem cantina escolar (n=1 111)		Amostra total (n=1 243)		Com cantina escolar (n=444)		Sem cantina escolar (n=258)	
β	NF ^a	β	NF ^a	β	NF ^a	β	NF ^a	β	NF ^a	β	NF ^a	
Intercepto (α_1)	5,4007	<0,0001**	3,9803	<0,0001**	6,1162	<0,0001**	-3,4476	<0,0001**	-2,2745	0,0002**	-3,0067	<0,0001**
Intercepto (α_2)							-1,5345	0,0001**	-0,1759	0,7722	-0,962	<0,0001**
Idade	-0,0155	<0,0001**	-0,0230	<0,0001**	-0,0122	0,0010**	0,0043	0,0474*	0,0085	0,0217*	-	-
Gênero	-0,5064	0,0009**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Percentil do IMC ^c	-	-	-	-	-0,0068	0,0640	0,0068	0,0003**	-	-	0,0066	0,0014**
Nº de refeições domicílio	-	-	-	-	-0,3092	0,0068**	-	-	-	-	-	-
RFPC ^d	-0,0032	<0,0001**	-0,0022	0,0024*	-	-	0,0021	<0,0001**	0,0022	<0,0023**	-	-
Escolaridade pai	-0,0959	<0,0001**	-0,1206	0,0001**	-	-	0,0402	0,0277**	-	-	-	-
Escolaridade mãe	-	-	-	-	-0,1040	0,0012**	-	-	0,0728	0,0048**	-	-
Consumo cantina escolar	-	-	0,5455	0,0001**	-	-	-	-	-0,4357	0,0013**	-	-
Índice de concordância ^b	73,1		75,3		65,3		59,7		64,9		52,6	
D de Sommer ^b	0,468		0,510		0,319		0,212		0,305		0,106	

Os traços (-) indicam que a variável não faz parte do modelo; ^a NS= Nível de significância: **significativo a 1% e *significativo a 5%; ^b Estatísticas que mostram a correlação entre a probabilidade estimada e a resposta observada; ^c IMC= Índice de Massa Corporal; ^d Renda familiar *per capita*.

as variáveis captadas pelos testes de qui-quadrado (que acompanham as tabelas de contingências) e as considerações anteriormente apresentadas.

Quando se analisam os dados da Tabela 5, tendo por base o total de alunos, observa-se que as variáveis renda familiar *per capita*, escolaridade do pai, idade e estado nutricional dos alunos, estão inversamente associadas à “frequência semanal de consumo da alimentação escolar” (n=1 243). Verifica-se, também, quanto à variável “gênero”, que ser menina afeta negativamente a “participação do aluno no Programa” (n=1 488).

Ainda de acordo com a Tabela 5, quando se analisa o grupamento de alunos pertencentes às unidades escolares onde existem estabelecimentos que comercializam alimentos (n=547), observa-se que afetam negativamente a “participação do aluno no Programa” os fatores: maiores rendimentos familiares, maior escolaridade do pai, maior frequência semanal de consumo de alimentos na cantina escolar e maior idade dos alunos. Essas mesmas variáveis são inversamente associadas à “frequência semanal de consumo da alimentação escolar”, com exceção da “idade do aluno” (n=444).

Quanto ao grupamento de alunos pertencentes às unidades de ensino que não dispõem de cantina escolar, verifica-se que a “participação do aluno no Programa” está inversamente associada à escolaridade da mãe, ao número de refeições realizadas no domicílio, à idade dos alunos e ao estado nutricional (n=1 111). Tanto a situação nutricional como o número de refeições recebidas no domicílio guardam forte relação com o nível socioeconômico da família. No entanto, essas variáveis foram consideradas não colineares à renda familiar *per capita* e à escolaridade dos pais (tendo por base as análises dos testes estatísticos). Além disso, apresentaram elevada significância de associação.

Ainda em relação ao grupamento de alunos pertencentes às unidades de ensino sem os serviços de cantina, na Tabela 5 verifica-se que o estado nutricional é a única variável inversamente

associada à “frequência semanal de consumo da alimentação escolar”. Deve-se salientar que essas unidades escolares abrigavam substancial parcela dos alunos com menor renda familiar *per capita*, cujos pais possuíam poucos anos de estudo¹⁴. Tais características revelam as condições socioeconômicas desfavoráveis em que vivem as famílias. Esse fato pode justificar o resultado, em que apenas o coeficiente do estado nutricional se revelou estatisticamente significativo.

Os resultados obtidos neste estudo mostram a necessidade de analisar, de forma pormenorizada, os motivos da recusa voluntária dos escolares à alimentação escolar. Note-se que a refeição oferecida na escola visa manter a criança alimentada durante a jornada de aula, independente da sua condição socioeconômica. A preferência de grande parte dos escolares pelos alimentos, nem sempre saudáveis, comercializados nas cantinas, é uma constatação preocupante diante da prevalência da obesidade, que aumenta entre os adolescentes, nas últimas décadas, no Brasil³⁰.

Por outro lado, os resultados evidenciam a importância da contribuição nutricional do Programa para os escolares com déficit de peso e pertencentes às famílias de nível socioeconômico mais baixo. Embora o objetivo do Programa não seja erradicar a desnutrição, torna-se imprescindível o oferecimento de refeições nutricionalmente balanceadas e/ou fortalecidas, com o intuito de, pelo menos, diminuir o impacto negativo das carências nutricionais.

CONCLUSÃO

De um modo geral, pode-se inferir que a adesão ao Programa de Alimentação Escolar, considerada como a frequência diária de consumo da refeição gratuita oferecida na escola, é baixa, além de ser fortemente afetada pelas variáveis socioeconômicas, idade e estado nutricional dos alunos. Optam pela alimentação gratuita os alunos mais novos, os que revelam algum tipo de comprometimento nutricional, os pertencentes aos

estratos mais baixos de renda familiar *per capita* e aqueles cujos pais possuem menor escolaridade.

Nas unidades de ensino que não dispõem de estabelecimentos que comercializam alimentos, há maior freqüência de consumo da alimentação escolar, sendo esta condicionada somente pela variável "estado nutricional" do aluno. Tais resultados sugerem que o Programa, mesmo sendo concebido para ser universal, na prática, influenciado pelas características de seus usuários, assume caráter focalizado, beneficiando quase que somente os escolares com déficit de peso.

Os resultados relatados parecem demonstrar que os problemas de adesão constatados em 1989 pela PNSN persistem, mesmo após a descentralização do Programa. Portanto, a sugestão apresentada na época pelo referido órgão, de que "é desejável que os dados sejam analisados no sentido de melhorar a eficiência desse tipo de assistência e não como justificativa para possíveis cortes nos investimentos governamentais na área", deve ser considerada.

Espera-se que o presente estudo possa contribuir com os formuladores de políticas públicas, no delineamento ou reformulação do Programa, com vistas a promover a adequação do seu atendimento às características dos beneficiários e, conseqüentemente, aumentar a sua aceitação. Espera-se também, que constitua subsídio para pesquisas futuras, cujo objetivo seja identificar os motivos da rejeição da alimentação escolar por expressiva parcela da população alvo.

Recomenda-se a realização de pesquisas sobre a preferência dos alunos pelos distintos tipos de alimentos e formas de preparação, assim como pesquisas relacionadas à estrutura de distribuição e horário das refeições, visando a melhoria dos resultados observados.

REFERÊNCIAS

1. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Relatório de atividades [Internet]. Brasília: MEC; 2003. Disponível em: <http://www.fnede.gov.br/Programas/Merenda>
2. Tribunal de Contas da União. Auditoria operacional nos programas de suplementação alimentar no Governo Federal. Brasília: TCU; 1993.
3. Peliano AMTM, coordenador. Um balanço das ações de governo no combate à fome e à miséria [apostila]. Brasília: IPEA; 1993. 63p.
4. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição. Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição: resultados preliminares [mimeografado]. Brasília;1990.
5. Peliano AM. Quem se beneficia dos Programas Governamentais de Suplementação Alimentar [textos para discussão, 205]. Brasília: Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas; 1990.
6. Lopes JRB, Telles SMS. Caracterização das populações pobres no Brasil e de seu acesso a programas sociais. In: Galeazzi MAM, organizador. Segurança alimentar e cidadania. Campinas: Mercado de Letras; 1996. p.63-92.
7. Silva MV, Ometto AMH, Oetterer M, Sturion GL, Pipitone MAP, Furtuoso MCO. Escolares brasileiros: análise do estado nutricional e do consumo de merenda segundo diferenças regionais e entre classes de renda. In: Anais do 16º Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos; Rio de Janeiro; 1998. Rio de Janeiro: SBCTA; 1998a. p. 635-8.
8. Ometto AHO, Furtuoso COM, Silva MV, Oetterer M, Pipitone MAP, Sturion GL. Acesso aos Programas de Suplementação Alimentar: desigualdades regionais e setoriais. Saúde em Revista. 2001; 3(5/6):23-31.
9. Pipitone MAP. Programa de Alimentação Escolar: um estudo sobre descentralização, escola e educadores [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 1997.
10. Spinelli MAS. Alimentação Escolar: da centralização à descentralização [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 1997.
11. Vieira MNM. A prática do Programa de Alimentação Escolar do Município de Ribeirão Preto mediante a percepção dos usuários [dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo; 1997.
12. Silva MV, Pipitone MAP, Sturion GL, Caroba DCR. Educação e saúde e sua relação com o estado nutricional e práticas alimentares de escolares de 1º Grau. In: Anais do 16º Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos; Rio de Janeiro; 1998. Rio de Janeiro: SBCTA; 1998b. p.616-9.
13. Brandão TM. Avaliação da aceitação e preferências de cardápios do Programa de Merenda Escolar em escolas municipais do ensino fundamental da cidade de Campinas [dissertação]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2000.

14. Sturion GL. Programa de Alimentação Escolar: avaliação do desempenho em dez municípios brasileiros [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2002.
15. Ministério da Educação e do Desporto. Avaliação do impacto distributivo e elaboração de sistemática de monitoramento do PNAE [relatório final de pesquisa]. Brasília: MEC; 2002.
16. World Health Organization. Physical Status: The use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO; 1995. Technical Report Series, 854.
17. Center for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics. CDC/NCHS. 2000 CDC Growth charts for the United States: Methods and development [series 11,246]. Washington, DC.; 2002. 190p.
18. Mantel M, Haenszel W. Statistical aspects of analysis of data from retrospective studies of disease. *J Natl Center Inst.* 1959; 22 (Special): 719-48.
19. Allison PD. Logistic regression using the SAS System: Theory and application. Cary: SAS Institute; 1999.
20. Freund RJ, Littell RC. SAS System for regression: SAS series in statistical applications. 2nd ed. Cary: SAS Institute; 1991.
21. Instituto SODEXHO. Instituto para o Desenvolvimento da Qualidade de Vida no Cotidiano. Masculino e feminino: os diferentes hábitos alimentares entre crianças e jovens. São Paulo; 2001.
22. Heald FP. Fast food and snack food: beneficial or deleterious. *J Adolesc Health.* 1992; 13(Special): 380-3.
23. Kazapi IM, Di Pietro F, Avancini SRP, Freitas SFT, Tramonte VLGC. Consumo de energia e macronutrientes por adolescentes de escolas públicas e privadas. *Rev Nutr.* 2001; 14(Supl.):27-33.
24. Vieira VCR, Priore SE. Hábitos alimentares de adolescentes. *Rev Nutr.* 2001; 14-20.
25. Ministério de Educação e do Desporto, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Relatório de avaliação da descentralização de recursos do FNDE e da merenda escolar: resultados preliminares. Campinas: NEPPA/Unicamp; 1998b. p.82-129.
26. Dall'Acqua FM. O ajustamento econômico e as políticas sociais: o caso do Programa de Merenda Escolar. In: Campino ACC, Amaral CM, organizadores. *Questões sociais no Brasil.* São Paulo: USP; 1994. p.57-77.
27. Monteiro CA, Szarfarc S. A alimentação. In: Monteiro CA, organizador. *Saúde e nutrição das crianças de São Paulo: diagnóstico, contrastes sociais e tendências.* São Paulo: Hucitec; 1988. p.71-81.
28. Oliveira J, Cyrillo DC, Lajolo FM. O consumo da merenda escolar nas escolas municipais de São Paulo. In: *Livros de Resumos do 4º Congresso Nacional de Alimentação e Nutrição;* 1996. São Paulo: SBAN; 1996. p.24.
29. Sturion GL, Silva MV, Ometto AMO, Pipitone MAP, Furtuoso COM. Freqüência de consumo da alimentação escolar e preferências dos alunos. In: *Anais do 5º Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos;* [CD-Rom]; Campinas, 2003. Campinas: Unicamp; 2003.
30. Caroba DCR. A escola e o consumo alimentar de adolescentes matriculados na rede pública de ensino [dissertação]. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo; 2002.

Recebido para publicação em 29 de julho de 2003 e aceito em 5 de maio de 2004.

Estado nutricional e maturação sexual de adolescentes de uma escola pública e de uma escola privada do Município do Rio de Janeiro

Nutritional status and pubertal stage of adolescents from one public school and one private school from Rio de Janeiro, Brazil

Celina Szuchmacher OLIVEIRA¹
Glória Valéria da VEIGA¹

RESUMO

Objetivo

Avaliar o estado nutricional e a maturação sexual de adolescentes de 11 a 15,9 anos, de níveis socioeconômicos diferentes.

Métodos

Foram avaliados 303 estudantes de uma escola pública e 199 de uma escola privada do município do Rio de Janeiro. O estado nutricional foi avaliado por meio do índice de massa corporal e dobras cutâneas tricótipal e subescapular. Avaliou-se a maturação sexual, por intermédio de auto-avaliação, para identificação de estágio de desenvolvimento de mama e genitália externa.

Resultados

Na escola pública, observou-se que 2,0% dos adolescentes tinham baixo peso, 6,6% sobrepeso e 9,2% eram obesos. Na escola privada, as respectivas freqüências foram 3,0%, 9,0% e 18,1%, sem diferença entre os sexos. Na escola privada, maior número de meninas apresentava sobrepeso/obesidade (27,1% vs 14,2%; $\chi^2=8,08$, $p=0,004$), e maior número de meninos e meninas estavam em estágios mais avançados de maturação sexual do que os da escola pública. O risco de apresentar sobrepeso/obesidade foi maior nas adolescentes em estágios mais avançados de maturação sexual (*Odds ratio*=3,16, intervalos de confiança de 95,0% 1,71-5,87). Esta associação foi observada apenas nos adolescentes da escola pública (*Odds ratios*=3,52 intervalos de confiança 95,0% 1,76-7,07).

Conclusão

A obesidade foi o problema nutricional mais relevante entre os adolescentes. Nos estudantes da escola pública, o processo de maturação sexual foi mais tardio do que nos da escola privada.

Termos de indexação: adolescente, avaliação nutricional, maturação sexual.

¹ Instituto de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Av. Brigadeiro Trompowsky, s/n, Bloco J, 2º andar, Ilha do Fundão, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: G.V.VEIGA. Email: <gvveiga@gbl.com.br>.

ABSTRACT

Objective

To compare the nutritional status and sexual maturation of adolescents 11 to 15.9 years old, from different socioeconomic levels.

Methods

Three hundred and three adolescents from one public school were evaluated, and 199 from one private school, both in the municipality of Rio de Janeiro. The nutritional status was assessed by body mass index and tricipital and subscapular skinfold thickness measurements. The sexual maturation was assessed through self-examination, identifying stages of genitals and breasts' development.

Results

In the public school, 2.0% of the adolescents were classified as underweight, 6.6% as overweight, and 9.2% as obese, whereas in the private school, such occurrences were 3.0%, 9.0%, and 18.1%, respectively. Regarding these occurrences, there were no differences between sexes. On the other hand, at the private school, greater proportion of girls presented overweight/obesity (27.1% vs 14.2%; $\chi^2=8.08$, $p=0.004$), and girls and boys were more advanced in sexual maturation than their public school counterparts. Only in adolescents from public school overweight/obesity were associated with advanced sexual maturation (Odds ratio=3.52 IC 95.0% 1.76-7.07). Therefore, the total risk of overweight/obesity was higher among adolescents with advanced sexual maturation (Odds ratio=3.16, CI 95.0%=1.71-5.87).

Conclusion

Obesity was the main nutritional problem in adolescents. The public school students presented sexual maturation, later than the private school ones.

Indexing terms: adolescent, nutrition assessment, sexual maturation.

INTRODUÇÃO

A adolescência é caracterizada por intenso crescimento, o qual demanda elevada ingestão protéico-energética que, quando não atendida, pode levar à desnutrição. Por outro lado, nesta fase da vida, as práticas alimentares, muito influenciadas por propagandas e modismos que incentivam o consumo de alimentos de maior densidade energética¹, associadas à pouca atividade física², podem contribuir para a obesidade, um problema que vem aumentando em jovens, tanto em países desenvolvidos³ quanto nos em desenvolvimento⁴. Desta forma, a avaliação do estado nutricional de adolescentes é importante para prevenir doenças futuras.

Existem grandes variações, entre indivíduos e entre populações, quanto ao momento de início e todo o desenrolar do processo de maturação sexual. Este se dá, principalmente, na faixa entre 10 e 14 anos⁵. Devido às transformações corporais características desta faixa etária, esta torna-se variável importante na avaliação nutricional,

enquanto a idade cronológica pontual perde muito do seu poder explicativo.

O desenvolvimento da puberdade e o estado nutricional podem sofrer influência tanto dos fatores genéticos, quanto dos ambientais⁶. Particularmente em relação à obesidade, tem sido demonstrado que a sua incidência possui uma estreita relação com a condição socioeconômica do indivíduo, relacionando-se diretamente na infância e inversamente na adolescência e vida adulta, em países desenvolvidos⁷. No Brasil, com base nos dados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN), realizada em 1989, foi observada maior prevalência de sobrepeso em adolescentes de nível de renda mais alto⁸, todavia, em estudos locais, verificou-se o inverso^{9,10}. Em estudos de tendência de sobrepeso/obesidade em adultos brasileiros, demonstrou-se que a prevalência vem diminuindo em classes sociais mais altas e aumentando nas classes mais baixas¹¹.

O presente estudo teve como objetivo avaliar tanto o estado nutricional de adolescentes, com base em medidas antropométricas, como sua

maturação sexual, comparando-se os dados obtidos de estudantes de uma escola pública e os de uma escola privada do Município do Rio de Janeiro.

MÉTODOS

Realizou-se um estudo transversal, com 502 adolescentes de ambos os sexos, de 11 a 15,9 anos, estudantes em uma escola pública (EPU) e uma escola privada (EPR) do Município do Rio de Janeiro. A EPU localizava-se no bairro de Vila Izabel, RJ, sendo freqüentada por crianças e adolescentes pertencentes a famílias de baixo nível socioeconômico, residentes em favelas próximas. A EPR estava localizada no bairro de Grajaú, RJ, sendo freqüentada por crianças e adolescentes pertencentes a famílias de classe média, moradores do bairro ou de seus arredores.

A seleção das escolas foi feita por conveniência, condicionada à permissão dos dirigentes. A escola pública abrangia as classes de 5ª a 8ª série do ensino fundamental, totalizando 323 alunos matriculados no ano letivo de 1999, na faixa etária de interesse para o estudo. Destes, apenas 303 foram avaliados, pois 20 estiveram ausentes da escola no dia da coleta de dados.

Na EPR, no ano letivo em questão, havia 452 adolescentes matriculados na faixa etária do estudo, nas classes de 5ª a 8ª série, sendo 60% do sexo feminino e 40% do sexo masculino. Na impossibilidade de avaliar a totalidade dos estudantes, trabalhou-se com uma amostra aleatória de 50%. Para a seleção da amostra, foi feita uma listagem dos nomes de todos os alunos, procedendo-se o sorteio de 226, em distribuição proporcional por sexo. Destes, 27 não quiseram participar do estudo, totalizando 199.

Investigou-se a possibilidade de haver meninas grávidas, o que seria critério de exclusão do estudo.

A coleta de dados foi realizada, no período de abril de 1999 a maio de 2000, pela própria pesquisadora e por uma aluna do Curso de Nutrição da UFRJ, bolsista de Iniciação Científica do CNPq, devidamente treinadas para a avaliação

antropométrica e de maturação sexual. O peso foi obtido utilizando-se balança eletrônica digital, tipo plataforma, com variação de 50g. A estatura foi avaliada com uma fita métrica fixada em régua de madeira, com variação de 0,1cm, estendida na parede, sem rodapé, com o auxílio de um esquadro de madeira cujos lados do ângulo reto estavam um na cabeça do adolescente e outro no metro. Os adolescentes foram avaliados com o mínimo de roupas e descalços. A estatura foi medida duas vezes, sendo calculada a média das duas medidas, admitindo-se uma variação máxima de 0,5cm entre as mesmas. Com os dados de peso e estatura, foi calculado o índice de massa corporal (IMC), que consiste no peso em kg, dividido pelo quadrado da estatura em metro.

Para mensuração das dobras cutâneas tricipital (DCT) e subescapular (DCSUB) utilizou-se adipômetro da marca Harpenden, com variação de 0,2mm. Foram feitas três medidas, do lado direito do corpo, admitindo-se variação máxima de 1mm entre as medidas, sendo considerado como valor final a média das três. A avaliação antropométrica foi realizada segundo técnica proposta por Lohman et al.¹² e a classificação do estado nutricional, de acordo com o critério proposto pela *World Health Organization*¹³ (WHO), conforme segue: magreza ou baixo peso: $IMC < \text{Percentil } 5$; eutrofia: $IMC \geq \text{Percentil } 5$ e $< \text{Percentil } 85$; sobrepeso: $IMC \geq \text{Percentil } 85$; obesidade: $IMC \geq \text{Percentil } 85$ mais DCT e DCSUB $> \text{Percentil } 90$, e déficit de estatura: valores de estatura para idade (E/I) inferior a -2 Z score.

Utilizaram-se os dados da população norte-americana como referência para dobras cutâneas¹³, valores de IMC¹⁴, e E/I¹⁵, específicos para cada sexo e idade.

A avaliação da maturação sexual foi feita por meio da auto-avaliação, realizada em local reservado. Os adolescentes foram solicitados a identificarem o estágio de desenvolvimento da genitália externa (G) para meninos e de mamas (M) para as meninas, com base nas fotografias propostas por Van Wieringen et al.¹⁶, adaptadas

de Tanner¹⁷ para genitália e nos desenhos propostos por Tanner para mamas. Para cada estágio, havia a descrição detalhada dos caracteres sexuais secundários, para melhor identificação por parte dos adolescentes.

O processamento e a análise dos dados foram realizados por meio do *software* Epi Info, versão 6.04. Foi aplicado o teste "t" de *Student* para comparar médias das variáveis contínuas entre dois grupos independentes e a análise de variância (Anova) para comparar médias entre mais de dois grupos. Utilizou-se o teste do Qui-quadrado para comparar variáveis categóricas ou ordinais. Calcularam-se as *odds ratio* (OR) e seus intervalos de confiança (IC), para avaliar a associação entre estado nutricional (sobrepeso + obesidade) e estágio de maturação sexual (estágios finais *versus* estágios iniciais). Foi definida em 5% ($p < 0,05$) a significância estatística das diferenças.

O estudo só foi realizado com os adolescentes que quiseram participar, mediante consentimento do responsável, por escrito, após leitura da carta de consentimento esclarecido, cumprindo os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki da *World Medical Association*⁽²⁾.

RESULTADOS

Entre os adolescentes avaliados, 39,6% da EPU e 33,2% da EPR eram do sexo masculino e

60,4% da EPU e 66,8% da EPR eram do sexo feminino, sem diferença estatística entre as escolas.

Os meninos e meninas da EPR apresentaram médias de estatura e peso significativamente maiores do que os da EPU; contudo, o IMC só foi estatisticamente maior para as meninas (Tabela 1).

Verificou-se que, na EPU, 82,2% dos adolescentes eram eutróficos, 2,0% apresentavam baixo peso, 9,2% sobrepeso e 9,2% eram obesos. Na EPR, 70,0%, 3,0%, 9,0% e 18,1% apresentavam, respectivamente, os mesmos diagnósticos nutricionais, não se observando diferença entre os sexos, independente do tipo de escola (Figura 1). Analisando-se as classificações sobrepeso e obesidade agrupadas, verificou-se maior frequência entre as meninas da EPR, do que entre as da EPU (27,1% vs 14,2%; $\chi^2=8,08$, $p=0,004$). Nos meninos, a mesma tendência foi verificada, sem todavia, significância estatística (27,3% vs 18,3%; $\chi^2=2,02$, $p=0,15$). Apenas 9 adolescentes (1,8%, 3 meninos e 6 meninas) apresentaram déficit estatural, sendo todos da EPU.

Para classificação dos estágios de maturação sexual foram agrupados, para meninas e meninos respectivamente, M1 + M2 + M3 e G2 + G3 + G4 como estágios iniciais e M4 + M5 e G5 + G6 como estágios finais.

Verificou-se diferença significativa nos estágios de maturação sexual entre os adoles-

Tabela 1. Idade e medidas antropométricas de adolescentes de uma escola pública e de uma escola privada. Rio de Janeiro, RJ.

Variáveis	Escola pública				Escola privada			
	Masculino (n=120)		Feminino (n=183)		Masculino (n=66)		Feminino (n=133)	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
Idade (anos)	13,8* ± 1,0		13,3 ± 1,3		13,8* ± 0,97		13,4 ± 1,2	
Peso (kg)	50,3 ± 13,4		47,8 ± 9,7		54,8↑ ± 12,20		52,1↑ ± 11,2	
Estatura (cm)	158,5* ± 10,0		155,3 ± 7,6		162,0*↑ ± 10,50		158,0↑ ± 7,6	
IMC (kg/m ²)	19,8 ± 3,7		19,7 ± 3,0		20,8 ± 3,50		20,9↑ ± 3,5	

* $p < 0,05$; Masculino *versus* feminino; ↑ $p < 0,05$ escola pública *versus* escola privada; M= Média; DP=Desvio-padrão.

² Disponível em: (www.wma.net/e/ethicsunit/helsinki.htm).

centes das duas escolas, tanto no sexo masculino quanto no sexo feminino, com maior proporção de meninos e meninas da EPR nos estágios mais avançados e maior proporção em M3 e G3 (estágios iniciais), entre os adolescentes da EPU (Tabela 2). Para esta análise, nos meninos, foram agrupados os estágios G5 e G6, devido ao reduzido número de meninos em G6 (n=7), considerando que este agrupamento não incidiria em erro de classificação já que ambos os estágios

caracterizam final de processo de maturação sexual. Seis meninos (todos da escola pública) e uma menina (da escola privada) não responderam a auto-avaliação para maturação sexual.

A distribuição dos adolescentes em cada estágio de maturação sexual, por faixa etária, demonstra evolução mais rápida nos adolescentes da escola privada. Apesar de haver, entre os de 12 a 13,9 anos, proporções semelhantes nos estágios de início e de pico máximo de aceleração

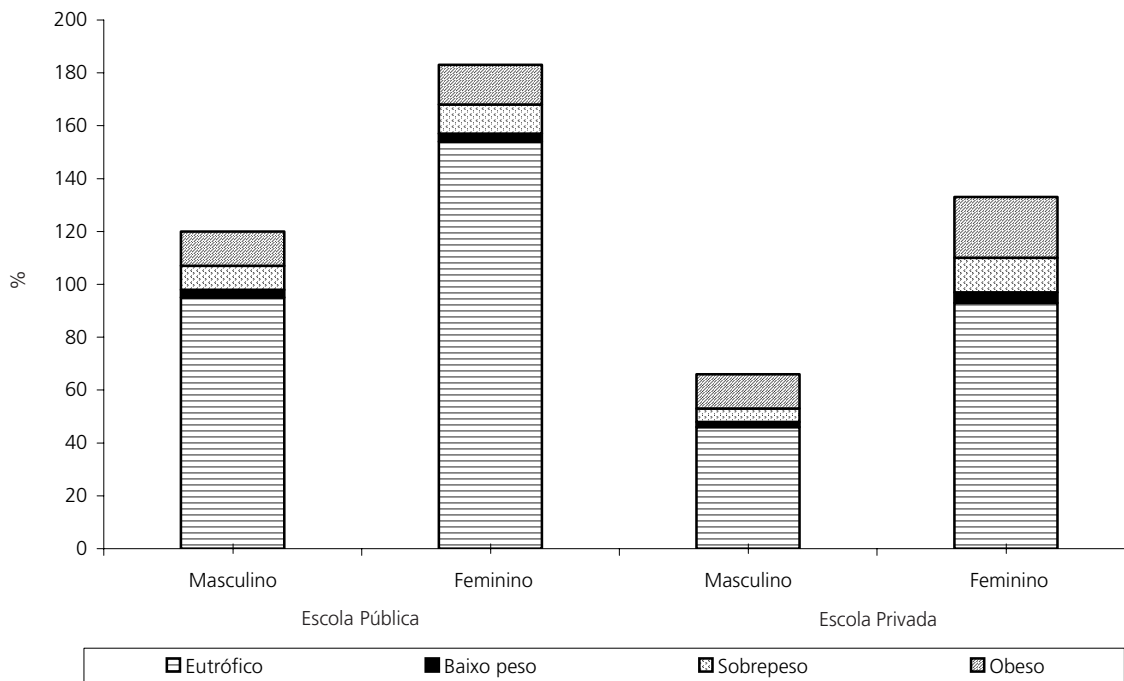


Figura 1. Estado nutricional de adolescentes de uma escola pública e de uma escola privada. Rio de Janeiro, RJ.

Tabela 2. Maturação sexual de adolescentes de uma escola pública e de uma escola privada. Rio de Janeiro, RJ.

Estágios de Maturação Sexual ¹	Meninos				χ^2	p	Meninas				χ^2	p
	Escola pública		Escola privada				Escola pública		Escola privada			
	n	%	n	%			n	%	n	%		
1	-	-	-	-	-	-	2,2	-	-	-	-	
2	11	9,6	3	4,5	0,89	0,35	31	16,9	26	20,0	0,22	0,63
3	34	29,8	10	15,0	4,11	0,04	94	51,4	47	36,0	7,07	0,00
4	37	32,5	21	32,0	0,00	0,93	48	26,2	52	39,0	5,54	0,01
5 ²	32	28,1	32	49,0	7,60	0,00	6	3,2	7	5,3	0,36	0,54
Total	114	100,0	66	100,0			183	100,0	132	100,0		

$\chi^2=9,9$ $p=0,01$; $\chi^2=12,4$ $p=0,01$; ¹Genitália externa para meninos e mamas para meninas; ²G5 e G6 agrupados.

do crescimento (63,9% para escola pública e 60,0% para escola privada, juntando G3 e G4), entre os de 14 a 15,9 anos uma proporção bem maior de adolescentes da escola privada (67,7% vs 37,7%) se encontrava nos estágios mais avançados. Para as meninas, foi observado fato semelhante, já que apenas 53,1% das que estavam na faixa etária de 14 a 15,9 anos na EPU estavam nos estágios M4 e M5, enquanto, na EPR, esta proporção foi de 69,8%.

Em relação à ocorrência de menarca, 72,1% das meninas da EPU e 73,7% daquelas da EPR já haviam apresentado este evento. Não se verificou diferença significativa na idade média da menarca entre as adolescentes da EPU (11,7 ± 1,3 anos) e da EPR (11,5 ± 1,2 anos). As adolescentes com sobrepeso e obesidade apresentaram média de idade da menarca mais baixa do que as não-obesas (11,1 ± 1,1 anos e 11,8 ± 1,2 anos, $p=0,000$).

Considerando-se que o sobrepeso e a obesidade foram os problemas nutricionais mais relevantes nos adolescentes estudados, avaliou-se a associação entre maturação sexual e esta condição nutricional (sobrepeso/obesidade agrupados). Para tal, usaram-se as referências aos estágios iniciais e estágios finais de maturação sexual (M1 etc. e G2 etc., acima descritas).

O risco de desenvolver sobrepeso/obesidade foi maior nos adolescentes em estágios mais avançados, do que naqueles em estágios iniciais (OR = 2,06, IC95%=1,29-3,30). A análise desta

associação, segundo sexo e tipo de escola, mostrou que estas variáveis modificam o efeito da maturação sexual no sobrepeso/obesidade (significância para interação $\chi^2 = 5,65$, $p = 0,02$ e $\chi^2 = 7,3$, $p=0,007$, respectivamente). Por esta razão, apresentaram-se, na Tabela 3, as OR por estrato de sexo e tipo de escola. Verificou-se associação significativa entre a maturação sexual e a prevalência de sobrepeso/obesidade nas meninas, mas não nos meninos, e entre os adolescentes da escola pública, mas não, entre os da escola privada. Não se verificou, todavia, associação entre presença de menarca e sobrepeso/obesidade (OR = 1,71; IC 95% 0,82-3,64).

A associação entre faixa de idade (11 a 13,9 anos *versus* 14 a 15,9 anos) e sobrepeso/obesidade não foi significativa (OR = 0,69; IC95% 0,42-1,13)

DISCUSSÃO

O sobrepeso e a obesidade foram as alterações nutricionais de maior frequência entre os adolescentes avaliados, independentemente do tipo de escola, de acordo com o que vem sendo relatado em análises de dados populacionais que mostram um aumento na prevalência de sobrepeso e redução na ocorrência de baixo peso em jovens brasileiros⁴.

Neste estudo, a frequência de sobrepeso/obesidade nos adolescentes da escola privada, significativamente maior do que nos da escola

Tabela 3. Sobrepeso/obesidade por estágios de maturação sexual em adolescentes de uma escola pública e uma escola privada. Rio de Janeiro, RJ.

Estágios de Maturação Sexual	Sexo Masculino						Sexo Feminino					
	n	n	%	OR ³	IC ⁴ 95%	p	n	n	%	OR ³	IC 95%	p
Iniciais ¹	116	25	215,0	1,00			202	26	12,9	1,00		
Finais ²	64	14	21,9	1,02	0,45-2,28	0,96	113	36	31,8	3,16	1,71-5,87	0,00
	Escola pública						Escola privada					
Iniciais ¹	211	22	10,4	1,00			107	29	27,1	1,00		
Finais ²	86	25	29,1	3,52	1,76-7,07	0,00	91	25	27,4	1,02	0,55-2,00	0,95

¹ M1, M2, M3 para meninas e G2, G3 e G4 para meninos; ² M4 e M5 para meninas e G5 e G6 para meninos; ³odds ratio; ⁴Intervalo de Confiança.

pública, particularmente nas meninas, indica uma associação direta entre nível socioeconômico e obesidade na adolescência, conforme divulgado por Neutzling et al.⁸. Avaliando os dados da PNSN, esses autores verificaram, para adolescentes pertencentes a famílias com renda familiar per capita baixa, intermediária e alta, prevalência de sobrepeso de 5,6%, 8,4% e 15,9%, respectivamente.

Comparar os dados aqui obtidos sobre a frequência de obesidade em adolescentes com os dados de outros estudos é uma difícil tarefa, considerando-se os diferentes critérios utilizados para a avaliação. Resguardando-se tais diferenças metodológicas de avaliação, os valores descritos neste estudo excederam aos observados em adolescentes estudantes de São Paulo (14,7%)¹⁰, do Rio de Janeiro (16,8%)¹⁸ e de Niterói, RJ (26,2% nos meninos e 14,2% nas meninas)¹⁹.

A frequência geral de baixo peso no presente estudo (2,4%) foi menor, em comparação a outros estudos. Priori¹⁰ encontrou 1,0% de baixo peso no sexo feminino e 7,5% no sexo masculino. Na II Pesquisa de Saúde e Nutrição, verificou-se que, no Município do Rio de Janeiro, 7,3% dos escolares apresentavam baixo peso¹⁸. Pereira & Veiga²⁰, em Cuiabá, Mato Grosso, encontraram 19,1% de adolescentes com IMC abaixo do percentil 10, enquanto Pereira²¹, em estudo com adolescentes no Município do Rio de Janeiro, encontrou baixo peso em 13,0% das meninas e em 10,0% dos meninos. Com exceção de um estudo com adolescentes de uma comunidade muito carente do Rio de Janeiro, em que a prevalência de baixo peso foi bastante elevada (variando de 31,7% a 46,0%), sendo superior à observada para obesidade²², de um modo geral, o que os demais estudos encontraram foi maior prevalência de sobrepeso do que de baixo peso em adolescentes. Este quadro, com o qual está de acordo o observado no presente estudo, indica a transição do desequilíbrio energético, da carência para o excesso, nos jovens brasileiros.

Os resultados deste estudo indicam que, os adolescentes da escola privada atingem o final

do processo de maturação sexual mais precocemente do que os da escola pública. Estes dados são semelhantes aos encontrados por Saito²³ e Colli²⁴, que demonstraram uma tendência à maturação sexual mais cedo, quanto melhor o nível socioeconômico.

Uma limitação do presente estudo foi a utilização da técnica de auto-avaliação para maturação sexual, que pode implicar em erros de classificação. Porém, o exame físico, em estudos de campo desta natureza, nem sempre é viável. A auto-avaliação já foi validada em estudos com adolescentes brasileiros^{25,26}, os quais mostraram uma boa correlação ($r=0,80$) entre a auto-avaliação e aquela realizada por profissional especializado.

A idade mais baixa da menarca registrou-se em meninas obesas, comparadas às não-obesas, observada neste estudo, coincide com o relatado por vários autores^{9,27-30}; esse fato parece estar associado ao aumento de peso e gordura, além de avançada maturação óssea e maturação sexual mais rápida nas meninas obesas²⁷⁻³⁰. Adair & Gordon-Larsen³¹ relacionaram a idade da menarca com a ocorrência generalizada de sobrepeso em adolescentes norte-americanas de diferentes etnias, e concluíram que a maturação sexual precoce contribui para dobrar a chance de apresentar sobrepeso.

O fato de ter sido observado maior risco de sobrepeso/obesidade em estágios mais avançados de maturação sexual do que nos estágios iniciais nas meninas, mas não nos meninos, pode, talvez, ser explicado pelas mudanças na composição corporal, que ocorrem de forma diferenciada entre os sexos. Nas meninas, observa-se um gradual aumento nos estoques de gordura corporal durante toda a adolescência, enquanto, nos meninos, pode ocorrer uma perda de gordura corporal e um ganho mais acentuado de massa muscular, na fase de velocidade máxima de crescimento³². Desta forma, nos meninos, o aumento no IMC pode estar refletindo ganho de massa muscular, além de gordura corporal. Outra provável explicação pode ser a faixa etária estudada, até 15 anos, o que resultou em poucos

meninos em estágios de maturação mais avançados, já que o desenvolvimento da puberdade, geralmente, ocorre mais tardiamente nos meninos do que nas meninas³².

Permanece ainda para ser explicada a associação entre maturação sexual e sobrepeso/obesidade, observada nos adolescentes da escola pública, mas não nos da escola privada. Provavelmente, na escola privada, os adolescentes em estágios iniciais já apresentassem uma maior prevalência de sobrepeso/obesidade, em relação aos adolescentes da escola pública (27,1% vs 10,4%). Isto pode ser o reflexo de uma quantidade maior de gordura corporal desde a infância. Já na escola pública, a incidência, nos estágios iniciais da maturação sexual, além de ser bem inferior à observada na escola privada na mesma fase, é também menor do que a observada nos adolescentes da mesma classe social, nos estágios finais de maturação sexual (10,4% vs 29,1%). Estes, por sua vez, apresentam incidência semelhante, ou até um pouco acima da observada nos adolescentes de classe social mais alta, na mesma faixa de idade (29,1% vs 27,4%).

Em síntese, o que mais chamou a atenção no presente estudo foi a significativa presença de sobrepeso/obesidade, particularmente nos adolescentes de classe média que freqüentam a escola privada, mas também relevante naqueles de classe social mais baixa que freqüentam a escola pública, e nos estágios de maturação sexual mais avançados. Este fato está em consonância com o fenômeno da transição nutricional que vem sendo observado no Brasil, onde os problemas relacionados ao excesso de gordura corporal aumentam significativamente. Considerando-se a grande probabilidade de que a obesidade da adolescência possa permanecer na vida adulta, ocasionando efeitos adversos à saúde, é importante ampliar os estudos sobre esta faixa etária, visando avaliar a dimensão do problema e criar estratégias de prevenção e controle. Deve-se ressaltar o importante papel da escola na implementação de programas educacionais que visem encorajar a atividade física e os hábitos

alimentares adequados. É importante o envolvimento de pais, professores, alunos e de toda a sociedade nesta discussão.

REFERÊNCIAS

1. Zaida G. A criança, os comerciais de televisão e a cultura alimentar: uma análise crítica. *Educ Soc.* 1992; 43:505-21.
2. Silva RCR, Malina RM. Nível de atividade física em adolescentes do Município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2000; 16(4):1091-7.
3. World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of the WHO Consultation on Obesity. Geneva; 1998.
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. Duarte NFS. Maturação física: uma revisão da literatura, com especial atenção à criança brasileira. *Cad Saúde Pública.* 1993; 9 Supl 1:S71-84.
6. Eveleth PB. Population differences in growth. Environmental and genetic factors. In: Falkner F, Tanner JM, editors. *Human growth: A comprehensive treatise.* 2nd ed. New York: Plenum Press; 1986. p.221-9.
7. Power C, Moynihan C. Social class and changes in weight for height in childhood and early adulthood. *Int J Obes.* 1988; 12(5):445-53.
8. Neutzling M, Taddei JA, Rodrigues EM, Sigulem DM. Overweight and obesity in Brazilian adolescents. *Int J Obes.* 2000; 24(7):869-74.
9. Veiga GV, Sampei MA, Sawaya AL, Sigulem DM. Adaptação do critério antropométrico para avaliação do estado nutricional de adolescentes em dois níveis socioeconômicos no Município de São Paulo. *J Pediatr.* 1992; 68(1/2):26-33.
10. Piori SE. Composição corporal e hábitos alimentares de adolescentes: uma contribuição à interpretação de indicadores do estado nutricional [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1998.
11. Monteiro CA, Benício DA, Conde WL, Popkin BM. Shifting obesity trends in Brazil. *Eur J Clin Nutr.* 2000; 54(4):342-6.
12. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric standardization reference manual.* Illinois: Human Kinetics Books; 1988.
13. World Health Organization Expert Committee. *Physical status: the use and interpretation of*

- anthropometry. Geneva; 1995. WHO Technical Report Series, n. 854.
14. 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.
 15. Organización Mundial de la Salud. Medición del cambio del estado nutricional para evaluar el efecto nutricional de programas de alimentación suplementaria destinada a grupos vulnerables. Ginebra; 1983.
 16. Van Wieringen JC, Wafelbakker F, Verbrugge HP, Dehass JM. Growth diagrams. Leiden: Netherlands Institute of Preventive Medicine; 1971.
 17. Tanner JM. Growth at adolescence. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1962.
 18. Secretaria Municipal de Saúde. Secretaria Municipal de Educação. Prefeitura do Rio de Janeiro. II Pesquisa de Saúde e Nutrição em Escolares. Rio de Janeiro; 2000; n. 2:1-4.
 19. Veiga GV, Dias PC, Anjos LA. Comparison of American and Brazilian BMI distribution curves in the assessment of overweight and obesity in a sample of middle-class Brazilian adolescents. *Rev Panam Salud Publica.* 2001; 10(2):79-85.
 20. Pereira SF, Veiga GV. Avaliação do estado nutricional de adolescentes estudantes das Escolas Municipais de Cuiabá – MT. *Pediatr Mod.* 1998; 34(6): 279-90.
 21. Pereira RA. Avaliação antropométrica do estado nutricional. In: Sichieri R, editor. *Epidemiologia da obesidade.* Rio de Janeiro: UERJ; 1998. p.43-64.
 22. Coelho KS, Sichieri R, González C. Influencia de la maduración sexual en el índice de masa corporal en adolescentes de bajo nivel socioeconómico de Rio de Janeiro. *Rev Chil Nutr.* 2002; 9(1): 33-9.
 23. Saito MI. A avaliação nutricional na adolescência: a escolha do referencial. *J Pediatr.* 1993; 69(3): 165-75.
 24. Colli AS. Sexual maturation of adolescents in São Paulo. In: *The health of adolescents and youths in the Americas.* Washington, DC: World Health Organization; 1985. Scientific Publication n. 489. p.234-42.
 25. Matsudo SM, Matsudo VKR. Validade da auto-avaliação da maturação sexual. *Rev Bras Cienc Mov.* 1991; 5(2):18-35.
 26. Saito MI. Maturação sexual: auto-avaliação do adolescente. *Pediatria.* 1984; 6(3):111-5.
 27. Saito MI. Avaliação nutricional na adolescência a escolha do referencial. *J Pediatr.* 1993; 69(3): 165-75.
 28. Fonseca VM, Sichieri R, Veiga GV. Fatores associados à obesidade em adolescentes. *Rev Saúde Pública.* 1998; 32(6):541-9.
 29. Bini V, Celi F, Berioli MG, Bacosi ML, Stella P, Giglio P, et al. Body mass index in children and adolescents according to age pubertal stage. *Eur J Clin Nutr.* 2000; 54(3):214-8.
 30. Fredriks AM, Buuren SV, Burgmeijer RJF, Meulmeester JF, Beuker RJ, Brugman E, et al. Continuing positive secular growth change in the Netherlands. 1955-1997. *Pediatr Res.* 2000; 47(3):316-23.
 31. Adair LS, Gordon-Larsen P. Maturation timing and overweight prevalence in US adolescent girls. *Am J Public Health.* 2001; 91(4):642-4.
 32. Colli AS. Crescimento e desenvolvimento físico do adolescente. In: Maakaroun MF, Souza RP, Cruz AR, editores. *Tratado de adolescência: um estudo multidisciplinar.* Rio de Janeiro: Cultural Médica; 1991. p.243-57.
- Recebido para publicação em 2 de dezembro de 2003 e aceito em 8 de junho de 2004.

Prevalência de desnutrição em crianças com tumores sólidos

Malnutrition prevalence in children with solid tumors

Adriana GARÓFOLO¹
Eliana Monteiro CARAN²
Nasjla Saba SILVA²
Fábio Ancona LOPEZ³

RESUMO

Objetivo

Avaliar a prevalência de desnutrição entre crianças com tumores sólidos em tratamento num centro oncológico brasileiro.

Métodos

Foram avaliados 44 pacientes durante o primeiro mês de tratamento, por meio de medidas antropométricas e, de acordo com recomendações da Organização Mundial de Saúde, seguindo os escores-Z de peso/idade, estatura/idade e peso/estatura para o diagnóstico nutricional.

Resultados

De acordo com os escores-Z de peso/idade, estatura/idade e peso/estatura, encontramos, respectivamente, 16%, 7% e 16% de desnutrição entre as 44 crianças. De acordo com os diagnósticos de câncer, 27% dos portadores de tumores cerebrais, 25% dos pacientes com neuroblastomas e 11% com tumores de Wilms, apresentaram desnutrição energético-proteica.

Conclusão

Há uma elevada prevalência de desnutrição na população estudada, que pode estar relacionada à doença, ao tratamento e aos fatores socioeconômicos, como também à falta de um protocolo nutricional para identificar e tratar precocemente a desnutrição em crianças com tumores sólidos.

Termos de indexação: crianças, estado nutricional, neoplasias, neuroblastoma, transtornos da desnutrição infantil.

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

² Médica Oncologista Pediátrica, Instituto de Oncologia Pediátrica, Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina. São Paulo, SP, Brasil.

³ Disciplina de Nutrologia e Metabolismo, Departamento de Pediatria, Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina. São Paulo, SP, Brasil.

ABSTRACT

Objective

To evaluate the malnutrition prevalence in children and adolescents with solid tumors, who received treatment in a Brazilian oncology center.

Methods

44 patients were evaluated during the first month of the oncology therapy, using anthropometric measures and, according to the World Health Organization criteria, the Z-scores of weight/age, height/age, and weight/height.

Results

The Z-scores of weight/age, height/age, and weight/height showed 16%, 7% e 16% of malnutrition, respectively. Prevalence of malnutrition was observed in 27% of patients with cerebral tumors, 25% of those with neuroblastomas, and 11% of those with Wilms tumor.

Conclusion

The high prevalence of malnutrition in this population, may be associated with the disease, its treatment, and the social and economic factors. Nonetheless, failure to identify nutritional risk, due to the lack of a nutritional protocol, may be another cause of malnutrition in patients with solid tumors.

Indexing terms: children, nutritional status, neoplasms, nephroblastoma, child nutrition disorders.

INTRODUÇÃO

A desnutrição energético-protéica (DEP) é observada com frequência em crianças com câncer de alto grau de malignidade¹. Nas neoplasias disseminadas, chega a alcançar até 50% dos casos, estando mais associada a determinadas condições, que dependem do tipo, localização e malignidade do tumor, estágio da doença e tipo de terapêutica².

Atualmente, sabe-se que, à revelia da doença propriamente dita, há fatores relacionados ao tratamento, os quais, durante a terapia, determinam o risco nutricional nas crianças e adolescentes com câncer. Tais fatores têm papel importante na etiologia da desnutrição dos pacientes com câncer, e incluem a redução da ingestão alimentar, assim como as alterações no gasto energético e na absorção e metabolismo de nutrientes, além de outras complicações, como toxicidade oral e gastrointestinal, nefrotoxicidade e infecções³.

As modalidades terapêuticas mais agressivas, como grandes procedimentos cirúrgicos, a frequência dos ciclos de quimioterapia e a radioterapia de grandes áreas, provocam o

desenvolvimento da DEP³, pois além de complicações, tais como dor, febre, infecções frequentes ou graves, causam a redução do apetite e aumentam o requerimento energético, agravando o estado de desnutrição⁴.

A DEP ocorre com maior frequência entre crianças com tumores sólidos em estágios avançados, quando comparadas às crianças com doença localizada ou com leucemia. Observou-se também que, o maior risco para desnutrição, ao diagnóstico ou durante o tratamento, está associado aos tumores gastrintestinais e à terapia muito agressiva⁵.

Em 1991, Smith et al. observaram, ao diagnosticar crianças com câncer, 5% de prevalência de desnutrição, de acordo com o escore-Z de peso para estatura (P/E) e estatura para idade (E/I). Porém, no mesmo estudo, mas de acordo com a avaliação da circunferência do braço e da prega cutânea tricipital, respectivamente 20% e 23% das crianças apresentaram comprometimento nutricional⁶.

Sanchez et al. (1992) encontraram 14% de pacientes com DEP, calculada pelo percentual da mediana de peso para estatura, sendo que 47% desses pacientes apresentaram-se com

valores de fibronectina e pré-albumina abaixo do normal. A fibronectina é uma glicoproteína, cujo papel parece relacionar-se ao aumento da solidez nas fibras do tecido conjuntivo, estando, freqüentemente, ligada à elastina. O papel da pré-albumina, entretanto, é desconhecido. Estas são proteínas de meia vida curta e, por esse motivo, apresentam-se como bons marcadores de alterações rápidas do estado nutricional. Por isso, alguns autores têm preconizado a utilização da pré-albumina sérica como indicador precoce do estado nutricional em crianças com câncer, principalmente nas leucemias⁷.

Embora a prevalência de desnutrição infantil no Brasil esteja diminuindo (6% em 1997), esta ainda atinge uma porcentagem superior à de outros países, como os Estados Unidos (3,4% em 1994), cuja distribuição de renda é mais adequada^{8,9}. Esse contingente inclui as crianças com câncer e, portanto, pode estar presente no início do tratamento antineoplásico, desfavorecendo o prognóstico, mesmo com o elevado percentual de cura que muitas neoplasias malignas pediátricas têm alcançado¹. Além disso, a DEP intra-hospitalar no Brasil apresenta dados alarmantes. Em adultos, o estudo Ibranutri encontrou uma taxa de 48% de desnutrição total, sendo que 12,5% dos casos apresentaram DEP grave¹⁰.

Poucos estudos oferecem dados sobre a ocorrência de desnutrição em crianças e adolescentes com tumores sólidos não-hematológicos, particularmente no Brasil. Esse fato nos fez crer na aplicabilidade desta pesquisa, objetivando avaliar a prevalência de DEP em crianças com tumores sólidos não-hematológicos, atendidas no Instituto de Oncologia Pediátrica/Universidade Federal de São Paulo, durante a fase inicial do tratamento (terapia de indução da remissão clínica da doença).

MÉTODOS

Foram avaliados pacientes portadores de neoplasias malignas não-hematológicas, no

período compreendido entre março de 1998 a janeiro de 2000. Todos os pacientes estavam realizando a primeira fase do tratamento antineoplásico (indução da remissão clínica da doença), tendo realizado, no máximo, um ciclo de quimioterapia. O estudo foi desenvolvido no Instituto de Oncologia Pediátrica do Departamento de Pediatria da Escola Paulista de Medicina/Unifesp. O critério de inclusão foi idade inferior a 10 anos, com diagnóstico confirmado de neoplasia maligna não-hematológica.

Foram excluídas crianças em uso de esteróides ou hormonioterapia, pacientes recidivados, bem como crianças com doenças pré-existentes não relacionadas à neoplasia ou ao tratamento antineoplásico, que pudessem repercutir no estado nutricional. Também foi considerado, como critério de exclusão, a avaliação nutricional efetuada após trinta dias da admissão ou já no segundo ciclo de quimioterapia.

O estudo recebeu aprovação da Comissão de Ética Médica da Escola Paulista de Medicina/Unifesp.

A avaliação foi efetuada por meio da anamnese geral (dados gerais: registro e nome do paciente, data de nascimento, idade, data de admissão, diagnóstico do tumor e outros diagnósticos) e do exame clínico-nutricional, o qual incluiu avaliação antropométrica (peso e estatura), de acordo com a metodologia proposta pela Organização Mundial de Saúde (OMS)¹¹. Para a classificação do estado nutricional, foram utilizados os critérios da OMS de 1983 para escore-Z de peso para idade (P/I)¹² e OMS (1999) para escores-Z de peso para estatura (P/E) ou estatura para idade (E/I)¹¹.

Os dados foram tabulados e analisados por meio de valores percentuais e cálculo de médias e desvios-padrão. Os pacientes foram analisados também separadamente, quanto aos diagnósticos do câncer.

RESULTADOS

Foram avaliadas quarenta e quatro crianças portadoras de tumores sólidos com idades entre

dois meses e dez anos, sendo vinte e duas (50%) do sexo masculino. Os diagnósticos dos pacientes e o protocolo de tratamento estão demonstrados na Tabela 1.

De acordo com o escore-Z de P/I, E/I e P/E para o diagnóstico nutricional, observou-se, respectivamente, 16%, 7% e 16% de prevalência de desnutrição entre as quarenta e quatro crianças. De acordo com os diagnósticos de câncer, 27% dos portadores de tumores cerebrais, 25% dos neuroblastomas e 11% dos tumores de Wilms, apresentaram desnutrição energético-protéica (Tabela 2).

A seguir, os resultados serão apresentados separadamente, segundo o diagnóstico de cada tipo de câncer observado no estudo.

Neuroblastomas

Doze crianças eram portadoras de neuroblastomas, um no estágio III e onze no estágio IV. A idade variou de 2 a 80 meses e 7 (58%) eram do sexo masculino.

De acordo com a classificação da OMS, 3 em 12 (25%) crianças deste estudo apresentaram desnutrição energético-protéica: uma delas

Tabela 1. Diagnósticos e esquema de tratamento de 44 crianças portadoras de tumores sólidos não-hematológicos.

Diagnóstico de câncer	Casos	
	n	%
Tumores cerebrais (SNC) ^a	15	34,0
Neuroblastomas III e IV ^b	12	27,0
Tumor de Wilms II, III e IV ^c	9	20,0
Tumores ósseos ^d	3	6,8
Sarcomas de partes moles (RMS) ^d	2	6,8
Sarcoma hepático embrionário ^d	1	2,3
Carcinoma renal ^d	1	2,3
Tumor neuroectodérmico primitivo ^d	1	2,3
Total	44	100,0

^a Astrocitomas= carboplatina, vincristina e cirurgia; Meduloblastoma= ifosfamida, etoposida, radioterapia e cirurgia. Craniofaringioma:= bleomicina e cirurgia; ^bNeuroblastoma de alto risco= CAP-ICE, ciclofosfamida, doxorubicina, platinum e ifosfamida, carboplatina, etoposida. Cirurgia; ^c Actinomicina D, vincristina, adriablastina, cirurgia e/ou radioterapia; ^d Outros= miscelânea.

Tabela 2. Casos de desnutrição entre crianças menores de 10 anos (n=44) diagnosticadas pelos escores-Z de peso para idade (P/I), estatura para idade (E/I) e peso para estatura (P/E) (OMS).

Pacientes com DEP	Escore-Z P/I	Escore-Z P/E	Escore-Z E/I
1	-2,84 (NBT) ^a	-2,66 (NBT) ^a	-
2	-2,04 (NBT)	-	-
3	-	-2,22 (NBT)	-
4	-3,73 (SNC) ^b	-2,81 (SNC) ^b	-3,31 (SNC) ^b
5	-2,22 (SNC)	-	-
6	-4,93 (SNC) ^c	-3,29 (SNC) ^c	-3,52 (SNC) ^c
7	-5,96 (SNC) ^d	-3,23 (SNC) ^d	-5,11 (SNC) ^d
8	-2,34 (TuWilms) ^e	-2,18 (TuWilms) ^e	-
9	-	-2,84 (Osteossarcoma)	-
Total de casos de acordo com cada indicador	7,00 (15,9%)	7,00 (15,9%)	3,00 (6,8%)

NBT= neuroblastoma; SNC= sistema nervoso central; Tu Wilms= tumor de Wilms; As letras ^{a, b, c, d, e} repetidas nas mesmas linhas, significam que aquele paciente foi diagnosticado com desnutrição em mais de um indicador nutricional, simultaneamente. Nove dos 44 (20,5%) pacientes apresentaram uma ou mais de uma das três formas de déficit nutricional (P/I, P/E ou E/I).

DISCUSSÃO

apresentou déficit pelo escore-Z de P/E e P/I, simultaneamente; as outras duas crianças apresentaram desnutrição por um dos indicadores, uma pelo P/I e outra pelo P/E (Tabela 2).

Tumores do sistema nervoso central (SNC)

Quinze pacientes foram diagnosticados com tumores do SNC, dez (67%) do sexo feminino e cinco, do masculino. Dentre esses pacientes, o diagnóstico nutricional por meio do escore-Z de P/E, apresentou uma criança com desnutrição moderada (*moderate wasting*) e duas, com desnutrição grave (*severe wasting*), sendo que as três tinham comprometimento estatural grave (*severe stunting*) de acordo com o escore-Z de E/I (Tabela 2). O escore-Z de P/I revelou quatro crianças com desnutrição, sendo que três delas são as mesmas citadas acima.

Tumor de Wilms

Nove pacientes com tumor de Wilms foram diagnosticados: três no estágio II, dois no estágio III e quatro crianças no estágio IV. A faixa etária apresentou variação de 7 a 72 meses, com três crianças abaixo de dois anos. Cinco (55,6%) pacientes eram do sexo masculino. Uma (11%) criança foi diagnosticada com DEP, de acordo com a OMS, pelo escore-Z de P/I, e com DEP moderada (*moderate wasting*) pelo escore-Z de P/E (Tabela 2).

Tumores menos freqüentes no estudo

Dos oito pacientes, cinco eram do sexo masculino. Uma criança, diagnosticada com osteossarcoma, apresentou déficit nutricional pelo escore-Z de P/E (*moderate wasting*) (Tabela 2). As demais, com diagnóstico de osteossarcoma (1), rabiomiossarcoma (RMS) (2), sarcoma de Ewing (1), sarcoma hepático embrionário (1), carcinoma renal (1) e tumor neuroectodérmico primitivo (1), eram eutróficas.

As neoplasias malignas da infância são um grupo distinto de doenças, diferindo na localização, tipo histológico, natureza e comportamento biológico do tumor, repercussões, prognóstico, planejamento terapêutico e faixa etária de incidência. Tais diferenças influenciam as condições nutricionais, de tal modo que, alguns pacientes apresentam desnutrição já ao diagnóstico, enquanto outros têm maior risco de desenvolver desnutrição durante o tratamento¹³.

Sabe-se que os portadores de tumores sólidos apresentam maior prevalência de desnutrição¹⁴. Porém, os estudos que analisaram a condição nutricional de crianças portadoras dessas neoplasias, agruparam diferentes diagnósticos, o que pode dificultar a interpretação dos resultados, principalmente pelas diferenças no risco nutricional.

Elhasid et al.¹⁵ não realizaram avaliação antropométrica, mas se preocuparam com os marcadores bioquímicos de desnutrição. Os autores observaram, ao diagnóstico de 50 crianças e adolescentes com tumores sólidos, níveis inferiores de albumina em 2,7% dos pacientes, enquanto que a pré-albumina encontrava-se abaixo dos níveis normais em 36% deles.

Alguns tumores sólidos são classicamente conhecidos por promoverem intenso catabolismo no hospedeiro e, portanto, a caquexia é detectada ao diagnóstico da doença. Neste grupo estão, principalmente, os carcinomas, que são menos freqüentes na infância¹⁶. Porém, a perda de peso e a anorexia também podem estar presentes ao diagnóstico de pacientes com câncer pediátrico, mais freqüentemente entre portadores de tumores ósseos metastáticos e neuroblastomas e de tumores de Wilms de estágio avançado⁵.

Usando o escore-Z de P/I, E/I e P/E para o diagnóstico nutricional, encontramos 16,0%, 7,0% e 16,0% de desnutrição entre as 44 crianças, respectivamente. Estes números são elevados no que diz respeito à DEP aguda, comparados aos resultados da Pesquisa Nacional de Demografia e

Saúde de 1997 (PNDS). Esta observou DEP em 5,2% da população no Brasil, de acordo com o escore-Z de P/I; e em 1,4% e 2,6% da população, respectivamente em São Paulo e no Brasil, de acordo com o escore-Z de P/E. Entretanto, com relação ao déficit crônico (E/I), que ocorreu em 10,5% da população brasileira, nossos resultados indicam uma prevalência menor deste tipo de DEP^{17,18}.

Estudos com crianças oncológicas em países com melhores condições socioeconômicas, também apresentaram resultados diferentes dos nossos. No estudo de Smith et al.⁶ a incidência de desnutrição avaliada pelo escore-Z de P/E e E/I foi de 2% e 3%, respectivamente. Schiavetti et al.¹⁹, estudando 19 crianças italianas portadoras de tumores sólidos, demonstraram que 26% tinham desnutrição pelo P/E durante o tratamento antineoplásico. Entretanto, o corte utilizado foi 90% do percentil 50. No nosso estudo, utilizando-se esse ponto de corte (<90% da mediana do P/E), a prevalência total de desnutrição entre as crianças foi de 34%.

Comparando aqueles resultados com os obtidos neste estudo, pode-se supor que, além da doença, a pobreza pode apresentar-se como outro fator de risco nutricional.

O maior percentual de desnutrição ocorreu entre os portadores de tumores do SNC (27%), seguido dos portadores de neuroblastomas (25%). Ainda, o grau mais acentuado da desnutrição foi encontrado entre portadores de tumores cerebrais.

No presente estudo, entre as cinco crianças menores de dois anos portadoras de tumores do SNC, a segunda neoplasia maligna mais incidente na infância²⁰, quatro apresentaram algum grau de desnutrição, sendo que três delas apresentaram déficits de escore-Z de P/I, E/I e P/E, simultaneamente. Estas três crianças pertencem a um grupo de pacientes que apresentam uma doença rara da infância, denominada síndrome de Russell²¹. Duas delas eram desnutridas graves, pela classificação da WHO¹¹ (Tabela 2). Esta síndrome é provocada por tumores da região hipotalâmica anterior, geralmente gliomas de baixo grau de malignidade. Pela localização,

provocam alterações hormonais, hidroeletrólíticas, e de balanço energético, entre outros efeitos, levando a distúrbios nutricionais importantes²²⁻²⁵. Neste estudo, isso poderia explicar a prevalência de DEP grave neste grupo de crianças com esse tipo de tumor.

O neuroblastoma, que é uma neoplasia maligna originária de células precursoras do sistema nervoso simpático, ocorre, geralmente, em crianças com idade inferior a quatro anos²⁶. É classicamente conhecido por produzir catecolaminas, responsáveis por alterações no metabolismo, evidenciadas por taquicardia e sudorese²⁷. As metástases do neuroblastoma são precoces e freqüentes, portanto, a perda de peso pode estar presente ao diagnóstico, principalmente pela disseminação do tumor^{25,26}.

No estudo, os neuroblastomas também apresentaram alta prevalência de DEP. Todos os casos de neuroblastomas incluídos foram diagnosticados como estágios avançados (III e IV) e, portanto, metastáticos ao diagnóstico.

No estudo de Coates et al. (1981), as crianças com neuroblastoma metastático ao diagnóstico e estado nutricional adequado, apresentaram um período maior em remissão da doença e maior tempo de sobrevida, comparadas às crianças desnutridas. Esses pacientes, principalmente quando de alto risco, recebem terapia antineoplásica agressiva, o que também implica em maior risco nutricional, necessitando, portanto, de suporte nutricional específico²⁸.

O tumor de Wilms é a neoplasia renal maligna mais comum da infância²⁹. Dos nove casos de tumor de Wilms, três eram lactentes e destes, um era desnutrido pelo escore-Z de P/I e P/E, simultaneamente. Estudos sobre o estado nutricional destes pacientes são escassos. Entretanto, estágios mais avançados da doença ou histologia desfavorável estão associados com o aumento do risco nutricional⁵.

Assim, entre os grupos estudados, os portadores de tumores cerebrais e neuroblastomas apresentaram as prevalências mais altas de

desnutrição. Analisando as possíveis causas para o elevado percentual de desnutrição neste grupo de estudo, podemos levantar algumas hipóteses. Além da própria doença, que por si só aumenta o gasto de energia, consome os nutrientes do hospedeiro, aumentando seu catabolismo e prejudicando o metabolismo e aproveitamento normal dos nutrientes, o tratamento tem um impacto extremamente agressivo para o organismo³. Estes fatores são inerentes à doença e à terapia antineoplásica e, portanto, relativamente comuns entre os pacientes com câncer. Por outro lado, outros fatores são observados, especialmente nos países em desenvolvimento, como a pobreza e a falta de condições dignas de educação e saúde, as quais podem agravar a situação de risco nutricional⁶.

Os pacientes que integraram este estudo, não foram estudados desde o início dos sintomas até a admissão ao nosso serviço; isto porque, freqüentemente, eles são avaliados por vários profissionais em outros centros de saúde, antes do seu diagnóstico definitivo e da primeira consulta oncológica. Nos casos deste estudo, a avaliação nutricional foi efetuada até um mês após a admissão da criança no nosso serviço; intervalo de tempo que pode ser definitivo para o agravamento do estado nutricional. O que nos leva a crer que, a ausência de protocolos de avaliação e terapia nutricional, bem como o limitado envolvimento dos profissionais com a intervenção nutricional precoce, sejam fatores relevantes para explicar a alta taxa de desnutrição encontrada no estudo. Atualmente, os investimentos na área de nutrição em países desenvolvidos, permitem que a intervenção nutricional seja efetuada precocemente e, também por isso, as taxas de desnutrição tendem a ser mais baixas.

Na nossa experiência, a avaliação e terapia nutricional protocoladas, por meio de suplementos orais e sondas, demonstraram recuperar o estado nutricional de crianças e adolescentes com câncer, permitindo o restabelecimento da terapia antineoplásica^{30,31}.

O que foi aqui discutido, não deixa dúvidas de que o diagnóstico e a intervenção nutricional precoces devem ser metas prioritárias das equipes que tratam pacientes com câncer, na tentativa de solucionar, pelo menos parte do problema, em curto prazo.

Assim, a implantação de protocolos de terapia nutricional, adaptados à realidade da nossa população, deve ser efetuada para que, no mínimo, esses pacientes tenham a chance de receber o tratamento planejado, evitando-se a redução na dose das drogas, o atraso dos ciclos de quimioterapia ou da cirurgia, e o aumento do risco de toxicidades, infecções e morte.

Os resultados apresentados neste estudo são limitados, considerando o número de pacientes envolvidos. Entretanto, esses dados preliminares podem ser utilizados para estimular e justificar o desenvolvimento de pesquisas multicêntricas, que contribuam para o conhecimento das condições nutricionais de crianças tratadas por câncer em nosso país.

REFERÊNCIAS

1. Moreira LAC, Brandão MR, Boente PC. Suporte nutricional em pacientes pediátricos com câncer. *Rev Bras Nutr Clin.* 1997; 12:55-9.
2. Harrison LE, Brennan MF. The role of total parenteral nutrition in the patient with cancer. *Curr Probl Surg.* 1995; 32(10):833-924.
3. Mauer AM, Burgess JB, Donaldson SS, Rickard KA, Stallings VA, von Eys J, et al. Special nutrition needs of children with malignancies: a review. *JPEN.* 1990; 14(3):315-24.
4. Holcomb GW, Ziegler MM. Nutrition and cancer in children. *Surg Ann.* 1990; 22:129-41.
5. Rickard KA, Grosfeld JL, Coates TD, Weetman R, Baehner RL. Advances in nutrition care of children with neoplastic diseases: a review of treatment, research, and application. *Continuing Educ.* 1986; 86(12):106-76.
6. Smith DE, Stevens MCG, Booth IW. Malnutrition at diagnosis of malignancy in childhood: common but mostly missed. *Eur J Ped.* 1991; 150(5): 318-22.
7. Sanchez MC, Iraola GA, Gutierrez NA, Altuna MS, Regato JLB. Estudio nutricional en niños oncológicos. *An Esp Pediatr.* 1992; 36(4):277-80.

8. Monteiro C, Conde WL, Popkin BM. What has happened in terms of some of the unique elements of shift in diet, activity, obesity, and other measures of morbidity and mortality within different regions of the world? Is obesity replacing or adding to undernutrition? Evidence from different social classes in Brazil. *Pub Health Nutr.* 2002; 5(1A): 105-12.
9. 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.
10. Waitszberg DL, Caiiffa WT, Correia ITD. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): A study of 4000 patients. *Nutrition.* 2001; 17:573-80.
11. World Health Organization. Management of severe malnutrition: A manual for physicians and other senior health workers. Malnutrition in adolescents and adults. Geneva; 1999.
12. Organización Mundial de la Salud. Medición del cambio del estado nutricional. Ginebra: OMS; 1983.
13. Boente PC, Brandão MR, Aguiar ER, Sampaio C. Terapia nutricional em pacientes oncológicos. *Rev Bras Nutr Clin.* 1997; 12(2):49-54.
14. Weisdorf-Schindele S, Schwarzenberg SJ. Nutritional support of hematopoietic cell recipients. In: Blume KG, Forman SJ, Appelbaum F. Thoma's hematopoietic cell transplantation. 3th ed. Philadelphia; 2004. p.883-93.
15. Elhasid R, Laor A, Lischinsky S, Postovsky S, Arush MWB. Nutritional status of children with solid tumors. *Cancer.* 1999; 86(1):119-25.
16. Edan C, Malone M, Pritchard J. Tumores Raros. In: D'Angio GJ, Sinniah D, Meadows A, Evans AE, Pritchard J. *Pediatria oncológica prática.* Rio de Janeiro: Revinter; 1995. p.449-63.
17. Pesquisa Nacional sobre Demografia e Saúde. Rio de Janeiro: BREMFAM; 1997.
18. Taddei JAAC, Colugnati FAB, Rodrigues EM, Sigulem DM, Lopez FA. Desvios nutricionais em menores de cinco anos. São Paulo: Disciplina de Nutrição e Metabolismo Departamento de Pediatria-UNIFESP/EPM. 2002. p.64.
19. Schiavetti A, Fornari C, Guidi R, et al. Prevalenza delle alterazioni dello stato nutrizionale in un campione di pazienti afferenti a un day hospital oncologico pediatrico. *Minerva Pediatr.* 2001; 53(3):183-8.
20. Silva NS. Tumores de sistema nervoso central. *Ped Moderna.* 1999; 35(8):635-9.
21. Gropman AL, Packer RJ, Nicholson HS, Vezima LG, Jakacki R, Geyer R, et al. Treatment of diencephalic syndrome with chemotherapy: Grown, tumor response, and long term control. *Cancer.* 1998; 83(1):166-72.
22. Waga S, Shimizu T, Sakakura M. Diencephalic syndrome of emaciation (Russell's syndrome). *Surg Neurol.* 1982; 17(2):141-6.
23. Espiner E, Donaldson I, Chapman B, Bergeron C. Diencephalic idiopathic gliosis: an unusual hypothalamic syndrome of dermatopathy, diarrhea and growth arrest. *J Endocrinol Invest.* 1992; 15(8):609-16.
24. West GA, Berger MS, Geyer JR. Childhood optic pathway tumors associated with ascites following ventriculo-peritoneal shunt placement. *Pediatr Neurosurg.* 1994; 21(4):254-9.
25. Motil KJ. Sensitive measures of nutritional status in children in hospital and in the field. *Int J Cancer.* 1998; (11Suppl):S2-9.
26. Caran EM. Neuroblastoma. *Ped Moderna.* 1999; 35(8):624-7.
27. Sinniah D, Evans AE. Neuroblastoma. In: D'Angio GJ, Sinniah D, Meadows A, Evans AE, Pritchard J. *Pediatria oncológica prática.* Rio de Janeiro: Revinter; 1995. p.377-85.
28. Coates TS, Detamore CM, Rickard KA et al. Relation between nutritional status at diagnosis and outcome in Stage III and IV neuroblastoma. *Proc Am Assoc Cancer Res.* 1981; 22:402.
29. D'Angio GJ. Tumores de Rim. In: D'Angio GJ, Sinniah D, Meadows A, Evans AE, Pritchard J. *Pediatria oncológica prática.* Rio de Janeiro: Revinter; 1995. p.387-400.
30. Garófolo A, Caran EM, Ancona Lopez F, Petrilli AS. Suporte nutricional na caquexia secundária ao câncer do adolescente: relatado de um caso e revisão da literatura. *Rev Paul Pediatr.* 2001; 19(2):93-101.
31. Garófolo A, Aragão KSM, Maia PS, Ancona Lopez F, Petrilli AS. Aceitação da suplementação oral e resposta sobre o estado nutricional em crianças e adolescentes desnutridos com câncer. *Rev Bras Nutr Clin.* 2002; 17(1):1-8.

Recebido para publicação em 29 de agosto de 2003 e aceito em 22 de junho de 2004.

Prevalência do aleitamento materno na região noroeste de Campinas, São Paulo, Brasil, 2001

Breast-feeding prevalence, northwest region of Campinas, São Paulo, Brazil, 2001

Daniel Felipe Alves CECCHETTI¹
Erly Catarina MOURA²

RESUMO

Objetivo

Calcular a prevalência do aleitamento materno entre crianças menores de dois anos de idade, residentes na região Noroeste de Campinas, São Paulo.

Métodos

Estudo transversal foi conduzido, em 2001, junto a 4 103 crianças, questionando sobre data de nascimento, sexo, alimentação e serviço de saúde utilizado. O questionário foi aplicado em 42 postos de vacinação durante a Campanha Nacional de Vacinação contra Poliomielite (Campólio). A dieta foi classificada em amamentação exclusiva, predominante, continuada e aleitamento artificial.

Resultados

No primeiro semestre, a prevalência de aleitamento materno exclusivo foi de 31,6% e a de aleitamento total 74,5%. Das crianças com idade entre 6 e 12 meses, 38,0% recebiam leite materno. No segundo ano, a prevalência de aleitamento materno foi reduzida para 22,1%. O aleitamento materno exclusivo passou de 72,2% aos 7 dias de idade para 53,8% aos 15 dias, 33,3% aos 3 meses, 10,0% aos 4 meses e 5,7% aos 6 meses. A prevalência do aleitamento materno total foi de 100,0% aos 7 dias; 79,1% aos 3 meses; 54,3% aos 6; 34,4% aos 12 meses; 26,1% aos 18 e zero aos 24 meses. A mediana de amamentação exclusiva foi de 67 dias e a de amamentação total foi de 6,6 meses. Das crianças vinculadas ao Sistema Único de Saúde, 42,2% receberam aleitamento materno, em contraste com 34,4% das usuárias de serviços privados ($p < 0,00001$). Após controle pela idade, o efeito protetor do Sistema Único de Saúde se manteve, só desaparecendo quando se incluíam as variáveis renda familiar e escolaridade materna.

¹ Acadêmico, Curso de Medicina, Faculdade de Medicina, Centro de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Bolsista de Iniciação Científica, PIBIC-CNPq.

² Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Avenida Dr. Arnaldo, 715, 01246-904, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: E.C. MOURA. E-mail: <erlycm@usp.br>.

Conclusão

A prevalência de aleitamento materno está abaixo das recomendações oficiais.

Termos de indexação: amamentação, bem-estar da criança, epidemiologia, serviços de saúde, saúde pública.

ABSTRACT

Objective

To calculate the prevalence of breast-feeding among children less than two years old, in the northwest region of the city of Campinas, São Paulo, Brazil.

Methods

A survey was conducted in 2001, with 4 103 children, querying about birth date, gender, feeding practices and health services routinely used. The questionnaire was applied at the 42 public immunization centers during the 2001 National Campaign against Polyomielites. The child's diet was categorized as exclusive breast-feeding, predominant breast-feeding, continued breast-feeding and bottle-feeding.

Results

The prevalences of the exclusive and the total breast-feeding in the first semester were, respectively, 31.6% and 74.5%. Among children aged from six to twelve months, 38.0% were breast-fed. In the second year, the prevalence of breast-feeding was reduced to 22.1%. Exclusive breast-feeding changed from 72.2% at the 7th day of life, to 53.8% at the 15th day, to 33.3% at the 3rd month, to 10.0% at the 4th, and to 5.7% at the 6th month. The total breast-feeding prevalence was 100.0% at the 7th day, 79.1% at the 3rd month, 54.3% at the 6th, 34.4% at the 12th, 26.1% at the 18th, and none at the 24th month. Exclusive and the total breast-feeding medians were, respectively, 67 days and 6.6 months. Among children who attended the public health system, 42.2% were breast-fed, against 34.4% of those who attended a private service ($p < 0.00001$). The protecting effect of the Public Health Service remained, when the statistic model was adjusted for age; conversely, it vanished, when variables like income and maternal education were included in the model.

Conclusion

The prevalence of breast-feeding is below official recommendations.

Indexing terms: breast feeding, child welfare, epidemiology, health services, public health.

INTRODUÇÃO

Muito se tem pesquisado acerca dos benefícios trazidos pelo aleitamento materno. Desde meados dos anos 70 até os dias atuais houve grande ampliação do conhecimento científico desta prática, constatando-se a importância do aleitamento materno como meio de proteção contra doenças como alergias, diarreias, doenças crônicas não transmissíveis, doenças respiratórias e, inclusive, malformação da arcada dentária¹⁻⁵. Além de todos esses benefícios, o aleitamento materno fornece os nutrientes essenciais ao crescimento e desenvolvimento do lactente e garante maior aproximação na relação mãe-filho.

O aleitamento materno traz benefícios a todos os recém nascidos, não importando sua raça,

condição social ou econômica. Todavia, no Brasil, país no qual se observam enormes discrepâncias sociais, o aleitamento materno surge como um elemento importante, não só do ponto de vista nutricional, mas também do econômico.

Apesar da amamentação configurar-se como uma importante ferramenta, tanto para a atenuação da difícil realidade da população menos favorecida, quanto para a diminuição da morbidade de crianças com melhores condições sociais, o que se observa são prevalências de aleitamento materno, especialmente, do aleitamento exclusivo, muito aquém do recomendado. Nos anos 70, ponto máximo do declínio da prática da amamentação, houve piora das condições de saúde materno-infantil. Como consequência, campanhas foram organizadas e

o aleitamento materno teve importante incremento na década subsequente⁶. Todavia, estudos comparativos de épocas mais recentes com a década de 80, relatam manutenção da prevalência de amamentação, como no trabalho desenvolvido em Porto Alegre, RS, no qual, analisou-se e comparou-se a situação da amamentação em 1987 e 1994, obtendo-se frequência de amamentação no quarto mês de vida igual a 63,9% e 61,0%, respectivamente e, aos seis meses, 48,5% e 48,2%⁷.

No Brasil, de forma geral, houve melhora importante nos índices de aleitamento materno na década de 80, com ritmo mais lento após este período, chegando à estabilização em certos locais, o que mostra a falta de uniformidade com importantes variações no território nacional⁸. Por isso, é de fundamental importância o conhecimento das tendências de amamentação em cada localidade.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo identificar a ocorrência do aleitamento materno para crianças menores de dois anos de idade, residentes no Distrito Noroeste de Campinas, estado de São Paulo, a fim de subsidiar o planejamento de promoções pró-amamentação, além de contribuir com dados epidemiológicos e monitorar os indicadores locais.

MÉTODOS

Campinas localiza-se a 100 quilômetros ao noroeste da cidade de São Paulo, contando com cerca de 970 mil habitantes. Para fins administrativos e assistenciais, divide-se em cinco grandes regiões: Norte, Sul, Leste, Sudoeste e Noroeste. A região Noroeste é uma das mais densamente povoadas, com aproximadamente 152 mil habitantes. Esta pesquisa, de corte transversal, teve sua população de estudo constituída de crianças menores de 2 anos de idade da região Noroeste de Campinas. Como estratégia amostral, buscou-se entrevistar todas as crianças que compareceram aos 42 postos de vacinação no dia 9 de junho de 2001, durante a primeira

fase da Campólio. De um total de 4 424 que compareceram à vacinação, 4 140 responsáveis por crianças menores de 2 anos de idade foram abordados, sendo que 2 pessoas se negaram a participar do estudo, 19 desconheciam o serviço de saúde mais utilizado pela criança para a puericultura, 3 desconheciam a data exata do nascimento da criança e 23 não conheciam detalhes sobre sua alimentação. Estes casos foram excluídos da análise, restando 4 093 casos válidos.

Para a coleta de dados, utilizou-se o método do *status-quo* ou *current status* por sua praticidade, baixo custo e confiabilidade, além de permitir o cálculo de medianas em estudos transversais⁶. Os responsáveis pelas crianças foram questionados sobre: grau de parentesco com a criança, data de nascimento, sexo, alimentos ingeridos nas últimas 24 horas e serviço de saúde mais usado pela criança. As entrevistas foram conduzidas por estudantes dos cursos de Nutrição e Medicina da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas), os quais foram especialmente treinados e supervisionados.

A dieta recebida pelas crianças foi classificada conforme recomendação da Organização Mundial da Saúde⁹, em amamentação exclusiva (só leite materno), amamentação predominante (leite materno associado a outro líquido, exceto fórmula e/ou leite de vaca), amamentação continuada (leite materno associado a outro alimento, inclusive fórmula e/ou leite de vaca) e aleitamento artificial (fórmula e/ou leite de vaca associado a outro alimento, exceto leite materno). Considerou-se aleitamento total quando a criança recebia leite materno de forma exclusiva ou não. Foram calculadas: a idade da criança no dia da vacinação, a prevalência do aleitamento materno exclusivo e total, além das medianas de aleitamento materno exclusivo e total. A associação entre a presença de amamentação conforme o sexo e o serviço de saúde mais usado (serviço privado ou Serviço Unificado de Saúde-SUS) foi investigada pelo teste do qui-quadrado, considerando-se nível de significância de 5%. Para o cálculo de risco de desmame,

empregou-se o *odds-ratio* e nível de confiança de 95%. Regressão logística foi executada, após controle para a idade da criança, para verificar a influência do serviço de saúde na amamentação. Os dados foram processados no *Statistical Package for Social Sciences*.

O estudo contou com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Ciências Médicas da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

RESULTADOS

Foram abordados 4 103 responsáveis por crianças menores de 2 anos de idade, sendo a maioria mães (79,2%), seguidas por pais (9,7%), outros familiares (8,9%) e amigos (2,2%). Das crianças estudadas, 48,9% eram do sexo feminino e 51,1% do masculino. A maioria era SUS-dependente (68,0%), 29,9% utilizavam convênios médicos e 2,1%, atendimento particular. O centro de saúde, onde as crianças receberam a vacina, era utilizado rotineiramente por 48,7% dos entrevistados, 7,0% deles utilizavam outros centros de saúde e 12,8% recorriam ao ambulatório de pediatria do hospital universitário da PUC-Campinas.

Em relação a distribuição das crianças segundo o tipo de amamentação no primeiro semestre de vida (Tabela 1), nota-se um progressivo declínio da amamentação exclusiva com a idade. Entre as crianças menores de 4 meses com aleitamento materno predominante, 50,4%

recebiam água, 44,8% chá e 4,3% suco. A fórmula e/ou leite de vaca esteve presente na dieta de 62,1% das crianças menores de 4 meses com aleitamento complementado. No presente estudo, observou-se, em relação à idade, uma diminuição progressiva do aleitamento materno exclusivo e total. O aleitamento materno exclusivo passou, de 72,2% aos 7 dias de idade, para 53,8% aos 15 dias, para 33,3% aos 3 meses, 10,0% aos 4 meses e 5,7% aos 6 meses. A prevalência do aleitamento materno foi de 100,0% aos 7 dias, 79,1% aos 3 meses, 54,3% aos 6 meses, 34,4% aos 12 meses, 26,1% aos 18 meses e zero aos 24 meses. Paralelamente, a presença de fórmula e/ou leite de vaca atingiu, nas mesmas idades, respectivamente 5,6%, 45,8%, 68,6%, 87,5%, 95,7% e 100,0% das crianças.

A Tabela 2 mostra redução drástica do aleitamento materno já no segundo semestre de vida, quando a fórmula e/ou leite de vaca esteve presente na dieta de 77,8% das crianças. Entre as crianças com idade entre 6 e 12 meses, observa-se que apenas 38,0% recebiam leite materno, sendo que, no segundo ano de vida, a prevalência de aleitamento materno foi reduzida para 22,1% das crianças.

A mediana de amamentação exclusiva foi de 67 dias, enquanto a mediana de amamentação total foi de 6,6 meses. Não se encontrou diferença significativa entre a presença de amamentação conforme o sexo ($p=0,10$): 38,4% dos meninos e 40,9% das meninas eram amamentados. Todavia, 42,2% das crianças vinculadas ao SUS recebiam

Tabela 1. Distribuição das crianças menores de 6 meses conforme tipo de amamentação e idade. Distrito de Saúde Noroeste, Campinas, 2001.

Idade (meses)	Tipo de amamentação								Total	
	Exclusiva		Predominante		Complementada		Artificial			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0 ─ 1	71	60,2	40	33,9	1	0,8	6	5,1	118	100,0
1 ─ 2	93	51,1	68	37,4	2	1,1	19	10,4	182	100,0
2 ─ 3	72	37,9	68	35,8	6	3,2	44	23,2	190	100,0
3 ─ 4	59	30,4	56	28,9	20	10,3	59	30,4	194	100,0
4 ─ 5	24	14,6	35	21,3	50	30,5	55	33,5	164	100,0
5 ─ 6	7	3,9	15	8,3	79	43,9	79	43,9	180	100,0

aleitamento materno, contrastando com os 34,4 % apenas, das usuárias de serviços privados ($p < 0,00001$), isto significa que o risco de desmame de uma criança usuária do serviço privado foi 40% maior do que o de criança SUS-dependente ($odds\ ratio = 1,4$; intervalo de confiança entre 1,2 e 1,6). Não houve diferença

significativa quanto à amamentação exclusiva para os menores de 6 meses, que incluiu 31,2% dos usuários do SUS e 32,9% dos usuários dos serviços privados. A regressão logística, após ajuste pela idade, mostrou que o efeito protetor do SUS em relação ao aleitamento materno total se manteve ($p < 0,0001$) (Figura 1).

Tabela 2. Distribuição das crianças até 2 anos de idade conforme presença de amamentação e idade. Distrito de Saúde Noroeste, Campinas, 2001.

Idade (semestres)	Amamentação				Total	
	Presente		Ausente		n	%
	n	%	n	%		
1	766	74,5	262	25,5	1028	100,0
2	431	38,0	702	62,0	1133	100,0
3	286	27,0	772	73,0	1058	100,0
4	141	16,1	733	83,9	874	100,0

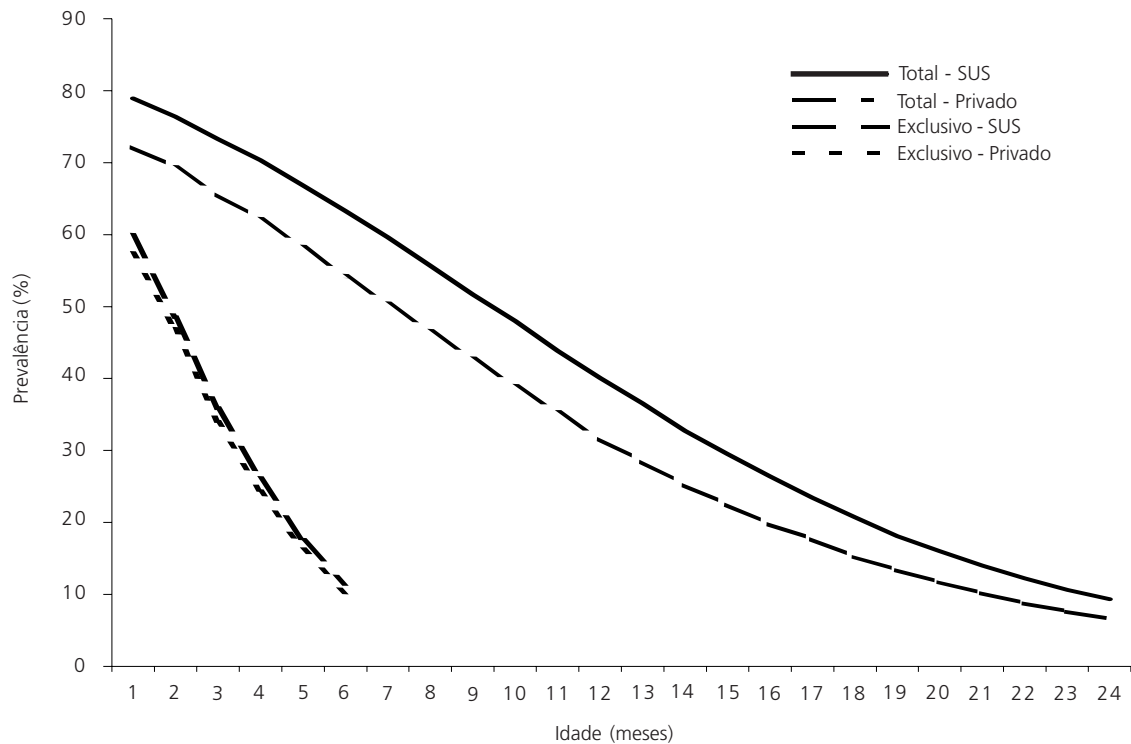


Figura 1. Prevalência de aleitamento materno exclusivo e total e fórmula e/ou leite de vaca conforme a idade. Distrito de Saúde Noroeste, Campinas, 2001.

DISCUSSÃO

No presente estudo, identificaram-se 60,2% das crianças menores de um mês em amamentação exclusiva, cuja prevalência caiu para quase a metade, 30,4%, no quarto mês, chegando a apenas 3,9% no sexto mês, ficando a mediana em 67 dias. No que se refere à amamentação total, a mediana foi de 6,6 meses, com prevalência de 74,5% no primeiro semestre de idade, caindo para 38,0% no segundo e chegando a 16,1% no quarto semestre. Os dados apontam, ainda, maior prevalência de amamentação total entre as crianças SUS-dependentes, mesmo após ajuste para a idade, não havendo diferença quanto ao sexo. Não se encontrou diferença estatística ao se correlacionarem as variáveis sexo e *serviços de saúde*, no que se refere ao aleitamento materno exclusivo.

O estudo tipo *status-quo*, utilizado nesta investigação, tem a vantagem da rapidez, possibilitando a aplicação em elevado número de pessoas e compensando a falta de detalhes de informações, que somente seriam obtidas em estudos longitudinais, com amostras populacionais menores e entrevistas mais demoradas. Todavia, deve-se atentar para o cálculo de prevalências por faixa etária ou por determinada idade, para comparações com dados da literatura. Por exemplo: a prevalência de aleitamento materno exclusivo no primeiro mês de vida, isto é entre 1 e 30 dias, foi de 60,2%, enquanto que com 1 mês de idade (28 a 33 dias) foi de 45,9%.

Outro fator limitante a ser considerado é a garantia das informações. Caso a fonte não seja fidedigna, ela deverá ser desconsiderada. Neste estudo, quase 80% das informações foram fornecidas pelas mães das crianças, as pessoas mais próximas das crianças na cultura brasileira. Embora os dados incompletos se refiram a 0,6% das crianças, em apenas 0,1% dos casos houve comprometimento da identificação do tipo da amamentação recebida.

Os dados obtidos da região Noroeste de Campinas apontam para 95% das mães

amamentando no primeiro mês de vida, o que sugere 100% das mães virtualmente iniciando a amamentação ao nascimento, valor superior ao obtido em Ouro Preto, MG, em 1996/1997¹⁰, e similar aos identificados em 1996 em Montes Claros, MG¹¹, e em 1998 em Pernambuco¹².

Comparativamente aos dados registrados na literatura nacional, os obtidos na região Noroeste de Campinas apresentaram prevalência de aleitamento materno exclusivo superior aos obtidos em Botucatu, no estado de São Paulo¹³, em Montes Claros¹¹, Ouro Preto¹⁰ e Belo Horizonte, no estado de Minas Gerais; também prevaleceram sobre os dados de ocorrência registrados no Ceará, no Distrito Federal, Goiás, e em Florianópolis, SC, porém, tal prevalência foi ligeiramente menor que a prevalência encontrada em Feira de Santana, BA, em 1995¹⁴.

A mediana de aleitamento materno exclusivo obtida neste estudo, embora esteja muito aquém da recomendação oficial, foi maior do que as medianas identificadas em Ouro Preto¹⁰, Montes Claros¹¹, Pernambuco¹², Botucatu¹³, bem como do que a média das diferentes regiões do Brasil e do país como um todo⁸.

A região Noroeste de Campinas também apresentou prevalência de amamentação total, superior a muitas localidades do Brasil, como por exemplo, Ceará e Distrito Federal em 1994, Feira de Santana, BA, em 1995, Goiás¹⁴, e também superior à média nacional obtida em 1999⁸. Todavia, a mediana de amamentação total foi de 6,6 meses, ou seja, 200 dias, valor inferior aos verificados em Montes Claros¹¹, no Rio de Janeiro, nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sul⁸, contudo, este valor foi similar ao encontrado em Ouro Preto¹⁰ e superior aos verificados na região Centro-Leste e em São Paulo⁸.

No que se refere à introdução precoce de alimentos, os dados da região Noroeste de Campinas mostram menor ocorrência do que em Botucatu¹³ e em Pernambuco¹². Na população estudada, a idade mediana para a introdução de chá, foi de 61 dias, valor semelhante ao identificado na região Sul do país e o dobro do encontrado em Ouro Preto e Montes Claros⁸.

Este estudo referente à população da região Noroeste do município de Campinas, possibilita subsidiar o Distrito de Saúde local para o planejamento em saúde visando à promoção do aleitamento materno. Apesar dos dados encontrados serem privilegiados quando comparados aos dados nacionais, a situação neste município quanto à amamentação exclusiva mantém-se estagnada nos últimos anos. Dados da mesma região, não publicados, mostram mediana de 2,2 meses em 1997 e de 1,9 em 1999, retornando a 2,2 em 2001, embora a mediana de amamentação total tenha passado de 5,0 meses em 1997, para 5,8 em 1999, avançando para 6,6 meses em 2001.

A mediana da introdução de alimentos complementares foi de 61 dias, sendo mais precocemente introduzidos o chá e a fórmula e/ou o leite de vaca (mediana=91,5 dias), levando ao desmame precoce, cuja mediana foi de 122 dias. O presente estudo vem ressaltar a necessidade de promoção do aleitamento materno, não somente para estimular a amamentação, mas também para retardar a introdução de alimentos complementares, a qual leva ao desmame precoce.

Os dados obtidos neste estudo apontam para um efeito protetor do SUS quanto à presença de amamentação total, efeito que se mantém após controle da idade da criança. Todavia, sabe-se que populações mais pobres tendem a amamentar por mais tempo e que a população dependente do SUS é economicamente mais carente. Dados de cerca de 10% da população estudada, utilizados em outro estudo, mostram que a população SUS-dependente tem menor renda familiar mensal *per capita* R\$146,00 para a população SUS-dependente e R\$340,00 para a do serviço de saúde privado ($p < 0,001$), além de menor escolaridade materna: $7,0 \pm 2,9$ anos de escola, para a mãe SUS-dependente, e $9,9 \pm 3,0$ anos para a mãe atendida no serviço privado ($p < 0,001$). Embora o tempo de escolaridade não difira com a presença ou ausência da amamentação ($7,8 \pm 3,2$ anos para as mulheres que amamentam e $8,1 \pm 3,2$ anos) para aquelas que não amamentam, contrariamente aos achados de

outros autores^{6,7,15}, a renda difere: R\$183,00 reais para as famílias cuja criança era amamentada e R\$242,00 para as não amamentadas ($p = 0,003$). Incluindo-se as variáveis, renda familiar e anos de estudo materno, no modelo de regressão logística, o efeito do SUS desaparece; apenas a renda se mantém associada com a presença/ausência de amamentação, $p = 0,002$. Como o município de Campinas foi um dos pioneiros na implantação da atenção primária, oferecendo atenção integral e contínua à população em geral, em especial à materno-infantil, sugere-se que esse histórico, além da gama de ações educativas ofertadas na rede básica, pode explicar a anulação do efeito da (baixa) escolaridade.

Estes dados remetem à discussão do papel do setor saúde na promoção do aleitamento materno. É importante ressaltar que, entre as crianças atendidas pelo SUS, 42,2% recebiam leite materno, ao passo que, entre as crianças atendidas no sistema privado, apenas 34,4% eram amamentadas. Estes dados devem reforçar o compromisso das unidades básicas de saúde com a política nacional de apoio à amamentação, embora esta política este apoio seja ainda incipiente. Deste modo, estudos de prevalência como este são importantes para avaliar o impacto das ações realizadas e redirecionar a atuação de profissionais e serviços, tendo como meta atingir-se, em todas as faixas de renda, a amamentação exclusiva até os seis meses de idade e a complementar até os dois anos ou mais.

REFERÊNCIAS

1. Victora CG, Smith PG, Vaughan JP, Nobre LC, Lombardi C, Teixeira AMB, et al. Evidence for protection by breast-feeding against infant deaths from infectious diseases in Brazil. *Lancet*. 1987; 2:319-22
2. Scariati PD, Grummer-Strawn LM, Fein SB. A longitudinal analysis of infant morbidity and the extent of breastfeeding in the United States. *Pediatrics*. [serial online] 1997; 99:E5. Available from: URL: <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/107/4/e5>

3. Guerra ME. Influencia del amamantamiento en el desarrollo de los maxilares. *Acta Odontologica Venezolana*. 1999; 37:6-10.
4. Von Kries R, Koletzko B, Sauerwald T, Von Mutius E. Does breast-feeding protect against childhood obesity? *Adv Exp Med Biol*. 2000; 478:29-39.
5. Arifeen S, Black RE, Antelman G, Baqui A, Caulfield L, Becker S. Exclusive breastfeeding reduces acute respiratory infection and diarrhea deaths among infants in Dhaka Slums. *Pediatrics*. [serial online] 2001; 108:E67. Available from: URL: <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/107/4/e67>
6. Venâncio SI, Monteiro CA. A tendência da prática da amamentação no Brasil nas décadas de 70 e 80. *Rev Bras Epidemiol*. 1998; 1:40-9.
7. Kummer SC, Giugliani ERJ, Susin LO, Folletto JL, Lermen NR, Wu VYJ, et al. Evolução do padrão de aleitamento materno. *Rev Saúde Pública*. 2000; 34:143-8.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Política de Saúde. Organização Pan Americana de Saúde. Guia alimentar para crianças menores de 2 anos. Brasília: MS; 2002.
9. Organização Mundial da Saúde. Indicadores para avaliar as práticas de lactância materna. Genebra: OMS; 1992.
10. Passos MC, Lamounier JA, Silva CAM, Freitas SN, Baudson MFR. Práticas de amamentação no município de Ouro Preto, MG. *Rev Saúde Pública*. 2000; 34:617-22.
11. Caldeira AP, Goulart EMA. 2000. A situação do aleitamento materno em Montes Claros, Minas Gerais: estudo de uma amostra representativa. *J Pediatr*. 2000; 76:65-72.
12. Marques NM, Lira PIC, Lima MC, Silva NL, Batista Filho M, Huttly SRA, et al. Breastfeeding and early weaning practices in Northeast Brazil: A longitudinal study. *Pediatrics* [serial online]. 2001; 108:E66. Available from: URL: <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/107/4/e66>
13. Carvalhaes MABL, Parada CMGL, Manoel CM Venâncio SI. Diagnóstico da situação do aleitamento materno em área urbana do Sudeste do Brasil: utilização de metodologia simplificada. *Rev Saúde Pública*. 1998; 32:430-6.
14. Araújo MFM. Situação e perspectivas do aleitamento materno no Brasil. In: Carvalho RM, Tamez RN. Amamentação: bases científicas para a prática profissional. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. p.1-9.
15. Venâncio SI, Escuder MML, Kitoko P, Rea MF, Monteiro CA. Freqüência e determinantes do aleitamento materno em municípios do Estado de São Paulo. *Rev Saúde Pública*. 2002, 36:313-8.

Recebido para publicação em 17 de junho de 2003 e aceito em 19 de fevereiro de 2004.

Hipertensão, obesidade abdominal e baixa estatura: aspectos da transição nutricional em uma população favelada¹

Hypertension, abdominal obesity and short stature: aspects of nutritional transition within a shantytown in the city of Maceió (Northeastern Brazil)

Haroldo da Silva FERREIRA²

Telma Maria Toledo de Menezes FLORÊNCIO²

Mariellena de Andrade Cardoso FRAGOSO³

Fabiana Palmeira MELO⁴

Taciana Gissely da SILVA⁵

RESUMO

Objetivo

Investigar, em mulheres de muito baixa renda, a prevalência e a associação entre a baixa estatura, o sobrepeso, a obesidade abdominal e a hipertensão arterial, discutindo os achados, segundo o processo de transição nutricional e a hipótese da programação fetal (hipótese Barker).

Métodos

Foram estudadas 223 mulheres de 18 a 65 anos, por meio dos seguintes indicadores: índice de massa corporal (kg/m^2) ≥ 25 para sobrepeso + obesidade ou $< 18,5$ para magreza; razão cintura-quadril $\geq 0,8$ para obesidade abdominal; pressão arterial sistólica e/ou diastólica $\geq 140/90\text{mmHg}$ para hipertensão; percentil 25 (1º quartil) para baixa estatura.

¹ Pesquisa desenvolvida com recursos financeiros da Secretaria de Estado da Saúde de Alagoas (Convênio nº49/2002), Universidade Solidária (VII Prêmio Banco Real/UniSol) e FAPEAL (Processo nº 2001099229-4).

² Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Alagoas. Campus A.C. Simões, BR 104 Norte, km 96,7, Tabuleiro do Martins, 57072-970, Maceió, AL, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: H.S.FERREIRA. E-mail: <haroldo@fapeal.br>.

³ Estagiária do Laboratório de Nutrição Básica e Aplicada, Universidade Federal de Alagoas. Maceió, AL, Brasil.

⁴ Bolsista de Extensão da PROEX/Universidade Federal de Alagoas. Maceió, AL, Brasil.

⁵ Bolsista de Iniciação Científica/FAPEAL, Universidade Federal de Alagoas. Maceió, AL, Brasil.

Resultados

A prevalência de sobrepeso + obesidade (35,9%) foi superior à de magreza (9,4%). A pressão diastólica associou-se com o índice de massa corporal ($r=0,37$; IC 95%: 0,01 < r^2 < 0,26) e com a razão cintura-quadril ($r=0,35$; IC 95%: 0,01 < r^2 < 0,25). Comparando-se os 1º e 4º quartis de estatura, encontraram-se os seguintes resultados, respectivamente, para a prevalência de hipertensão: 23,3% e 8,9% (*odds ratio*=3,08; $p=0,03$); para sobrepeso + obesidade: 41,7% e 35,7% ($p=0,51$); para o índice de massa corporal médio: 24,6 e 23,7 ($p=0,27$); para a média da razão cintura-quadril: 0,87 e 0,85 ($p=0,04$).

Conclusão

A prevalência de sobrepeso/obesidade foi menor do que a de desnutrição. A baixa estatura, um indicador de desnutrição no início da vida, foi um importante fator de risco para a hipertensão arterial e para a obesidade abdominal. Apesar da miséria, a população parece estar passando pelo processo de transição nutricional. Os mecanismos resultantes da adaptação metabólica à desnutrição imposta no início da vida, parecem desempenhar importante papel na determinação desses achados.

Termos de indexação: baixa estatura, hipertensão, mulheres, sobrepeso, transição nutricional.

ABSTRACT

Objective

To investigate the frequency of occurrence of short stature, overweight, abdominal obesity and arterial hypertension, and the possible correlations among such factors, in women of very low income. The findings were considered in terms of nutrition transition and the Barker's programming hypothesis.

Methods

A group of 223 women, 18 to 65 years of age, were studied with respect to the following parameters: for body mass index (kg/m^2), values ≥ 25 indicated overweight and obesity, whilst values < 18.5 indicated underweight; for waist/hip ratio, values ≥ 0.8 indicated abdominal adiposity; for systolic/diastolic blood pressure, values $\geq 140/90$ mm Hg indicated hypertension; and for height, values within the 25th percentile (1st quartile) indicated short stature.

Results

The frequency of occurrence of overweight and obesity (present in 35.9% of the group) was greater than that of underweight (9.4% of the group). The diastolic blood pressure was positively associated with body mass index ($r=0.37$; CI 95.0%: 0.01 < r^2 < 0.26) and with waist/hip ratio ($r=0.35$; CI 95.0%: 0.01 < r^2 < 0.25). Subjects rated within the 1st and the 4th height quartiles, respectively, showed the following results: frequency of hypertension, 23.3% and 8.9% (*odds ratio*= 3.08; $p=0.03$); frequency of overweight, 41.7% and 35.7% ($p=0.51$); mean body mass index, 24.6 and 23.7 ($p=0.27$); and mean waist/hip ratio, 0.87 and 0.85 ($p=0.04$).

Conclusion

Overweight and obesity were more prevalent within the group, than was underweight. Short stature, which is an indicator of malnutrition in early life, presents an important risk factor for both hypertension and abdominal adiposity in later life. The studied group appeared to be undergoing a process of nutritional transition, despite their low-income status. The mechanisms of metabolic adaptation to the malnutrition experienced in early life, might be important factors involved in any explanation of the results obtained in this research.

Indexing terms: short stature, hypertension, women, overweight, nutrition transition.

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença universal de prevalência crescente e que vem adquirindo proporções alarmantes, inclusive em países que, paradoxalmente, ainda sofrem os efeitos da fome e da desnutrição crônica¹. Nos países em desen-

volvimento, o avanço dessa patologia vem acompanhado de alterações no perfil de morbimortalidade nas quais, paulatinamente, reduzem-se as doenças infecciosas, enquanto as doenças crônicas aumentam, processo esse denominado de transição epidemiológica². Nesse contexto, enquadra-se a chamada "transição

nutricional”, que diz respeito às mudanças seculares nos padrões nutricionais, ou seja, às modificações na estrutura da dieta dos indivíduos, correlacionadas às mudanças econômicas e demográficas e às condições de saúde³.

Segundo Monteiro et al.⁴, o processo de transição nutricional, embora atingindo o conjunto da população, diferencia-se em momentos e em intensidade, conforme o segmento socioeconômico considerado. No Brasil, a prevalência de desnutrição vem caindo em todas as regiões, enquanto crescem os números relativos à obesidade. A prevalência de obesidade, de forma global, tende a ser mais elevada em populações de renda mais alta. No entanto, particularmente entre a população feminina, a frequência de excesso de peso é expressiva também nas faixas de menor renda: entre mulheres pertencentes às faixas populacionais de menor poder aquisitivo ($\leq 0,5$ salário mínimo *per capita*), cerca de 30% delas apresentam algum grau de excesso de peso⁵.

Em virtude da magnitude dos contrastes sociais prevalentes no País, ainda existem populações intensamente submetidas à subnutrição e à fome⁶, de modo que a baixa estatura, resultante da desnutrição imposta no início da vida, é bastante frequente nessas comunidades. Nesse sentido, preocupa-nos a hipótese, conhecida como teoria de Barker⁷: esta postula que um agravo nutricional ocorrido durante um período crítico do crescimento e desenvolvimento, poderia ter efeito deletério durante toda a vida, por induzir mecanismos adaptativos que, na idade adulta, tornariam tais indivíduos especialmente susceptíveis à obesidade. Por outro lado, a obesidade, sobretudo em relação à forma abdominal, tem sido considerada um fator de risco independente para hipertensão arterial sistêmica⁸.

Diversas medidas e índices antropométricos têm sido adotados como recurso diagnóstico do excesso de gordura corporal ou abdominal. Entre esses, destacam-se o índice de massa corporal e a razão entre a medida da cintura e a circunferência do quadril⁹. Por outro lado, a estatura

constitui-se, em termos epidemiológicos, num excelente indicador do passado nutricional^{2,7}.

O objetivo deste trabalho foi investigar, em mulheres de muito baixa renda, a prevalência e a associação entre o sobrepeso, a obesidade abdominal, a hipertensão arterial e a baixa estatura, que é um indicador de desnutrição no início da vida, caracterizando os achados segundo os conceitos da transição nutricional.

MÉTODOS

O presente estudo envolveu a população feminina residente na favela conhecida como “Cidade de Lona”, localizada a 19 km do centro da cidade de Maceió, Nordeste do Brasil.

Após um mínimo de três visitas a todos os domicílios, foram identificadas 241 mulheres de 18 a 65 anos de idade (gestantes excluídas), as quais receberam explicação quanto ao projeto. Aquelas que concordavam em participar, assinavam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, sendo então convidadas a comparecer à escola comunitária, onde ficava uma equipe de pesquisadores, para que aí se procedesse à coleta de dados. Foram, então, investigadas 223 mulheres, pois houve 7,5% de não-adesão.

Os dados foram coletados no período de setembro a dezembro de 2001, por estudantes do curso de Nutrição, devidamente treinados quanto à aplicação do questionário e padronizados quanto à aferição das medidas antropométricas e da pressão arterial. Para tanto, seguiram-se, respectivamente, as recomendações de Frisancho¹⁰ e do 3º Consenso Brasileiro de Hipertensão Arterial¹¹.

As informações socioeconômicas e as referentes ao tabagismo e ao etilismo foram obtidas das participantes por meio de questionários, previamente testados. Em seguida, foram coletados os dados antropométricos e a pressão arterial (PA).

As medidas da PA foram realizadas com aparelhos digitais da marca OMRON®, calibrados

diariamente contra procedimento efetuado com esfigmomanômetro de mercúrio, marca Wanross, e estetoscópio clínico, marca BD. As mulheres foram previamente orientadas a não fumar e a não tomar café ou se alimentar nos 30 minutos antecedentes à aferição. Para evitar variações acentuadas da pressão arterial, as medidas foram obtidas após, no mínimo, cinco minutos de repouso. Durante a aferição, os indivíduos ficavam sentados com o braço repousado sobre uma superfície firme e à altura do precórdio¹¹. Foram realizadas duas medidas, com intervalo de 1 minuto entre ambas. Em caso de diferença maior do que 5mmHg para a PA diastólica, o procedimento era realizado uma terceira vez. Para análise, foram utilizados os valores médios obtidos das duas aferições. Nos casos em que foram feitas três aferições, a mais discrepante era desprezada. Foram considerados hipertensos os indivíduos com valor de PA sistólica ≥ 140 mmHg e/ou PA diastólica ≥ 90 mmHg¹¹, e os que estivessem em uso de medicação anti-hipertensiva.

Para obtenção dos valores de massa corporal e estatura, as mulheres foram pesadas em balança eletrônica Filizolla® (capacidade para 150kg e sensibilidade de 100g) e medidas em estadiômetro dotado de fita métrica inextensível (precisão de 0,1cm), respectivamente.

A baixa estatura foi usada como indicador de desnutrição no início da vida. Para isso, as mulheres foram categorizadas segundo quartis de estatura. Aquelas classificadas no quartil inferior, foram definidas como portadoras dessa condição.

O sobrepeso foi determinado por meio do índice de massa corporal (IMC= massa corporal em kg/estatura em m²). Utilizou-se a classificação recomendada pela Organização Mundial de Saúde¹², a qual distingue os indivíduos nas seguintes categorias: "baixo peso" (IMC $<18,5$ kg/m²), "normal" (IMC $\geq 18,5$ a $\leq 24,9$ kg/m²), "sobrepeso" (IMC ≥ 25 a $\leq 29,9$ kg/m²) e "obesidade" (IMC ≥ 30 kg/m²).

As medições da circunferência da cintura e do quadril foram feitas com os indivíduos em pé, usando-se fita métrica inextensível. A medida

da cintura foi obtida no ponto médio da distância entre a última costela e a crista ilíaca ântero-superior. O quadril foi medido na região de maior perímetro entre a cintura e a coxa. Utilizou-se, como ponto de corte para estabelecimento da obesidade abdominal, a partir da razão cintura-quadril (RCQ), o valor de 0,8¹³.

A análise estatística foi procedida com auxílio do EpiInfo 6.0. Para determinação de associação entre variáveis contínuas, utilizou-se o teste de Correlação de Pearson. Para comparar freqüências (variáveis categóricas), o teste do qui-quadrado; e, para comparar médias entre quartis de estatura, usou-se o teste "t" de Student para amostras independentes. Como medida de risco, usou-se o *odds ratio*, com um intervalo de confiança de 95%.

Os diferentes resultados obtidos foram considerados estatisticamente significantes quando a probabilidade de erro foi inferior a 5% ($p < 0,05$).

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Alagoas, em conformidade com as diretrizes da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

RESULTADOS

As condições de vida verificadas na localidade estudada eram de extrema miséria. Todos os domicílios eram barracos feitos de caibros, cobertos com plástico ou papelão. O piso não tinha revestimento. Não existia banheiro, de modo que os dejetos eram jogados a céu aberto, juntamente com o lixo em geral. A água era obtida, da rede pública, através de algumas torneiras colocadas em pontos estratégicos da favela, sendo armazenada em recipientes como tonéis, baldes e garrafas de refrigerante.

A maioria das mulheres não estava inserida no mercado de trabalho e as que estavam, exerciam funções como as de empregada doméstica e lavadeira, dentre outras. O nível de escolaridade foi bastante baixo, predominando o analfabetismo (50,7%). A renda familiar média

foi de R\$120,00. Como o número médio de habitantes por domicílio foi de 4 pessoas, a renda *per capita* mensal foi de R\$30,00, valor esse inferior à quantia usualmente adotada como mínima suficiente para a manutenção de uma família: 0,25 salário-mínimo *per capita*¹⁴, ou seja, na época R\$45,00 (os cálculos foram procedidos com base no salário-mínimo vigente em novembro de 2001: R\$180,00 \cong US\$72,00). Apesar desse perfil, havia mais mulheres com sobrepeso (27,8%) ou obesidade (8,1%) do que com baixo peso (9,4%).

A prevalência de hipertensão arterial sistêmica (HAS) foi de 14,8%; no entanto, a distribuição dos indivíduos hipertensos variou consideravelmente, conforme as diferentes categorias de estatura ou de IMC.

Verifica-se, na Tabela 1, que a chance de ser hipertensa entre as mulheres pertencentes ao 1º quartil de estatura era 3,1 vezes superior às do 4º quartil. A *odds ratio*, ajustada pelo IMC (2,84; IC 95%: 0,97 - 9,65) ou pela idade (2,80; IC 95%: 1,00 - 9,85), permaneceu estatisticamente signifi-

ficante; entretanto, o ajuste por essas duas variáveis induziu, notavelmente, ao resultado de maior prevalência de hipertensão no grupo de baixa estatura.

A pressão arterial diastólica (PAD) correlacionou-se positivamente com o IMC ($r = 0,37$; IC 95%: $0,01 < r^2 < 0,26$), a mesma tendência verificando-se em relação a pressão arterial sistólica (PAS) ($r = 0,34$; IC 95%: $-0,02 < r^2 < 0,24$). A Tabela 2 evidencia a prevalência de HAS segundo as categorias de IMC, enquanto a Tabela 3 ilustra o efeito cumulativo da baixa estatura associada ao excesso de peso corporal sobre a prevalência da hipertensão. A chance de serem hipertensas, para as mulheres que apresentavam sobrepeso e baixa estatura, foi seis vezes superior à daquelas com sobrepeso, mas que não tinham baixa estatura.

As diferentes categorias baseadas na razão cintura-quadril apresentaram diferenciais significativos em relação aos níveis pressóricos (Tabela 4). Observou-se uma associação positiva entre os

Tabela 1. Prevalência (%) e *odds ratio* (OR) de hipertensão arterial de acordo com quartis de estatura de mulheres da favela "Cidade de Lona", Maceió, Alagoas, 2001.

Quartil de estatura	n	Altura mediana (cm)	Prevalência de hipertensão (%)	OR (IC 95%)	OR ajustada por idade* (IC 95%)
1º	60	1,46	23,3	3,08 (1,05-10,19)	2,80 (1,00-9,85)
2º	52	1,51	11,5	1,33 (0,36- 5,02)	1,37 (0,35-5,42)
3º	55	1,55	14,5	1,73 (0,52- 6,18)	2,20 (0,61-7,96)
4º	56	1,60	8,9	1,00	1,00
Total	223	1,53	14,8		

* método direto, utilizando-se 4 categorias, segundo os quartis de idade.

Tabela 2. Prevalência de hipertensão arterial de acordo com a classificação pelo Índice de Massa Corporal (IMC) de mulheres da favela "Cidade de Lona", Maceió, Alagoas, 2001.

Classificação pelo IMC	Frequência		IMC médio (Kg/m ²)	Prevalência de hipertensão (%)
	n	%		
Baixo peso	21	9,4	17,5	4,8
Normal	122	54,7	22,0	9,8
Sobrepeso	62	27,8	26,9	22,6*
Obeso	18	8,1	35,2	33,3*
Total	223	100,0	24,0	14,8

* $p < 0,001$ em relação ao grupo "Normal" (ANOVA).

valores da RCQ e a PAS ($r= 0,38$; IC 95%: 0,02 < r^2 <0,27) e a PAD ($r= 0,35$; IC 95%: 0,01 < r^2 <0,25).

A Tabela 5 caracteriza o perfil antropométrico e outras variáveis relativas às mulheres

pertencentes ao 1º quartil de estatura, comparativamente àquelas classificadas no 4º quartil. Chama a atenção o fato de que, embora o IMC médio tenha sido superior entre as mulheres baixas, assim como a prevalência de sobrepeso/

Tabela 3. Prevalência de hipertensão arterial em mulheres com sobrepeso ou obesidade (IMC ≥ 25 kg/m²), segundo quartil de estatura. Favela "Cidade de Lona", Maceió, Alagoas, 2001.

Quartil de estatura	n	Prevalência de hipertensão (%)	Razão de Odds (IC 95%)	p-valor (χ^2)
1º	25	40,0	6,0 (0,9-47,0)	0,02
2º	20	25,0	3,0 (0,4-26,9)	0,21
3º	15	20,0	2,2 (0,2-23,7)	0,40
4º	20	10,0	1	-
Total	80	95,0	-	-

Tabela 4. Pressão sistólica (média \pm DP) e frequência de hipertensão arterial, segundo a razão cintura-quadril em mulheres da favela "Cidade de Lona", Maceió, Alagoas, 2001.

Razão cintura-quadril	Pressão sistólica (mmHg)		Hipertensos (%)
	M	\pm DP	
$\leq 0,80$	107,9	$\pm 19,2$	4,6 ^{a,b,c}
0,81 – 0,85	108,8	$\pm 18,7$	4,3 ^{d,e,f}
0,86 – 0,90	119,3	$\pm 24,4$	1,1 ^{a,d,g}
0,91 – 0,95	120,4	$\pm 18,3$	19,0 ^{b,e,h}
$\geq 0,96$	142,8	$\pm 30,9$	47,8 ^{c,f,g,h}

a, b, c, d, e, f, g, h: letras iguais indicam diferença significante ($p < 0,05$).

Tabela 5. Caracterização das variáveis antropométricas, pressão sistólica e diastólica e hábitos de fumar e beber de mulheres pertencentes ao 1º e 4º quartil de estatura. Favela "Cidade de Lona", Maceió, Alagoas, 2001.

Variáveis	1º quartil			4º quartil			p-valor*
	M	\pm DP	Frequência %	M	\pm DP	Frequência %	
Idade (anos)	37,40	$\pm 14,00$	-	32,20	$\pm 12,70$	-	0,02
Peso (kg)	51,80	$\pm 14,00$	-	61,20	$\pm 9,00$	-	0,00
Altura (cm)	146,00	$\pm 0,03$	-	161,00	$\pm 0,03$	-	0,00
IMC (kg/m ²)	24,60	$\pm 4,70$	-	23,70	$\pm 4,40$	-	0,27
RCQ	0,87	$\pm 0,07$	-	0,85	$\pm 0,07$	-	0,04
Pressão sistólica (mmHg)	121,00	$\pm 30,40$	-	113,40	$\pm 18,50$	-	0,11
Pressão diastólica (mmHg)	73,80	$\pm 15,30$	-	69,40	$\pm 10,20$	-	0,07
Baixo peso (IMC<18,5)	-	-	10,0	-	-	8,9	0,95
Normais (18,5 \geq IMC<25)	-	-	48,3	-	-	55,4	0,48
Sobrepeso+obesidade (IMC \geq 25)	-	-	41,7	-	-	35,7	0,51
Hipertensão	-	-	23,3	-	-	8,9	0,03
RCQ elevada (>0,80)	-	-	75,0	-	-	67,9	0,39
Fumo	-	-	33,3	-	-	50,0	0,06
Álcool	-	-	13,3	-	-	32,1	0,01

*Teste "t" de Student para médias; Qui-quadrado para frequências.

obesidade, as diferenças observadas não foram estatisticamente significantes. No entanto, as mulheres mais baixas tinham uma razão cintura-quadril significativamente maior do que a observada entre as mulheres mais altas. Estas apresentavam significativamente menos hipertensão, entretanto, fumavam e bebiam mais que as mais baixas.

DISCUSSÃO

A análise comparativa dos resultados obtidos nos três inquéritos nutricionais efetuados em âmbito nacional (Estudo Nacional de Despesas Familiares - ENDEF, 1974/1975; Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição - PNSN, 1989; Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde - PNDS, 1995/1996), possibilita constatar um declínio marcante na prevalência da desnutrição, enquanto crescem os números relativos à obesidade¹⁵. No Brasil, especificamente em relação às mulheres, ocorreu um declínio acentuado da desnutrição, de modo que o déficit ponderal praticamente foi corrigido entre 1975 e 1989, com exceção do Nordeste rural. Este, por sinal, foi o único estrato em que a prevalência de baixo peso continuaria em declínio na década de 90. Por outro lado, a prevalência de obesidade praticamente triplicou entre as mulheres do Nordeste. Já entre as mulheres da Região Sudeste, a evolução progressiva da obesidade observada entre 1974 e 1989 se deteve, conforme dados da PNDS, tendendo, inclusive, a um possível declínio. Segundo Batista Filho & Rissin¹⁵, existiria maior prevalência de sobrepeso/obesidade nas regiões mais ricas, sendo essa condição o fator discriminante dos cenários epidemiológicos entre o Nordeste e o Sudeste do Brasil. Observa-se, no entanto, uma outra tendência: o aumento da ocorrência da obesidade nos estratos de renda mais baixa (1º, 2º e 3º quartis), no período 1989/1996, enquanto esse comportamento ascendente do problema começa a se interromper entre mulheres de renda mais elevada.

A frequência de obesidade entre as mulheres ora estudadas (8,1%) aproximou-se daquela verificada para a população mais pobre do país, por ocasião do segundo inquérito (PNSN, 1989), demonstrando que, apesar de extremamente miserável, a população estudada parece estar passando pelo mesmo processo de transição.

Reforça esse argumento a análise da tendência secular de crescimento dessa população, tendo por base a estatura mediana das mulheres, segundo diferentes faixas etárias. A estatura mediana das mulheres classificadas no 1º quartil de idade (≤ 23 anos) foi 3 cm superior à das mulheres do 4º quartil (≥ 43 anos): 1,54cm x 1,51cm ($p=0,006$), respectivamente. Obviamente, esse aspecto afetou os cálculos, determinando que as mulheres baixas fossem também as mais velhas. Assim, tornou-se imprescindível, no presente estudo, o ajustamento das variáveis em função da idade, a fim de que esta não representasse um fator de confundimento quando da comparação entre os quartis de estatura.

O critério aqui adotado para definir “baixa estatura” teve como ponto de corte o percentil 25 da respectiva distribuição na população. As mulheres classificadas nessa categoria tinham uma estatura igual ou abaixo de 1,49m, valor inferior ao ponto de corte estabelecido por Frisancho¹⁰ para definir baixa estatura na população de referência (1,51m, correspondendo ao percentil 5 daquela distribuição). Tal achado permite afirmar que o ambiente, em seu sentido epidemiológico, representou um importante determinante da baixa estatura, em geral, observada nessa população.

Monteiro et al.⁴, ao analisarem a tendência secular de crescimento da população brasileira, observaram que, em todas as regiões do país, a altura média dos adultos nascidos na segunda metade da década de 60, apresenta-se superior à altura dos adultos nascidos na primeira metade da década de 50, fato que vem sendo observado em vários outros países. Tais tendências têm sido interpretadas como reflexos de diversas ordens de melhorias nas condições ambientais, não sendo,

portanto, atribuídas a mecanismos genéticos como a seleção direcional ou o aumento de combinações heterozigóticas¹⁶. Essa provável melhoria seria também responsável por um aumento na prevalência de obesidade, que, de acordo com a teoria de Barker⁷, afetaria especialmente aqueles indivíduos que sofreram desnutrição na infância.

Diversos estudos suportam a hipótese de que a desnutrição no início da vida pode, no futuro, promover a obesidade e as enfermidades associadas^{17,18,19}. Barker⁷ demonstrou que, adultos nascidos com baixo peso, desenvolveram obesidade abdominal e outras condições fortemente relacionadas com a síndrome metabólica.

Evidências crescentes sugerem que o risco de hipertensão, diabetes e doenças das coronárias, é programado por experiências pré-natais e pós-natais precoces^{20,21,22}. Uma nutrição materna inadequada a ponto de restringir o crescimento fetal, parece ser parte do processo, embora o mecanismo ainda não esteja esclarecido²¹. Em nosso estudo, não foi possível demonstrar correlação significativa entre obesidade e baixa estatura; entretanto, a baixa estatura associou-se inversamente com a RCQ e com a maior ocorrência de hipertensão arterial, independentemente da idade e do IMC.

Estudos recentes sugerem que a variação da distribuição anatômica da gordura corporal é importante indicador morfológico, relacionado com complicações endócrinas e metabólicas, as quais são predisponentes ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares²³. Indivíduos com essa disposição centrípeta da gordura corporal, tendem a apresentar maior incidência de hipertensão²⁴. Uma razão cintura-quadril acima de 0,8 é reconhecidamente um fator de risco para doenças cardiovasculares²⁵. Em nosso estudo, de um total de 223 mulheres, 33 eram hipertensas (14,8%). Destas, 30 (90,9%) tinham RCQ superior a 0,8 (OR= 4,84; IC 95%: 1,3 - 20,9). Entre as que tinham RCQ \leq 0,8, apenas 4,6% tinham HAS. É importante salientar que, entre as mulheres de mais baixa estatura, a RCQ média foi significativamente superior à verificada entre as mulheres

mais altas. Esses dados estão em consonância com estudos realizados por Velásquez-Meléndez et al.²⁶ e por Sichieri et al.²⁷, os quais encontraram associação entre a baixa estatura e a obesidade abdominal em mulheres.

Sawaya et al.²⁸, estudando adolescentes de uma favela da cidade de São Paulo, encontraram 14,6% de sobrepeso e 8,5% de baixo peso. Contudo, o sobrepeso prevaleceu (35,0%) entre os adolescentes de baixa estatura. Em um estudo longitudinal conduzido por esse mesmo grupo²⁹, relacionando-se peso e estatura, observou-se uma maior susceptibilidade para ganhos em peso entre meninas com história prévia de desnutrição, quando comparadas a um grupo controle.

Várias explicações têm sido apresentadas para justificar a razão dessa possível maior susceptibilidade à obesidade, relacionada a uma desnutrição no início da vida. Entre essas, julgamos como a mais plausível a que propõe ser, a ocorrência da obesidade, uma seqüela da desnutrição; esta induziria mecanismos adaptativos, ou seja, modificações no sistema nervoso central e modificações metabólicas, tais como a redução do metabolismo basal e a diminuição das necessidades energéticas, no sentido de facilitar prioritariamente o armazenamento de gordura corporal. Tais eventos promoveriam uma tendência ao balanço energético positivo, quando da vigência de uma melhoria na disponibilidade de alimentos².

Prevalendo a hipótese de que a desnutrição no início da vida poderia levar à obesidade em idade futura, observa-se como ainda mais dramática a situação de populações que sobrevivem em condições de extrema miséria, tal como a estudada no presente trabalho. Porque, nesse caso, além de sofrerem os efeitos deletérios ocasionados pela desnutrição em relação ao crescimento e ao desenvolvimento na infância, essas pessoas, quando adultas, estariam predestinadas à obesidade e a todas as conseqüências advindas de sua ocorrência, tal como o maior risco de doenças cardiovasculares.

REFERÊNCIAS

A prevalência de hipertensão arterial varia bastante em função de fatores sociais e culturais³⁰. Sabe-se que tais fatores influenciam outras importantes variáveis também associadas à obesidade e à HAS, principalmente a alimentação. Os dados ora obtidos indicam grande homogeneidade da amostra em relação à raça, ao nível socioeconômico, à escolaridade e ao consumo alimentar^{31,32,33}, permitindo comparações diretas ou, em outras palavras, tornando desnecessário o controle dessas variáveis. Nesse sentido, verificou-se que as mulheres mais altas, apresentavam significativamente menos hipertensão do que as mulheres baixas, apesar de fumarem e beberem mais que estas.

É importante ressaltar que algumas associações aqui encontradas, embora estatisticamente significantes, foram de baixa magnitude ($r < 0,80$). Apesar da validade da utilização da baixa estatura como indicador de desnutrição no início da vida, especialmente em áreas de fome endêmica, não se pode afirmar que todo indivíduo “baixo” passou por esse processo. Assim, os falsos positivos, aqueles de baixa estatura mas que não sofreram desnutrição, não apresentariam tais associações. Considerando como verdadeira a hipótese de que agravos nutricionais impostos no início da vida “programem” determinados aspectos da saúde do indivíduo quando na idade adulta⁷, a presença de “falsos positivos” na amostra justificaria a baixa magnitude das associações encontradas.

Os resultados aqui discutidos apresentam a baixa estatura como um importante fator de risco para a hipertensão arterial nessa população de muito baixa renda, em que, a obesidade foi mais prevalente do que a desnutrição. Portanto, apesar da miséria, a população parece estar passando pelo processo de transição nutricional. Os mecanismos resultantes da adaptação metabólica à desnutrição imposta no início da vida, parecem desempenhar importante papel na determinação desses achados.

1. Monteiro CA, Benício MH, Lunes R, Gouveia NC. Nutritional status of Brazilian children: Trends from 1975 to 1989. *Bull World Health Organ.* 1992; 70:657-66.
2. Sawaya AL. Transição: desnutrição energético-protéica e obesidade. In: Sawaya AL, organizador. *Desnutrição Urbana no Brasil em um período de transição.* São Paulo: Cortez; 1997. p.35-61.
3. Popkin BM. Nutritional patterns and transitions. *Popul Dev Rev.* 1993; 19:138-57.
4. Monteiro CA, Mondini L, Souza ALM, Popkin BM. Da desnutrição para obesidade: a transição nutricional no Brasil. In: Monteiro CA. *Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e suas doenças.* São Paulo: Hucitec; 1995. p.247-55.
5. Monteiro CA, Conde WL. A tendência secular da obesidade segundo estratos sociais: Nordeste e Sudeste do Brasil, 1975-1989-1997. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 1999; 43:186-94.
6. Ferreira HS. *Desnutrição: magnitude, significado social e possibilidade de prevenção.* Maceió: Universidade Federal de Alagoas; 2000.
7. Barker DJP. *Mothers, babies and disease in later life.* London: British Medical Journal Books; 1994.
8. Doll S, Paccaud F, Bovet P, Burnier M, Wietlisbach V. Body mass index, abdominal adiposity and blood pressure: Consistency of their association across developing and developed countries. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002; 26:48-57
9. Gus M, Moreira LB, Pimentel M, Gleisener ALM, Moraes RS, Fuchs FD. Associação entre Diferentes Indicadores de Obesidade e Prevalência de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol.* 1998; 70:111-4.
10. Frisancho AR. *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status.* Ann Arbor: University of Michigan Press; 1990.
11. Consenso Brasileiro de Hipertensão Arterial, III – 1998 [Internet]. São Paulo: Sociedade Brasileira de Hipertensão, 1998 [citado 2002 out 30]. Disponível em: http://www.sbh.org.br/documentos/consenso3_documento.htm
12. World Health Organization. *Obesity, Preventing and Management the Global Epidemic. Report of a WHO consultation on obesity.* Geneva; 1997.
13. Keenan NL, Strogatz D S, James A S, Ammerman A S, Rice B L. Distribution and correlates of waist-to-hip ratio in black adults: The Pitt County Study. *Am J Epidemiol.* 1992; 135:678-84.
14. Hoffmann R. Pobreza, insegurança alimentar e desnutrição no Brasil. *Estudos Avançados.* 1995; 9:159-72.

15. Batista Filho M, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad Saúde Pública*. 2003; 19 Suppl 1:S181-91.
16. Kuh DL, Powert C, Rodgers B. Secular trends in social class and sex differences in adult height. *Int J Epidemiol*. 1991; 20:1001-9.
17. Parker DR, Lapane KL, Lasater TM, Carleton RA. Short stature and cardiovascular disease among men and women from two southeastern New England communities. *Int J Epidemiol*. 1998; 27:970-5.
18. Sichieri R, Siqueira KS, Pereira RA, Ascherio A. Short stature and hypertension in the city of Rio de Janeiro, Brazil. *Public Health Nutr*. 1999; 3: 77-82
19. Hoffman DJ, Sawaya AL, Verreschi I, Tucker KL, Roberts SB. Why are nutritionally stunted children at increased risk of obesity? Studies of metabolic rate and fat oxidation in shantytown children from São Paulo, Brazil. *Am J Clin Nutr*. 2000; 72: 702-7.
20. Barker DJP, Gluckman PD, Godfrey KM, Harding JE, Owens JA, Robinson JS. Fetal nutrition and cardiovascular disease in adult life. *Lancet*. 1993; 341:938-41.
21. Longo-Mbenza B, Ngijulu R, Bayekula M, Vita EK, Nkiabungu FB, Seghers KV, et al. Low birth weight and risk of hypertension in African school children. *J Cardiovasc Risk*. 1999; 6:311-4.
22. Gustin PS, Walker SP, Forerster TE, Grantham-McGregor SM. Early linear growth retardation and later blood pressure. *Eur J Clin Nutr*. 2000; 54: 563-7.
23. Hauner H, Stangl K, Schmatz C, Burger K, Blomer H, Pfeiffer EF. Body fat distribution in men with angiographically confirmed coronary artery disease. *Atherosclerosis*. 1990; 85:203-10.
24. Folin M, Contiero E. Relationship between subcutaneous fat distribution and serum lipids and blood pressures in Italian men. *Am J Hum Biol*. 1994; 4:457-63.
25. Pereira RA, Sichieri R, Marins VMR. Razão cintura/quadril como preditor de hipertensão arterial. *Cad Saúde Pública*. 1999; 15:333-44.
26. Velásquez-Meléndez G, Martins IS, Cervato AM, Fomes NS, Marucci MF, Coelho LT. Relationship between stature, overweight, and central obesity in adult population, in São Paulo, Brazil. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1999; 23:639-44.
27. Sichieri R, Siqueira KS, Moura AS. Obesity and abdominal fatness associated with undernutrition early in life in a survey in Rio de Janeiro. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000; 24:614-8.
28. Sawaya AL, Dallal G, Solymos G, Souza MH, Ventura ML, Roberts SB, et al. Obesity and malnutrition in a shantytown population in the city of São Paulo, Brazil. *Obes Res*. 1995; Suppl 2:S107-15.
29. Sawaya AL, Grillo LP, Verreschi I, Silva AC, Roberts SB. Mild stunting is associated with higher susceptibility to the effects of high fat diets: Studies in a Shantytown population in São Paulo, Brazil. *J Nutr*. 1998; 128:415-20.
30. Dressler WW, Santos JE. Social and cultural dimensions of hypertension in Brazil: a review. *Cad Saúde Pública*. 2000; 16:303-15.
31. Florêncio TT, Ferreira HS, França APT, Cavalcante JC, Sawaya AL. Obesity and undernutrition in a very-low-income population in the city of Maceió, northeastern Brazil. *Br J Nutr*. 2001; 86:277-83.
32. Ferreira HS, Omena Filho JM, Barros APC, Paes CAMC. Nutrição e saúde de idosos segundo o nível socioeconômico. *Rev Hospital Universitário da UFAL*. 2002; 6:10-3.
33. Florêncio TT, Ferreira HS, Cavalcante JC, Luciano SCM, Sawaya AL. Food consumed does not account for the higher prevalence of obesity among stunted adults in a very low income population in the Northeast of Brazil (Maceió - Alagoas). *Eur J Clin Nutr*. 2003; 57:1437-46.

Recebido para publicação em 8 de julho de 2003 e aceito em 21 de janeiro de 2004.

Avaliação dos resultados da atenção multiprofissional sobre o controle glicêmico, perfil lipídico e estado nutricional de diabéticos atendidos em nível primário

Evaluating the results of multiprofessional health care on the glucemic control, lipid profile, and nutritional status of diabetic patients assisted at primary level

Maria da Conceição Rosado BATISTA¹

Sílvia Eloíza PRIORE¹

Lina Henriqueta Frandsen Paez de Lima ROSADO¹

Adelson Luiz Araújo TINÓCO¹

Sylvia do Carmo Castro FRANCESCHINI¹

RESUMO

Objetivo

Avaliar o resultado da intervenção multiprofissional sobre o controle glicêmico, o perfil lipídico e o estado nutricional de diabéticos atendidos em nível primário em Belo Horizonte, MG.

Métodos

Analisaram-se a glicemia, o índice de massa corporal e o perfil lipídico de 190 diabéticos tipo 2 (31 a 83 anos), atendidos no período de 1993 a 2000. Os dados foram coletados no momento inicial (primeira consulta de nutrição) e após três meses, tendo alguns sido coletados também uma terceira vez (6 meses após a primeira consulta).

Resultados

Inicialmente foram observados valores médios e medianos elevados, para índice de massa corporal, glicemia de jejum, colesterol total, LDL-c e triglicérides. Nos primeiros três meses após a intervenção, houve redução do índice de massa corporal (de 28,3 para 27,8kg/m²), glicemia de jejum (de 178,5 para 135,0mg/dL), colesterol total (de 251,0 para 230,0mg/dL), LDL-c (de 185,5 para 159mg/dL) e triglicérides (de 243,0 para 190,0mg/dL), não ocorrendo alteração dos níveis de HDL-c. Os pacientes com índice de massa corporal <30kg/m² e os com diabetes de manifestação mais recente, obtiveram melhores resultados.

¹ Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa. Campus Universitário, 36570-000, Viçosa, MG, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.C.R. BATISTA. E-mail: <mcrbatista@bol.com.br>.

Conclusão

Os resultados deste estudo indicam que o atendimento multiprofissional é importante para o controle do diabetes, devendo ser iniciado precocemente.

Termos de indexação: glicemia, diabetes mellitus, estado nutricional, intervenção nutricional.

ABSTRACT

Objective

This work evaluates the multiprofessional intervention results on glucemic control, lipid profile, and nutritional status of diabetic patients, who received primary level health care in Belo Horizonte, state of Minas Gerais, Brazil.

Methods

An examination was carried out, to evaluate the levels of glucemia, body mass index, and lipid profile of 190 type-2 diabetic patients (31 to 83 years old), assisted during the period of 1993 to the year 2000. The data were collected at the 1st. consultation on nutrition, and after three months, whereas some data were also collected at a 3rd. moment (6 months after the initial consultation).

Results

Initially, the registered data were the high average and medium values for body mass index, fasting glucemia, total cholesterol, LDL-c and triglycerides. Over the first three months after intervention, a significant reduction occurred in the body mass index (from 28.3 to 27.8kg/m²), fasting glucemia levels (from 178.5 to 135.0mg/dL), total cholesterol (from 251.0 to 230.0mg/dL), LDL-c (from 185.5 to 159mg/dL) and triglycerides (from 243.0 to 190.0mg/dL); however, no alteration occurred in the HDL-c levels. The patients with body mass index <30kg/m², as well as those with a more recent history of diabetes obtained better outcomes.

Conclusion

This study's results allow us to conclude that multiprofessional health care is fundamental in controlling diabetes, and such care should begin as soon as possible.

Indexing terms: blood glucose, diabetes mellitus, nutritional status, nutritional intervention.

INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus tipo 2 é uma síndrome heterogênea que resulta de defeitos na secreção e na ação da insulina¹, sendo que a patogênese de ambos os mecanismos está relacionada a fatores genéticos e ambientais². Sua incidência e prevalência vêm aumentando em várias populações, tornando-se uma das doenças mais prevalentes no mundo³.

No Brasil, dados do Estudo Multicêntrico de Diabetes, realizado no período de 1986 a 1988, mostraram que o diabetes acomete cerca de 7,6% da população entre 30 e 69 anos de idade. Mais de 50,0% dos diagnosticados não sabiam ser portadores da doença, enquanto 24,0% dos reconhecidamente diabéticos não faziam qualquer tipo de tratamento⁴.

A Campanha Nacional de Detecção de Casos Suspeitos de Diabetes, realizada em março e abril de 2001, identificou 699 265 casos suspeitos, que correspondem a 15% da população testada⁵.

O diabetes está associado ao aumento da mortalidade e ao alto risco de desenvolvimento de complicações micro e macro-vasculares, como também de neuropatias. Pode resultar em cegueira, insuficiência renal e amputações de membros, sendo responsável por gastos excessivos em saúde e substancial redução da capacidade de trabalho e da expectativa de vida⁶. No entanto, ensaios clínicos randomizados têm demonstrado que, pacientes mantidos em controle clínico e metabólico, apresentam retardo no aparecimento e/ou progressão de complicações crônicas⁷.

O manejo do paciente diabético deve ser feito dentro de um sistema hierarquizado de saúde, sendo sua base o nível primário⁸. Porém, em nosso meio, pouco se conhece a respeito do processo de cuidado neste nível de assistência à saúde³.

Com o intuito de contribuir para esse conhecimento, o presente estudo avalia os resultados obtidos com a atenção clínico-nutricional, sobre o controle glicêmico, o perfil lipídico e o estado nutricional de diabéticos tipo 2, atendidos em unidades básicas de saúde da periferia de Belo Horizonte.

MÉTODOS

Participaram deste estudo 190 pacientes com diabetes tipo 2, atendidos em duas unidades básicas de saúde da periferia de Belo Horizonte, no período de 1993 a 2000.

Nestas unidades, as atividades de assistência ao diabético consistiam em consultas individuais com clínico, nutricionista e, quando necessário, com enfermeiro, assistente social, psicólogo e/ou dentista. Estes profissionais ofereciam também orientações, em grupos operativos de educação em diabetes, aos quais os pacientes possuíam livre acesso. Sempre que necessário, os pacientes eram referenciados à atenção secundária de outros profissionais: endocrinologista, oftalmologista (anualmente), nefrologista, angiologista e outros.

No primeiro atendimento nutricional, era realizada uma anamnese alimentar detalhada e, baseando-se nela, procedia-se à orientação dietética. No segundo atendimento, o paciente recebia uma prescrição dietética individualizada, de acordo com sua idade, sexo, peso e atividade física.

Os critérios de inclusão para o estudo foram: idade superior a 30 anos e ter tido pelo menos duas consultas com o nutricionista. Foram excluídos os pacientes que se tornaram diabéticos após os 30 anos, mas cuja doença apresentava características de diabetes tipo 1, tais como o início

abrupto e, desde o início, a necessidade de insulina.

Os dados foram coletados das fichas de atendimento nutricional e organizados em dois momentos diferentes: primeiro atendimento (primeira consulta) e segundo atendimento (mediana de três meses após a primeira consulta). Algumas variáveis foram avaliadas também em um terceiro momento (mediana de seis meses após a primeira consulta).

Devido à coleta de dados ter sido realizada a partir de fichas de acompanhamento pertencentes a um serviço de saúde que não visava análise científica, o tamanho da amostra mostrou-se diferente para cada variável, pois os pacientes não possuíam todos os dados em todas as consultas, fato que dependeu da rotina e da realidade do serviço.

Os pacientes foram pesados e medidos pelo mesmo profissional, em balança com antropômetro acoplado, tipo plataforma, com capacidade de 150kg e precisão de 100g.

Os exames bioquímicos foram realizados por laboratórios municipais e conveniados. As coletas de sangue foram feitas após jejum, de no mínimo 8 horas para verificar glicemia de jejum, e de 12 horas para lípides séricos.

O estado nutricional foi avaliado por meio do índice de massa corporal (IMC), e os indivíduos classificados como baixo peso ($IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$), peso normal ($18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$), sobrepeso ou pré-obeso ($25 - 29,9 \text{ kg/m}^2$), além de níveis de obesidade: classe 1 ($30 - 34,9 \text{ kg/m}^2$), classe 2 ($35 - 39,9 \text{ kg/m}^2$) e classe 3 ($\geq 40 \text{ kg/m}^2$)⁹.

Utilizaram-se como referência para controle glicêmico e perfil lipídico os valores preconizados pelo Consenso Brasileiro de Diabetes, da Sociedade Brasileira de Diabetes (2000)¹⁰. A glicemia de jejum foi considerada normal até 110mg/dL e aceitável até 126mg/dL. Para os lípides séricos, consideraram-se ideais os seguintes níveis: de colesterol total, inferior a 200mg/dL; de HDL, superior a 45mg/dL; de LDL, inferior a 100mg/dL; de triglicérides, inferior a 150mg/dL¹⁰.

Não foi possível avaliar a glicemia pós-prandial e a hemoglobina glicada. A primeira, devido à pouca frequência com que foram realizados estes exames (para apenas quatro indivíduos); a segunda, devido à grande variabilidade de metodologias para quantificar a hemoglobina glicada, sendo que, geralmente, os pacientes realizavam este exame em diferentes laboratórios, com valores de referência diversos.

Quanto à atividade física regular, foi considerado como tal, qualquer exercício realizado pelo menos três vezes por semana, com duração de no mínimo 30 minutos.

Os dados foram processados no programa Epi Info, versão 6,04¹¹. O programa Sigma Stat¹² foi utilizado para comparar os valores medianos obtidos no primeiro e segundo momentos, tendo sido usado para tal o teste de Wilcoxon. Para comparar dois grupos independentes, foi utilizado o teste de Mann-Whitney e, para comparar a frequência de glicemia aceitável antes e após intervenção, utilizou-se o teste do χ^2 . Adotou-se como nível de significância, o valor 0,05 ou 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mediana de idade dos pacientes foi de 57 (31-83) anos, sendo a maioria do sexo feminino. Os indivíduos acima dos 50 anos somavam 73,7% do total, sendo prevalente a faixa etária de 60 a 69 anos (Tabela 1).

A idade mediana dos pacientes ao iniciarem o acompanhamento nutricional, foi semelhante à idade média encontrada em estudo transversal, realizado na Finlândia em 1999 (58 ± 17 anos)¹³. Entretanto, essa idade mediana foi um pouco superior à de $54,6 \pm 10,1$ anos, verificada no estudo de intervenção educativa, realizado em 10 países da América Latina por Gagliardino & Etchegoyen¹⁴.

No presente estudo, a maior parte dos diabéticos encontrava-se na faixa etária de 50 a 69 anos (63,5%), o que se aproxima do observado no estudo de Araújo et al.³, (65,7%), realizado em Pelotas, RS.

Em relação à frequência de indivíduos na faixa etária igual ou superior a 70 anos, o presente

Tabela 1. Características demográficas e da doença dos pacientes diabéticos no início do acompanhamento nutricional. Belo Horizonte, 1993 a 2000.

Características	n	Percentual
Idade (anos)		
30 - 39	11	5,8
40 - 49	39	20,5
50 - 59	57	30,0
60 - 69	63	33,2
≥ 70	20	10,5
Sexo		
Masculino	41	21,6
Feminino	149	78,4
Tempo de diagnóstico de DM (meses)		
1 - 60	117	72,6
61 - 120	22	13,7
121 - 180	10	6,2
> 180	12	7,5
Tipo de medicamento		
Nenhum	84	48,0
Medicamento oral	77	44,0
Insulina	13	7,4
Insulina + medicamento oral	1	0,6
Atividade física		
Sim	20	14,7
Não	116	85,3

estudo mostra prevalência quatro vezes menor à encontrada por Schumacher et al.¹⁵. em um estado norte-americano (41,6%). Este fato, tanto pode sugerir que haja uma sobrevivência maior no grupo populacional americano, quanto uma diferença na sua pirâmide etária geral.

Observou-se neste estudo, a prevalência de mulheres em acompanhamento nas Unidades de Saúde, em número quatro vezes maior que o de homens, enquanto que, no Estudo Multicêntrico (1986-1988), a frequência foi semelhante entre homens e mulheres, respectivamente 7,5 e 7,6%⁴. Araújo et al.³ e Assunção et al.¹⁶, em estudos com diabéticos atendidos em nível primário, em Pelotas, RS, também encontraram maior prevalência entre as mulheres, respectivamente 70,6% (2,4 vezes maior que os homens) e 76,1% (3,1 vezes maior).

Goldenberg et al.¹⁷, avaliando o diabetes auto-referido no município de São Paulo, encontraram entre os homens, a maior proporção de desconhecimento da presença da doença. Verificaram também que, entre os pacientes diagnosticados, as mulheres freqüentaram mais os serviços de saúde, no período compreendido pelos últimos doze meses.

A maior concentração de mulheres utilizando os serviços de atenção primária em diabetes, tanto pode sugerir uma maior preocupação destas com sua própria saúde, quanto uma maior facilidade de acesso aos serviços. Isto porque, desde a perspectiva da divisão sexual do trabalho, a tarefa de providenciar assistência médica à família é vista como atributo feminino, vindo a aumentar o contato da mulher com o serviço de saúde e a garantir acesso facilitado¹⁸. Este fato é favorável ao sexo feminino, uma vez que há evidências de que, o maior contato com os serviços médicos resulta em maior proteção à saúde¹⁹.

Observou-se que, ao iniciar o acompanhamento nutricional, a maior parte dos pacientes (72,6%) relatava ser recente a manifestação da doença, com um tempo de duração igual ou inferior a cinco anos (Tabela 1). Importa também

salientar que 46% (n=74) dos pacientes tinham recebido diagnóstico de diabetes há apenas seis meses ou menos. Estes dados contribuem para enfatizar a importância de buscar melhores resultados das ações educativas sobre o diabetes, prevenindo ou postergando o aparecimento de complicações.

No entanto, é importante salientar que os outros 27,4% dos pacientes, apesar de já terem a doença diagnosticada há mais de cinco anos, nunca haviam passado anteriormente por uma consulta de nutrição, que é um aspecto importante para o controle do diabético.

Ao iniciar o acompanhamento, grande parte dos pacientes (48,0%) não utilizava nenhuma medicação para diabetes e apenas 14,7% realizavam alguma atividade física regular (Tabela 1).

Ao iniciarem o acompanhamento nutricional, apenas 8,0% dos pacientes usavam insulina, resultado semelhante ao encontrado por Araújo et al.³, em cujo estudo verificou-se que apenas 10,4% dos pacientes a utilizavam. Já em estudo realizado na Finlândia¹³, 50,0% eram dependentes de insulina; entretanto, este alto percentual, provavelmente, se deve ao maior número de pessoas diagnosticadas há mais de 10 anos (56,3%), enquanto que, no presente estudo, os indivíduos com mais de 10 anos representam apenas 13,7%.

Inicialmente, foram observados valores médios e medianos, elevados para IMC, glicemia de jejum, colesterol total, LDL-c e triglicerídeos (Tabela 2), não havendo diferença significativa destes valores em relação ao sexo, nem à idade (adultos ou idosos), exceto para IMC, cujos índices foram mais elevados para as mulheres do que para os homens, $29,12 \pm 4,99 \text{ kg/m}^2$ e $27,50 \pm 4,06 \text{ kg/m}^2$ ($p < 0,05$).

Em relação ao estado nutricional, apenas 20,0% dos pacientes apresentaram peso normal à primeira consulta, enquanto 44,7% tinham sobrepeso e 34,8% eram obesos. No primeiro momento, a obesidade ($\text{IMC} \geq 30$) relacionou-se apenas ao HDL-c baixo, sendo a mediana dos

obesos de 39,0 (24-58) mg/dL e a dos não-obesos, de 50,0 (37-70) mg/dL ($p < 0,05$).

No presente estudo, a alta prevalência de obesidade vem confirmar a presença desta como um fator de risco para o diabetes. Os valores médios de IMC, mais elevados entre as mulheres, estão de acordo com os resultados de estudos de avaliação nutricional realizados em diversas regiões do Brasil, os quais demonstram elevada prevalência de obesidade entre as mulheres, principalmente entre aquelas de populações menos favorecidas²⁰.

Neste estudo, apenas o HDL-c baixo esteve relacionado ao IMC maior ou igual a 30. Entre-

tanto, outros estudos observaram que a obesidade está relacionada também a outras alterações, tais como os altos níveis de triglicerídeos e a maior prevalência de hipertensão, sendo esta relação mais evidente no sexo masculino²¹.

Quanto à glicemia de jejum, no primeiro atendimento não houve diferença significativa entre obesos e não obesos; porém, nos momentos seguintes, após a intervenção dietética, a glicemia foi significativamente menor nos pacientes não-obesos, tanto no segundo, quanto no terceiro atendimento (Figura 1).

Relacionando-se obesidade e níveis glicêmicos, no primeiro momento, quando os

Tabela 2. Estado nutricional, controle glicêmico e lipídeos séricos no momento inicial do acompanhamento nutricional. Belo Horizonte, 1993 a 2000.

Variáveis	n	M ± DP	Mínimo	Mediana	Máximo
IMC (kg/m ²)	190	28,8 ± 4,8	14,7	28,3	45,9
Glicemia jejum (mg/dL)	190	199,2 ± 76,3	82,0	178,5	470,0
Colesterol total (mg/dL)	91	228,0 ± 46,6	127,0	222,0	371,0
HDL-c (mg/dL)	20	46,2 ± 13,0	24,0	45,0	70,0
LDL-c (mg/dL)	27	154,3 ± 42,3	57,0	157,0	255,0
Triglicerídeos (mg/dL)	79	224,1 ± 141,0	70,0	181,0	788,0

M= Média; DP = Desvio-Padrão.

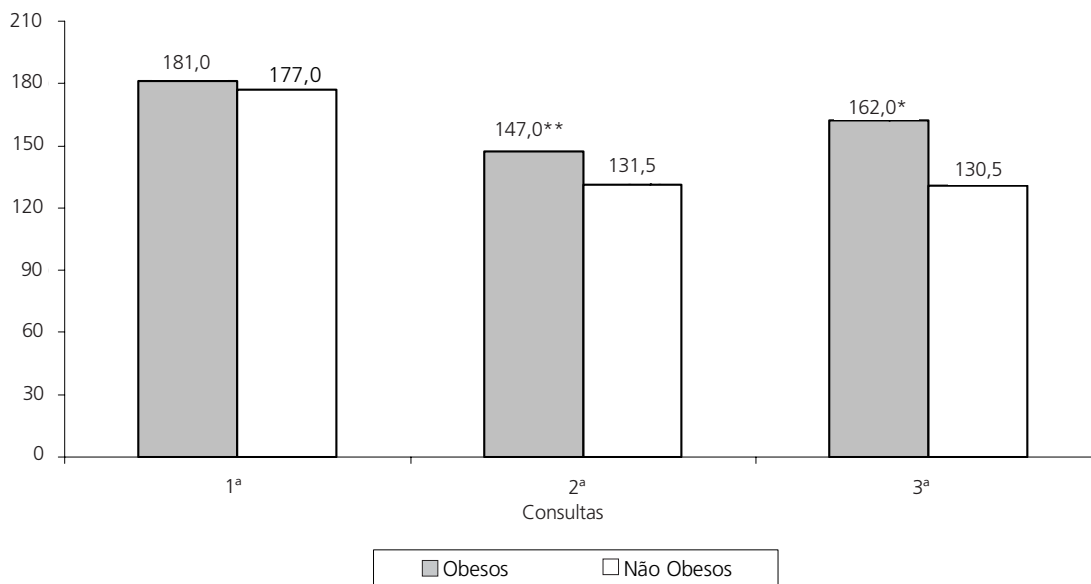


Figura 1. Relação entre obesidade e os níveis medianos de glicemia, em 3 momentos distintos.

Nota: * $p < 0,01$; ** $p < 0,05$.

pacientes ainda não haviam recebido orientação dietética, a obesidade parece não ter influenciado a glicemia; porém, nos atendimentos seguintes, os valores significativamente mais baixos de glicemia entre os não-obesos, sugerem que a orientação nutricional determinou um resultado melhor para estes, do que para os obesos. Este fato confirma a importância do controle de peso para a melhora do estado metabólico do diabético.

Relacionando-se a glicemia de jejum ao tempo de manifestação/duração da doença, verificou-se que, no momento inicial, não houve diferença significativa da glicemia entre os indivíduos com duração da doença menor ou igual a 5 anos e os com duração maior. Porém, no segundo e terceiro momentos, as pessoas com menor período de duração do diabetes apresentaram valores significativamente menores de glicemia (Figura 2).

Quando se analisaram os 112 pacientes que apresentaram dados sobre atividade física na

primeira e segunda consulta, verificou-se que esta atividade aumentou significativamente de 15,2% para 39,3% ($\chi^2=16,42$; $p<0,0001$); porém, em ambas as consultas, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes dos níveis glicêmicos, IMC e lípides séricos, entre os que realizavam atividade física e os que não a praticavam.

O efeito da atividade física não pôde ser observado, provavelmente devido ao fato de o estudo não ter sido controlado, havendo variáveis de confusão, tais como a introdução simultânea de dieta e de medicação. No entanto, o aumento da frequência dos praticantes de exercícios físicos pode sugerir uma maior conscientização destes diabéticos para a mudança do seu estilo de vida.

Silva & Lima²², avaliando o efeito do exercício físico em 33 indivíduos diabéticos tipo 2, concluíram que um programa de exercício físico, com atividades aeróbias e de resistência muscular localizada, quatro vezes por semana,

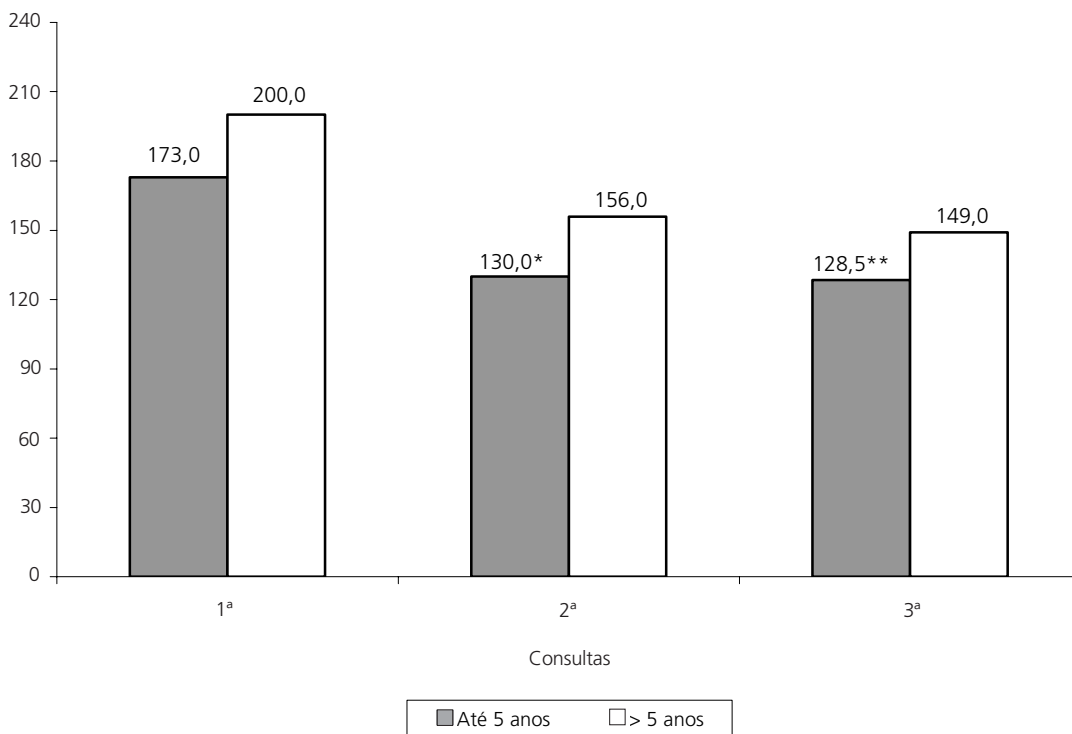


Figura 2. Relação entre os níveis medianos de glicemia e o tempo de duração do diabetes em 3 momentos distintos.

Nota: * $p<0,01$; ** $p<0,05$.

com sessões de 60 minutos, resultou em redução da glicemia de jejum, HbA1 (hemoglobina glicada), triglicerídeos e IMC, aumento do HDL-c e melhora da eficiência cardíaca, mostrando assim a importância da atividade física bem orientada.

Comparando-se os valores medianos obtidos no momento inicial e três meses após intervenção dietética, observou-se que houve redução significativa de IMC, glicemia de jejum, LDL-c e triglicerídeos ($p < 0,01$) e também de colesterol total ($p < 0,05$). Não houve modificação significativa do nível mediano de HDL-c (Figura 3).

Entre os 166 pacientes que tiveram exame de glicemia de jejum nos três atendimentos (inicial, 3 e 6 meses após), verificou-se que, no início, apenas 8,4% apresentavam glicemia aceitável ($< 126 \text{ mg/dL}$); no segundo momento, este percentual subiu para 34,9%; no terceiro, subiu para 40,4%.

A redução significativa dos níveis de glicemia, dos lípides séricos (colesterol total, LDL-c e triglicerídeos) e do IMC, pode vir a contribuir para a redução do risco de complicações

crônicas e dos custos sociais e econômicos. Estes são, provavelmente, efeitos benéficos decorrentes da atenção multidisciplinar voltada para o controle do diabetes. São resultados consistentes com os de outros estudos que, utilizando diferentes metodologias, encontraram também resultados favoráveis^{14,23,24}.

Leite et al.²³, avaliando 78 pacientes com diabetes (tipo 1 e 2), antes e após 1 ano de acompanhamento multiprofissional, encontraram redução média da glicemia pós-prandial, de $220,1 \pm 84,0 \text{ mg/dL}$ para $171,7 \pm 55,2 \text{ mg/dL}$ ($p < 0,01$), além de redução da hemoglobina glicada, de $8,1 \pm 2,25\%$ para $7,5 \pm 2,0\%$ ($p < 0,05$). Para glicemia de jejum, colesterol total, HDL-c, LDL-c e triglicerídeos, não encontraram modificação estatisticamente significativa.

Gagliardino & Etchegoyen¹⁴ avaliaram um programa de educação em diabetes, implantado e testado na Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, México, Paraguai e Uruguai. Neste programa, avaliaram 446 diabéticos tipo 2; ao final de 12 meses, observaram

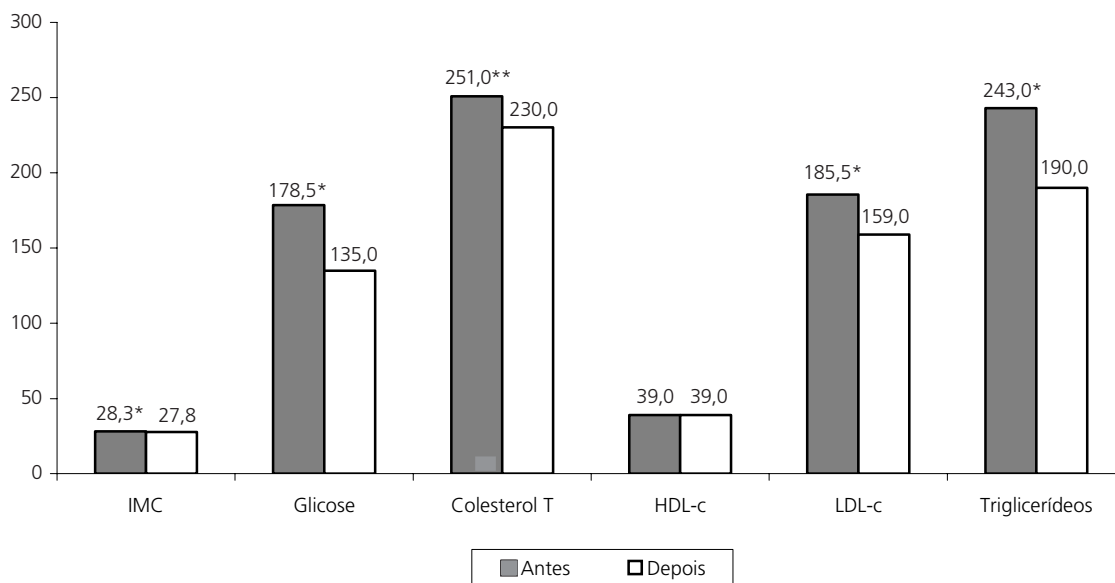


Figura 3. Comparação dos valores medianos de IMC, glicemia e lipídeos séricos, antes e após 3 meses de intervenção.

Nota: * $p < 0,01$; ** $p < 0,05$.

redução significativa ($p < 0,01$) da glicemia de jejum ($10,2 \pm 3,3$ mmol/L para $8,7 \pm 3,0$ mmol/L), da HbA1c ($8,9 \pm 2,1\%$ para $7,8 \pm 1,6\%$), do colesterol total ($6,2 \pm 0,8$ para $5,4 \pm 1,0$ mmol/L) e dos triglicérides ($2,8 \pm 1,7$ para $2,1 \pm 1,2$ mmol/L). Também observaram redução significativa do peso ($83,2 + 14,9$ para $81,2 + 15,2$ kg) ($p < 0,05$).

Araúz et al.²⁴, em estudo realizado em El Guaco, Costa Rica, verificaram que a intervenção educativa comunitária, com a participação de pacientes diabéticos tipo 2, seus familiares e pessoal de saúde, foi capaz de reduzir a glicemia, de 189 ± 79 mg/dL para 157 ± 78 mg/dL ($p = 0,03$); a hemoglobina glicada, de $11,3 \pm 2,4\%$ para $9,7 \pm 2,3\%$ ($p = 0,05$) e os triglicerídeos, de 214 ± 108 mg/dL para 187 ± 112 mg/dL ($p = 0,04$); porém, não encontraram mudanças significantes no peso e nos níveis de colesterol total, LDL-c e HDL-c.

Os resultados do presente estudo mostram que a atenção primária multiprofissional surtiu efeitos, contribuindo tanto para a redução do peso e a melhoria do controle glicêmico e dos lipídeos séricos, como para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes. Sugerem ainda a necessidade de que esta intervenção seja feita o mais precocemente possível.

REFERÊNCIAS

1. Reis AF, Velho G. Bases genéticas do *diabetes mellitus* tipo 2. Arq Bras Endocrinol Metabol. 2002; 46:426-32.
2. DeFronzo RA. Pathogenesis of type 2 diabetes: Metabolic and molecular implications for identifying diabetes genes. Diabetes Rev. 1997; 5:177-269.
3. Araújo RB, Santos I, Cavaleti MA, Costa JSD, Béria JU. Avaliação do cuidado prestado a pacientes diabéticos em nível primário. Rev Saúde Pública. 1999; 33:24-32.
4. Malerbi DA, Franco LJ. Multicenter study of the prevalence of *diabetes mellitus* and impaired glucose tolerance in the urban Brazilian population aged 30-69 years. Diabetes Care. 1992; 15(11): 1509-16.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Plano de reorganização da atenção à hipertensão e ao *diabetes mellitus*: fase de detecção de casos suspeitos de DM. Informes Técnicos Institucionais. Rev Saúde Pública. 2001; 35(5):490-3.
6. Gross JL, Nehme M. Detecção e tratamento das complicações crônicas do diabetes melito: Consenso da Sociedade Brasileira de Diabetes e Conselho Brasileiro de Oftalmologia. Rev Ass Med Bras; 1999; 45(3):279-84.
7. United Kingdom Prospective Diabetes Study Group. Intensive blood-glucose control with sulfonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with diabetes type 2; UKPDS 33. Lancet. 1998; 352(9131):837-53.
8. World Health Organization. Study Group on Diabetes mellitus. Technical Report Series, 727. Second report. Geneva; 1985.
9. World Health Organization. Preventing and managing the global epidemic. Report of a Who Consultation on Obesity. Geneva; 1998; 3:6-15.
10. Consenso Brasileiro sobre Diabetes. Diagnóstico e classificação do *diabetes mellitus* e tratamento do *diabetes mellitus* tipo 2. São Paulo: Sociedade Brasileira de Diabetes; 2000.
11. Centers for Disease Control & Prevention. Epi-info, version 6: A Word processing, database, and statistics program for Public Health. Geneva: World Health Organization, 1997.
12. Fox E, Kuo J, Tilling L, Ulrich C. User's manual Sigma Stat: Statistical software for Windows. Jandel; 1994.
13. Valle T, Koivisto VA, Reunanen A, Kangas T, Rissanen A. Glycemic control in patients with diabetes in Finland. Diabetes Care. 1999; 22(4):575-9.
14. Gagliardino JJ, Etchegoyen G. A model educational program for people with type 2 diabetes: a cooperative Latin American implementation study (PEDNID-LA). Diabetes Care. 2001; 24(6):1001-7.
15. Schumacher MC, Smith KR. Diabetes in Utah among adults: Interaction between diabetes and other risk factors for microvascular and macrovascular complications. Am J Public Health. 1988; 78(9):195-201.
16. Assunção MCF, Santos IS, Gigante DP. Atenção primária em diabetes no sul do Brasil: estrutura, processo e resultado. Rev Saúde Pública. 2001; 35(1):88-95.
17. Goldenberg P, Franco LJ, Pagliaro H, Silva RS, Santos CA. *Diabetes mellitus* auto-referido no município de São Paulo: prevalência e desigualdade. Cad Saúde Pública 1996; 12(1):37-45.
18. Fausto Neto AMQ. Família operária e reprodução da força de trabalho. Petrópolis: Vozes; 1982.
19. Dorman JS, Tajima N, La Porte RE, Becher DJ, Cruickshanks KJ, Wagener DK, et al. The Pittsburgh

- insulin-dependent diabetes mellitus (IDDM) morbidit and mortality study: case-control analyses of risk factors for mortality. *Diabetes Care*. 1985; 8 Suppl 1:S54-60.
20. Batista MCR, Franceschini SCC, Priore SE, Avaliação de indicadores antropométricos de adultos e idosos brasileiros. *Nutrire: Rev Soc Bras Alim Nutr*. 2002; 23:67-78.
21. 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.
22. Silva CA, Lima WC. Efeito benéfico do exercício físico no controle metabólico do *diabetes mellitus* tipo 2 a curto prazo. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2002; 46(5):550-6.
23. Leite SAO, Costa PAB, Guse C, Dorociaki JC, Silveira MC, Teodorovicz R, Martinatto JS, Niclewicz EA. Enfoque multidisciplinar ao paciente diabético: avaliação do impacto do "Staged Diabetes Management" em um sistema de saúde privado. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2001; 45(5): 481-6.
24. Araúz AG, Sanchez G, Padilla G, Fernández M, Rosello M, Gusmán S. Intervención educativa comunitaria sobre el diabetes en el ámbito de la atención primaria. *Rev Panam Salud Publica*. 2001; 9(3):145-53.

Recebido para publicação em 8 de março e aceito em 26 de maio de 2004.

Ácidos graxos plasmáticos, metabolismo lipídico e lipoproteínas de ratos alimentados com óleo de palma e óleo de soja parcialmente hidrogenado

Plasma fatty acids, lipid metabolism and lipoproteins in rats fed on palm oil and partially hydrogenated soybean oil

Ana Paula SILVA¹
Letícia NASCIMENTO¹
Fernanda OSSO¹
Daniella MIZURINI¹
Dilza CAMPOS¹
Ana Maria Blanco de MARTINEZ¹
Maria das Graças Tavares do CARMO¹

RESUMO

Objetivo

Comparar, em ratos jovens, os efeitos metabólicos de dietas distintas, à base de óleo de palma e de gordura hidrogenada.

Métodos

Ratas *Wistar* receberam dietas com diferentes fontes lipídicas durante a lactação, as quais continuaram a ser dadas aos filhotes machos do 21^o dia ao 45^o dia de vida, após ajuste às recomendações da *American Institute of Nutrition-93*, quando estes foram decapitados. Os tecidos adiposos epididimal e perirrenal foram retirados para determinação da taxa de lipogênese *in vivo* com ³H₂O e, no plasma, avaliou-se o perfil de ácidos graxos por cromatografia gasosa, além da concentração dos triacilgliceróis e colesterol total, por meio de kits enzimáticos.

Resultados

A substituição, na dieta, da gordura hidrogenada pelo óleo de palma aumentou, no plasma, a proporção do ácido graxo araquidônico e diminuiu a proporção do ácido essencial linolênico e a concentração dos triacilgliceróis e colesterol. Elevou o conteúdo lipídico e a taxa lipogênica do epidídimo e perirenal, repercutindo em maior peso corporal, bem como na adiposidade nesses animais.

¹ Instituto de Nutrição Josué de Castro, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Av. Brigadeiro Trompowsky, s/n, Bloco J, 2^o andar, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.G.T. CARMO. E-mail: <tcarmo@editema.com.br>.

Conclusão

O tipo de ácido graxo oferecido na dieta desde o período da lactação, pode influenciar o metabolismo lipídico do tecido adiposo na idade jovem, bem como o comportamento alimentar e ganho de peso corporal, com possíveis repercussões para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis.

Termos de indexação: ácidos graxos *trans*, colesterol, óleo de palma, ratos, taxa de lipogênese.

ABSTRACT

Objective

To compare the metabolic effects of diets based on palm oil and hydrogenated fat on young rats.

Methods

Wistar female rats, during lactation, were fed diets with different lipid sources, which were also adjusted to the recommendations (American Institute of Nutrition-93) and given to the male pups from the 21st day to the 45th day of life, when they were killed. The epididimal and perirenal adipose tissues were extracted and had their lipogenesis rates measured in vivo with $^3\text{H}_2\text{O}$. We also measured, in the plasma, the fatty acids profile, using gas chromatography, and the triglyceride and total cholesterol levels, using enzymatic kits.

Results

The replacement of dietary hydrogenated fat by palma oil, increased in the plasma the proportion of araquidonic fatty acid, and decreased the proportion of linolenic essential fatty acid, as well as the levels of triglyceride and total cholesterol. The lipid contents and the epididimal and perirenal lipogenic rates increased, resulting in higher body weight and adiposity.

Conclusion

The type of dietary fatty acid offered since the lactation period, can affect the lipid metabolism of the adipose tissue in early age, as well as the alimentary behavior and the gain of body weight, with possible repercussions on the development of non-transmissible chronic disease.

Indexing terms: *trans* fatty acids, development, cholesterol, palm oil, rats, lipogenesis rate.

INTRODUÇÃO

Por volta da década de 60, em decorrência dos efeitos aterogênicos causados pelo consumo elevado de lipídios saturados, preconizou-se a substituição de grande parte dos ácidos graxos saturados da dieta, por ácidos graxos poliinsaturados e, conseqüentemente, a substituição da manteiga, pela margarina, e da banha, por óleos hidrogenados. No entanto, a margarina e os óleos vegetais parcialmente hidrogenados são fontes relevantes de ácidos graxos *trans*.

Estudos demonstram que as dietas à base dos isômeros *trans* aumentam a concentração plasmática da LDL, de maneira similar aos ácidos graxos saturados¹, diminuem a concentração sanguínea de HDL² e encontram-se mais associados às doenças cardiovasculares, quando

comparadas a dietas à base de ácidos graxos saturados³. Os efeitos metabólicos dos ácidos graxos *trans* são pouco conhecidos. Sabe-se que estes ácidos graxos são absorvidos e incorporados aos tecidos, ligando-se às membranas nas posições freqüentemente ocupadas pelos ácidos graxos saturados².

Estudos recentes mostraram efeito benéfico do óleo de palma, comparativamente a outras fontes lipídicas na dieta, em relação ao perfil lipídico sanguíneo⁴ e à diminuição de fenômenos relacionados à incidência de doenças coronarianas⁵. Muller et al.⁵ sugerem a substituição dos óleos hidrogenados pelo óleo de palma nos produtos alimentícios. Segundo estes autores, o óleo de palma, ao contrário do óleo de soja ou de outro óleo vegetal insaturado, não necessita de hidrogenação para atingir a consistência

semelhante à da margarina, tornando-o isento de ácidos graxos *trans*.

Considerando que existem muitos questionamentos a respeito das respostas metabólicas que os lipídios podem desencadear no organismo, em especial os ácidos graxos *trans*, propusemos avaliar o metabolismo lipídico em filhotes de mães que receberam dietas distintas, à base de óleo de palma (OP) (óleo rico em ácidos graxos saturados - palmítico) ou de gordura hidrogenada (GH), durante a lactação, e cujos filhotes machos continuaram a receber as mesmas dietas até a fase jovem (45 dias).

MÉTODOS

Foram estudados ratos machos da linhagem *Wistar* procedentes do Biotério do Instituto de Nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ, obtidos logo após o parto. Durante o período da lactação, que teve duração

de 21 dias, as mães receberam suas respectivas dietas com diferentes bases lipídicas, que continuaram a ser dadas aos respectivos filhotes após o desmame e durante todo o período do experimento. Após o desmame, os animais pesando em média 70 gramas, foram colocados em gaiolas coletivas e mantidos sob condições de ciclo de luz controlado (12 horas claro e 12 horas escuro) e temperatura constante ($24 \pm 1^\circ\text{C}$).

Eles foram divididos em dois grupos (n=6) e alimentados com o seguinte esquema: Grupo Gordura Vegetal Hidrogenada (GH), formado por animais que receberam ração contendo 6% de gordura parcialmente hidrogenada e 1% de óleo de soja; Grupo Óleo de Palma (GP), formado por animais que receberam ração contendo 5% de óleo de palma e 2% de óleo de soja. O óleo de soja foi adicionado nas rações para adequá-las às necessidades de ácidos graxos essenciais. As dietas foram confeccionadas com base nas recomendações do *American Institute of Nutrition*⁶, tendo como ingredientes: caseína, amido, óleo de soja, óleo de palma, mistura de minerais,

Tabela 1. Composição percentual de ácidos graxos das dietas experimentais utilizadas por ratos machos até o 45º dia de vida pós-natal.

Ácidos Graxos (mg/g de dieta)	5% Óleo de Palma + 2% óleo de soja	6% Gordura Hidrogenada + 1% óleo de soja
C14:0	0,84	0,07
C16:0	40,00	10,24
C18:0	3,51	18,15
C18:1 <i>trans</i> n-9 e n-7 isômeros	-	14,12
C18:1 (n-9)	33,40	19,92
C18:1 outros isômeros <i>cis</i> ^a	0,41	4,82
C20:1	0,09	0,32
C24:1	-	0,02
C18:2 (n-6)tc	-	0,17
C18:2 (n-6)ct	-	0,40
C18:2 (n-6)tt	-	0,12
C18:3 (n-3)t ^b	0,07	0,06
C18:2 (n-6)	21,18	20,75
C18:3 (n-3)	1,77	2,61
Total ácidos graxos saturados	44,35	28,46
Total ácidos graxos monoinsaturados	33,90	24,76
Total ácidos graxos poliinsaturados	23,64	23,36
<i>Trans</i> ácidos graxos monoinsaturados	-	14,12
<i>Trans</i> ácidos graxos poliinsaturados	0,07	0,68
Soma dos <i>trans</i>	-	14,80
relação P/S	0,53	0,82

^a inclui todos os isômeros *cis* de posição do 18:1, exceto o 18:1 (n-9); t= *trans*; c= *cis*; tt= *trans* dupla; ^b mistura os isômeros geométricos mono-*trans* do 18:3 n-3.

mistura de vitaminas, celulose, bitartarato de colina e 2 [6]-di-terc-butil-p-cresol (BHT) (Tabela 1).

A avaliação ponderal foi realizada durante todo o período experimental; os animais foram pesados em dias alternados, até a data do sacrifício, realizado por decapitação com guilhotina, no 45º dia.

O sangue foi coletado no ato da decapitação, em frasco heparinizado ou EDTA (dependendo das análises bioquímicas), centrifugado, e o plasma foi armazenado a -70°. O tecido adiposo epididimal foi retirado, pesado, devidamente embalado e etiquetado para posteriores análises. Em alíquotas de plasma, avaliamos a concentração de colesterol total e triacilgliceróis, usando *kits* enzimáticos fornecidos pela Katal Biotecnológica Indústria e Comércio Ltda.

A extração, saponificação e metilação dos ácidos graxos, foram realizadas de acordo com o método de Lepage & Roy⁷. Os ésteres metílicos foram quantificados por cromatografia gasosa e os ácidos graxos separados com coluna capilar SP-2560 (Supelco Inc. Bellefonte, PA). Os ésteres foram identificados por comparação com seu tempo de retenção, com padrões conhecidos (Sigma, Supelco e Nuchek).

Para medida da taxa de lipogênese *in vivo* e percentual de lipídios no tecido adiposo epididimal e perirrenal, os animais foram injetados

intraperitonealmente com 3mCi de $^3\text{H}_2\text{O}$, contidos em 0,3mL de água destilada; após 60 minutos foram sacrificados. O sangue foi coletado em frascos heparinizados, centrifugado e o plasma armazenado. Esse plasma⁸ foi utilizado para determinação da atividade específica da $^3\text{H}_2\text{O}$. Fragmentos de 1g dos respectivos tecidos foram colocados, em duplicatas, em tubos contendo 3mL de KOH 30%. Lipídios totais foram extraídos em éter de petróleo, pelo método de Stansbie et al.⁹

O teste "t" de *student* para amostras independentes, foi usado para comparar as médias dos resultados obtidos entre os grupos, adotando o nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Por meio da avaliação do peso corporal dos animais (expresso em gramas) de ambos os grupos, assim como do consumo alimentar (gramas/100g de peso corporal), pode-se observar que, nos 45 dias de vida pós-natal, o grupo alimentado com dieta à base de óleo de palma, apresentou maior consumo alimentar (GP: $12,23 \pm 0,76\text{g}/100\text{g}$ peso corporal) em relação ao grupo alimentado com dieta à base de gordura hydrogenada (GH: $8,00 \pm 0,23\text{g}/100\text{g}$ peso corporal) ($p < 0,05$); em consequência, foi significativamente maior o peso corporal do GP ($142,42 \pm 9,7\text{g}$) em comparação ao do GH ($107,0 \pm 10,0\text{g}$) ($p < 0,05$).

Tabela 2. Peso (g) dos tecidos no 45º dia de vida pós-natal de ratos alimentados com diferentes ácidos graxos.

Tecidos	Grupo gordura hydrogenada		Grupo óleo de palma		T (p)
	M	EP	M	EP	
Coração	0,79 ± 0,01		0,89 ± 0,01*		7,07 ($p < 0,05$) s
Cérebro	1,61 ± 0,01		1,62 ± 0,04		0,24 ($p > 0,05$) ns
Rins	1,26 ± 0,03		1,69 ± 0,03*		10,14 ($p < 0,05$) s
Fígado	7,67 ± 0,26		7,76 ± 0,28		0,24 ($p > 0,05$) ns
Tecido Adiposo Epididimal	1,34 ± 0,04		2,46 ± 0,07*		13,89 ($p < 0,05$) s
Tecido Adiposo perirrenal	0,31 ± 0,01		0,58 ± 0,01*		19,09 ($p < 0,05$) s
Tecido Adiposo retroperitoenal	0,89 ± 0,04		1,57 ± 0,05*		10,61 ($p < 0,05$) s

Os valores estão expressos como média ± erro-padrão para 6 animais/grupo; * $p < 0,05$ em relação ao grupo gordura hydrogenada; s = significativo; ns = não significativo.

A Tabela 2 apresenta, para ambos os grupos, o peso dos tecidos - coração, cérebro, rins, fígado, tecidos adiposos epididimal, retroperitoneal e perirrenal - expresso em gramas. Observa-se que GH, o grupo que recebeu gordura hidrogenada, apresentou significativamente menor peso do coração, rins e dos tecidos adiposos brancos, em relação ao GP, grupo óleo de palma.

Na Tabela 3, estão representados os valores médios \pm EPM do conteúdo de gordura (g/100g) e da taxa lipogênica dos tecidos adiposos epididimal e perirrenal no 45º dia de vida pós-natal. Podemos notar que o grupo que recebeu dieta à base de óleo de palma apresentou maior conteúdo lipídico ($p < 0,05$) e aumento da taxa de lipogênese ($p < 0,05$) nos tecidos adiposos. Este resultado sugere, portanto, que o aumento de peso corporal do GP seja decorrente da maior síntese de lipídios nos adipócitos.

Os resultados apresentados na Tabela 4 correspondem ao percentual de ácidos graxos no plasma de animais que receberam diferentes fontes de lipídios na dieta. Em relação à concentração de ácidos graxos saturados estudados, os valores percentuais de ácidos graxos C14:0; C15:0 e C16:0, assim como o somatório dos AGS, foram maiores para GP, que recebeu óleo de palma, em relação a GH. Entretanto, o GH apresentou maior

percentual de *cis* isômeros, bem como de *trans*-AGM no plasma, em relação ao grupo que recebeu OP.

Avaliando os ácidos graxos poliinsaturados essenciais, observamos que houve uma diminuição significativa no percentual dos ácidos graxos linoléico e linolênico no plasma dos animais com dieta de OP, em comparação aos com dieta de GH.

Os valores percentuais dos ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa, como C20:4 n-6 (AA); C20:5n-3 (EPA); C22:5 n-3, foram significativamente maiores no grupo que recebeu OP do que no grupo GH.

No que se refere ao perfil lipoprotéico sanguíneo, a concentração sérica de colesterol total foi significativamente maior no grupo GH, que recebeu gordura vegetal hidrogenada, em relação ao grupo GP. Quanto aos valores de triacilgliceróis, estes também se apresentaram maiores no GH (Tabela 5).

DISCUSSÃO

No presente estudo, a ingestão do óleo de palma durante a lactação, pela rata-mãe, e pelos filhotes machos até a idade jovem, ocasionou aumento gradativo no consumo alimentar; conse-

Tabela 3. Conteúdo lipídico (g/100g) e taxa de lipogênese *in vivo* nos tecidos adiposos epididimal e perirrenal ($\mu\text{mol } ^3\text{H}_2\text{O}$ incorporada em lipídios/g de tecido/hora) no 45º dia de vida pós-natal de ratos alimentados com diferentes fontes de ácidos graxos dietéticos.

Tecidos	Grupo gordura hidrogenada		Grupo óleo de palma		t (p)
	M	EP	M	EP	
Tecido adiposo epididimal					
Lipídios (g/100g)	60,52 \pm 3,85		69,77 \pm 1,22*		2,29 (p<0,05) s
Taxa de lipogênese de $\mu\text{mol } ^3\text{H}_2\text{O}$ incorporada em lipídios/g de tecido/hora	31,28 \pm 2,65		98,94 \pm 9,72*		5,96 (p<0,05) s
Tecido adiposo perirrenal					
Lipídios (g/100g)					
Taxa de lipogênese de ($\mu\text{mol } ^3\text{H}_2\text{O}$ incorporada em lipídios/g de tecido/hora)	49,20 \pm 1,67		65,37 \pm 1,35*		7,35 (p<0,05) s
	28,45 \pm 2,29		60,07 \pm 4,86*		5,27 (p<0,05) s

Os valores expressos como média \pm erro-padrão; Número de animais/grupo = 6; * $p < 0,05$ em relação ao grupo gordura hidrogenada; s= significativo; ns= não significativo.

Tabela 4. Efeito da ingestão de diferentes fontes lipídicas na dieta, sobre a composição percentual dos ácidos graxos no plasma de ratos jovens, no 45º dia de vida.

Ácidos graxos	Grupo gordura hidrogenada		Grupo óleo de plasma		t (p)	
	M	EP	M	EP	M	EP
C14:0	0,158 ± 0,008		0,204 ± 0,007*		4,327 (p< 0,05)	s
C15:0	0,186 ± 0,010		0,160 ± 0,003*		2,490 (p< 0,05)	s
C16:0	22,830 ± 0,380		25,150 ± 0,260*		5,038 (p< 0,05)	s
C18:0	8,250 ± 0,190		8,670 ± 0,130		1,824 (p> 0,05)	ns
C18:1 (n-9)	17,220 ± 0,510		19,080 ± 0,770		2,013 (p> 0,05)	ns
C18:1 outros <i>cis</i> isômeros ^a	3,280 ± 0,180		1,770 ± 0,090*		7,503 (p< 0,05)	s
C18:2 n-6	15,990 ± 0,340		10,610 ± 0,350*		11,025 (p< 0,05)	s
C18:3 n-6	0,286 ± 0,020		0,376 ± 0,030*		2,496 (p< 0,05)	s
C20:4 n-6 (AA)	15,970 ± 0,690		22,490 ± 0,600*		7,185 (p< 0,05)	s
C22:4 n-6	0,378 ± 0,005		0,658 ± 0,020*		13,581 (p< 0,05)	s
C18:3 n-3	0,392 ± 0,020		0,326 ± 0,010*		2,951 (p< 0,05)	s
C20:5 n-3 (EPA)	0,224 ± 0,015		0,346 ± 0,020*		4,880 (p< 0,05)	s
C22:5 n-3	0,346 ± 0,015		0,424 ± 0,020*		3,120 (p< 0,05)	s
C22:6 n-3 (DHA)	1,970 ± 0,065		2,120 ± 0,160		0,868 (p> 0,05)	ns
Total AGS	31,420 ± 0,450		34,180 ± 0,210*		5,638 (p< 0,05)	s
Total AGM	20,500 ± 0,660		20,850 ± 0,780		0,342 (p> 0,05)	ns
Total n-6 AGPI	33,060 ± 0,690		34,610 ± 0,730		1,543 (p> 0,05)	ns
Total n-3 AGPI	2,940 ± 0,050		3,216 ± 0,140		1,856 (p> 0,05)	ns
Total AGM- <i>trans</i>	0,390 ± 0,010					

Os valores estão expressos como média ± erro-padrão para 6 animais por grupo; EPA = ácido graxo eicosapentaenóico; DHA = ácido graxo docosahexaenóico; AA = ácido graxo araquidônico. s = significativo; ns = não significativo; ^a inclui todos os isômeros *cis* de posição do 18:1 exceto o 18:1 (n-9); * p<0,05 em relação ao Grupo GVPH.

Tabela 5. Concentração de colesterol total (mg/dL) e triacilgliceróis (mg/dL) em ratos jovens (45 dias de vida) alimentados com dietas com diferentes tipos de ácidos graxos:

Grupos	Colesterol (mg/dL)		Triacilgliceróis (mg/dL)	
	M	EP	M	EP
Grupos Gordura hidrogenada	203,290 ±	10,510	138,230 ±	2,66
Óleo de palma	166,27* ±	8,670	98,45* ±	7,67
T(p)	2,717 ±	p<0,05s	3,187 ±	p< 0,05s

Os valores estão expressos como média ± erro-padrão para 6 animais por grupo. *p<0,05 em relação ao grupo gordura hidrogenada; s = significativo.

qüentemente, estes animais ganharam mais peso corporal, comparado ao grupo que recebeu dieta à base de gordura hidrogenada, rica em ácidos graxos *trans*.

É provável que as diferenças, observadas no consumo e peso corporal entre os grupos do presente estudo, sejam devidas à composição dos ácidos graxos, à relação P/S; à quantidade de ácidos graxos saturados e poliinsaturados e aos diferentes valores energéticos, já que os lipídios

diferem em seu valor energético, conforme descrito por Khalil et al.¹⁰. Como o óleo de palma é digerido facilmente, absorvido e utilizado em processos metabólicos normais, é possível que sua eficiência metabólica também seja alta. A propósito, Hariharan et al.¹¹ relatam a ocorrência de menor peso corporal em animais alimentados com dieta à base de óleo de palma.

Estas observações podem ser parcialmente explicadas pelas diferenças metodológicas do

presente trabalho, em relação aos apresentados na literatura, especialmente no que se refere à duração do estudo, quantidade e qualidade de lipídios administrados e idade dos animais no início do estudo. Na maioria dos estudos com óleo de palma, presentes na literatura, as dietas são hiperlipídicas (>20% de lipídios) e isentas da adição do óleo de soja, o qual promove a adequação dos ácidos graxos poliinsaturados essenciais. Este último aspecto é relevante, pois pesquisas já demonstraram que a deficiência do ácido graxo essencial linolênico pode ocasionar diminuição na taxa de crescimento em ratos após o desmame¹².

Em concordância com o maior peso corporal, o grupo que recebeu dieta a base de óleo de palma também apresentou maior peso do coração, rins e dos tecidos adiposos brancos (Tabela 2).

A Tabela 1 mostra a distribuição percentual dos ácidos graxos de cada uma das dietas do estudo. Como esperado na dieta com óleo de palma, os ácidos graxos mais abundantes são os ácidos graxos saturados, sendo o ácido graxo palmítico (C16:0) o que se apresenta em maior proporção, seguido dos ácidos graxos oléico (C18:1 n-9) e linoléico (C18:2 n-6). De maneira similar, nas dietas com gordura hidrogenada, os ácidos graxos saturados estão em maior proporção, porém em oposição à dieta OP, a soma dos saturados se apresenta menor e o principal representante é o esteárico (C18:0), seguido do ácido graxo oléico (C18:1 n-9) e linoléico (C18:2 n-6). Cabe destacar a ausência do ácido araquidônico (C20:4 n-6) e do docosahexaenóico (C22:6 n-3) nas duas dietas utilizadas no estudo.

Quando avaliamos a distribuição percentual dos ácidos graxos da dieta (Tabela 1) e comparamos com a distribuição dos ácidos graxos encontrados no plasma (Tabela 4), observamos que a proporção de ácidos graxos plasmáticos difere substancialmente da dos incluídos nas dietas consumidas pelos animais. De modo que os dois grupos estudados apresentaram, no plasma, maior proporção dos ácidos graxos poliinsaturados, seguida pela dos saturados e monoinsaturados

(Tabela 4). É provável que isto decorra da liberação, pelos tecidos (principalmente hepático), para a circulação, dos ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa (AA, EPA e DHA), produzidos a partir da dessaturação e alongamento dos ácidos graxos essenciais.

Os ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa (AA, EPA e DHA), ainda que ausentes nas dietas, encontram-se de maneira apreciável no plasma e, especialmente, no daqueles animais com dieta a base de óleo de palma. O ácido araquidônico (AA) e o ácido docosahexaenóico (DHA) são sintetizados a partir dos ácidos linoléico e linolênico, respectivamente. Este processo é dado através de uma cascata de D-6 dessaturação, alongação e posterior dessaturação¹³.

Os animais alimentados com GH apresentaram valores mais baixos de AA e EPA; porém, apresentaram níveis mais altos dos ácidos graxos essenciais, linoléico e linolênico, comparados aos valores encontrados para o grupo que recebeu OP. Este fato pode ser consequência da inibição dos ácidos graxos *trans* na atividade da D-6 dessaturase; esta é uma enzima limitante na síntese dos ácidos graxos da série n-6, que pode ter sua atividade diminuída em função dos ácidos graxos *trans*, alterando a biossíntese dos ácidos graxos essenciais de cadeia longa¹⁴.

Apesar do ácido graxo esteárico (C18:0) entrar em maior proporção na dieta dos animais alimentados com GH, o ácido palmítico (C16:0), dentre os ácidos graxos saturados, foi o que se apresentou em maior abundância no plasma. Isto pode ser devido ao aporte de ácidos graxos derivados da síntese endógena, cujo produto final é o ácido palmítico (C16:0) e sua síntese, especialmente abundante no fígado¹⁵.

Pelo nosso conhecimento, este é o primeiro estudo que mostra os efeitos sobre o metabolismo lipídico do tecido adiposo branco, causados pelo consumo da gordura hidrogenada, e comparados aos do consumo do óleo de palma, desde a lactação até a fase jovem dos animais. Avaliando o efeito dessas diferentes dietas sobre o metabolismo dos tecidos adiposos epididimal (EPI)

e perirrenal (PERI), observamos que a dieta OP elevou o peso do EPI e do PERI, acompanhado por aumento do conteúdo de gordura e pela síntese de ácidos graxos nesses tecidos (Tabelas 2 e 3). O mecanismo pelo qual o grupo OP induziu maior taxa de lipogênese no tecido adiposo branco, comparado ao grupo GH, não pôde ser elucidado com os experimentos realizados neste estudo. No entanto, nossos dados demonstram que diferentes ácidos graxos em dietas normolipídicas conduzem também a diferentes efeitos no peso corporal e no metabolismo, visto que o grupo OP ganhou mais peso e gordura nos tecidos adiposos.

Vários estudos sugerem que os ácidos graxos dietéticos produzem significativos impactos nos níveis de lipídios circulantes. Atualmente, sabe-se que as gorduras que contêm C12:0 e C14:0 são, invariavelmente, mais hipercolesterolêmicas do que aquelas ricas em C16:0. As ricas em C16:0, são mais desfavoráveis em elevar a concentração de colesterol no sangue (exceto quando há ingestão concomitante de colesterol¹⁶), do que as gorduras ricas em ácido graxo esteárico (C18:0)¹⁷, as quais promovem aumento da relação LDL/HDL no sangue¹⁸. Por outro lado, os ácidos graxos *trans* são mais hipercolesterolêmicos do que os seus correspondentes *cis*, ainda que menos hipercolesterolêmicos do que os C12:0 e o C14:0¹⁹.

Nossos resultados demonstram que os lipídios dietéticos ricos em ácidos graxos *trans* e C18:0, presentes nas gorduras hidrogenadas, promovem significativamente maiores níveis de colesterol e triacilgliceróis, quando comparados às gorduras saturadas ricas em ácidos graxos palmíticos C16:0 (óleo de palma) (Tabela 5). Estes achados confirmam pesquisas anteriores de outros autores, os quais observaram efeitos benéficos do óleo de palma na redução dos níveis de lipídios circulantes²⁰.

O mecanismo pelo qual o óleo de palma, apesar do seu alto conteúdo de C16:0, reduz os níveis de lipídios no sangue, não está elucidado, porém há várias hipóteses. A primeira deve-se à sua composição peculiar de ácidos graxos (observe-

se na Tabela 1), com cerca de 44% de ácidos graxos saturados e alta proporção de monoinsaturados (cerca de 34%). Khosla & Sundram¹⁷ sugerem que a ingestão de alimentos contendo ácidos graxos mono e poliinsaturados pode reduzir os níveis de LDL-colesterol no sangue, diminuindo assim o risco do aparecimento de doenças cardiovasculares. No presente estudo, a maior concentração de ácidos graxos poliinsaturados n-6 (>20%) na dieta, foi decorrente da adição do óleo de soja, com a finalidade de aumentar o aporte de ácidos graxos essenciais. A segunda hipótese para a ação hipocolesterolêmica do óleo de palma, é a presença de outros componentes, ricos em propriedades nutricionais. Os mais importantes destes são os antioxidantes naturais tocotrienóis, a vitamina E e os carotenóides (principalmente alfa e beta-caroteno). Kamat & Devasagayam²¹ estudaram a fração do óleo de palma rica em tocotrienóis e avaliaram seu potencial antioxidante *in vitro*; observaram que, em baixíssimas concentrações (5mM), estes compostos inibiam a peroxidação lipídica, tendo sido muito mais eficientes do que a vitamina E.

Em conclusão, este estudo demonstrou que a substituição, na dieta, da gordura hidrogenada pelo óleo de palma, desde a lactação até a idade jovem, em ratos machos, altera o metabolismo lipídico e reduz, de forma efetiva, a concentração plasmática de triacilgliceróis e colesterol. Entretanto, altera a taxa lipogênica do tecido adiposo branco, ocasionando, após um período longo de tratamento (seis semanas e meia), elevação no conteúdo de gordura nos tecidos adiposos, no peso corporal, bem como na adiposidade dos animais.

REFERÊNCIAS

1. Mesink RP, Katan MB. Effect of dietary trans fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. *N Engl J Med.* 1990; 323(7):439-45.
2. Troisi R, Willet WE, Weiss S. Trans-fatty acid intake in relation to lipid concentrations in adult men. *Am J Clin Nutr.* 1992; 56(6):1019-24.

3. Hu FB, Sacks F, Willett WC. Dietary fats and prevention of cardiovascular disease. Patient compliance should have been considered. *BMJ*. 2001; 323(7319):1001-2.
4. Muller H, Jordal O, Kierulf P, Kirkhus B, Pederson JI. Replacement of partially hydrogenated soybean oil by palm oil in margarine without unfavorable effects on serum lipoproteins. *Lipids*. 1998; 33(9):879-87.
5. Muller H, Seljeflot I, Solvoll K, Pederse JI. Partially hydrogenated soybean oil reduces postprandial T-Pa activity compared with palm oil. *Atherosclerosis*. 2001; 155(2):467-76.
6. Reeves PG, Neilesen FH, Fahey GC. American Institute of Nutrition (AIN). Purified Rodent Diets. *J Nutr*. 1993;123(11):1939-51.
7. Lepage G, Roy CC. Direct transesterification of all classes of lipid in on-step reaction. *J Lipid Res*. 1986; 27(1):114-20.
8. Robinson AM, Williamson DH. Comparison of glucose metabolism in the lactating mammary of the rat *in vivo* and *in vitro*: Effects of starvation, prolactin or insulin deficiency. *Biochem J*. 1997; 164:153-9.
9. Stansbie D, Browsey RW, Crettaz M, Demton RM. Acute effects *in vivo* of anti-insulin serum on rates of fatty acids synthesis and activities of acetyl-Coenzyme A Carboxilase and pyruvate dehydrogenase in liver and epididymal adipose tissue of fed rats. *Biochem J*. 1976; 160(2): 413-16.
10. Khalil MS, Hanson CF, Owens FN. Lipids sources differ in calorific value for growing rats. *Nutr Res*. 1992; 12:407-18.
11. Hariharan K, Purushothama S, Raina PL. Studies on red palm oil: Effect of partial supplementation of saturated fats upon lipids and lipoproteins. *Nutrition Res*. 1996; 8:1381-92.
12. Miyazawa T, Rebhung F, Fujimoto K, Kaneda T. Soy bean oil supplementation improves growth and prevents docosapentaenoic acid (C22:5 n-6) accumulation in tissues of rats fed palm oil diet. *Biasci Biotech Biochem*. 1994; 58:1794-8.
13. Honstra G. Essential fatty acids in mother and their neonates. *Am J Nutr*. 2000; 71(Suppl): S126-9.
14. Koletzko B. Trans fatty acids may impair biosynthesis of long chain polyunsaturates and growth in man. *Acta Paediatr*. 1992; 81(4): 302-6.
15. Herrera E. Formación de grasas: biosíntesis de ácidos grasos y triacilglicéridos. In: Herrera E, editor. *Bioquímica: Aspectos estructurales y vías metabólicas*. Madrid: Interamericana; 1991. p.591-614.
16. Cottrell RC. Introduction: Nutritional aspects of palm oil. *Am J Clin Nutr*. 1991; 53(4 Suppl): S989-1009.
17. Khosla P, Sundram K. Effects of dietary fatty acid composition on plasma cholesterol. *Prog Lipid Res*. 1996; 35(2):93-132.
18. Dougherty RM, Allman MA, Iacono JM. Effects of diets containing high or low amounts of stearic acid on plasma lipoprotein fractions and fecal fatty acid excretion of men. *Am J Clin Nutr*. 1995; 61(5):1120-8.
19. Kris-Etherton Pm, Yu S. Individual fatty acid effects on plasma lipids and lipoproteins: Human Studies. *Am J Clin Nutr*. 1997; 65(5 Suppl):S1628-44.
20. Chandrasekharan N. Changing concepts in lipid nutrition in health and disease. *Med J Malaysia*. 1999; 54(3):408-27.
21. Kamat JP, Devasagayam TP. Tocotrienols from palm oil as potent inhibitors of lipid peroxidation and protein oxidation in rat brain mitochondria. *Neurosci Lett*. 1995; 195(3):179-82.

Recebido para publicação em 17 de setembro de 2003 e aceito em 4 de janeiro de 2004.

Hiperhomocisteinemia na insuficiência renal crônica

Hyperhomocysteinemia in chronic renal failure

Fabiana Baggio NERBASS¹

Sérgio Antonio DRAIBE²

Lilian CUPPARI^{1,2}

RESUMO

A homocisteína é um aminoácido sulfurado proveniente do metabolismo da metionina, cujo acúmulo anormal no plasma é um fator de risco para doenças vasculares, tanto na população em geral como nos pacientes com insuficiência renal crônica. Nestes, a prevalência de indivíduos com hiperhomocisteinemia é bastante elevada, mesmo na fase não dialítica da doença, em que a função renal está diminuída, mas ainda não é necessário tratamento dialítico. O principal fator que parece estar implicado na elevação dos níveis de homocisteína nestes pacientes com insuficiência renal crônica é a perda da massa renal, já que esta exerce uma importante função no metabolismo desse aminoácido. O tratamento da hiperhomocisteinemia na população em geral consiste na suplementação com as vitaminas envolvidas no seu metabolismo (folato, B₆ e B₁₂). Porém, em pacientes com insuficiência renal crônica, este tratamento não é completamente eficaz, pois apesar de promover a redução dos níveis de homocisteína, não alcança a normalização dos mesmos na maioria dos pacientes. Este estudo compreende uma revisão da etiologia da hiperhomocisteinemia na insuficiência renal crônica, sua relação com as doenças vasculares, seus principais determinantes e as formas de tratamento.

Termos de indexação: homocisteína, hiperhomocisteinemia, insuficiência renal crônica.

ABSTRACT

Homocysteine is a sulfur-containing amino acid derived from the metabolism of methionine, whose abnormal accumulation in plasma is a risk factor for vascular disease in the general population and in patients with chronic renal disease. In these patients, the prevalence of individuals with hyperhomocysteinemia is very high, even in the pre-dialysis stage of the disease. The main factor that seems to be implicated on the elevation of homocysteine levels in this population is the renal mass loss, considering that the kidney has an important role in the metabolism of such amino acid. The treatment of hyperhomocysteinemia consists on supplementation of the vitamins that are involved in the homocysteine metabolism (folate, B₆ and B₁₂).

¹ Pós-graduação em Nutrição, Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina. São Paulo, SP, Brasil.

² Disciplina de Nefrologia, Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina. Rua Pedro de Toledo, 282, Vila Clementino, 04039-000, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: L. CUPPARI. E-mail: <lilian@dis.epm.br>.

However, for chronic renal disease patients, this treatment is not completely effective, because although it promotes reduction of homocysteine levels, the normalization is not reached in the majority of the patients. This study reviews the hyperhomocysteinemia etiology on chronic renal disease, its main determinants, its relationship with vascular diseases, and the modes of treatment.

Indexing terms: homocysteine, hyperhomocysteinemia, kidney failure, chronic.

INTRODUÇÃO

Vários estudos têm demonstrado que pacientes com insuficiência renal crônica (IRC) apresentam níveis elevados de homocisteína, incluindo os que se encontram na fase inicial da doença¹. Por seus efeitos tóxicos ao endotélio, podendo causar trombose e/ou aterogênese, a hiperhomocysteinemia foi recentemente reconhecida como fator de risco independente para doença vascular, tanto em indivíduos não urêmicos quanto em pacientes com IRC. Em vista disso, a homocisteína tem sido amplamente estudada sob diversos aspectos, incluindo os mecanismos que podem estar envolvidos em sua ação aterogênica, as causas da alta prevalência de hiperhomocysteinemia em pacientes renais crônicos, e as terapias que podem auxiliar na sua prevenção e tratamento.

METABOLISMO DA HOMOCISTEÍNA

A homocisteína (Hcy) é um aminoácido sulfurado não formador de proteínas, sintetizada no metabolismo do aminoácido essencial metionina, proveniente tanto de fontes alimentares como do catabolismo de proteínas endógenas. A metionina condensa-se enzimaticamente com a porção adenosina da adenosina trifosfato (ATP), dando origem à S-adenosil-metionina (AdoMet). O produto da desmetilação da AdoMet é a S-adenosil-homocisteína (AdoHcy), único precursor da Hcy, por meio de uma reação irreversível catalisada pela AdoHcy hidrolase. A Hcy assim formada pode então seguir para duas vias: remetilação ou transulfuração (Figura 1)².

1) Remetilação: por esta via, a Hcy adquire um grupo metil para formar novamente a

metionina, em uma reação catalisada pela metionina sintase, na qual a vitamina B₁₂ age como cofator. O principal doador do grupo metil é o 5-metiltetrahidrofolato (5-MTHF), forma circulante ativa do folato. A Hcy pode, também, ser transformada em metionina pela ação da enzima betaina-homocisteína metiltransferase (BHMT), também dependente da vitamina B₁₂, que utiliza a betaina como doador de metil³. A reação com 5-MTHF ocorre em todos os tecidos, enquanto que a reação com betaina está confinada principalmente ao fígado e rins².

2) Transulfuração: nesta via, a Hcy condensa-se com a serina para formar cistationina, por meio de uma reação irreversível, cuja enzima responsável é a cistationina beta sintetase (CBS), que tem como coenzima a forma ativa da vitamina B₆, o piridoxal 5-fosfato (PLP). A cistationina é então hidrolisada à cisteína pela enzima cistationase, também dependente de PLP².

AdoMet é o principal regulador metabólico direcionador do fluxo de Hcy entre as vias de remetilação e transulfuração. Concentrações aumentadas de AdoMet, que refletem um excesso de metionina, provocam a inibição da enzima metilenotetrahidrofolato redutase (MTHFR), necessária para a formação do 5-MTHF, favorecendo assim, a via de transulfuração. Na presença de quantidades adequadas de metionina, aproximadamente 50% da Hcy é destinada à via de transulfuração⁴.

Intracelularmente, a Hcy encontra-se principalmente em sua forma reduzida e seu transporte para o plasma é efetuado por meio de um carreador provavelmente específico. No plasma, apenas 1% encontra-se na forma reduzida, e 99% na forma oxidada. Destes, 20% combinam-se com compostos que contêm outro

grupo tiol, como a própria Hcy (homodímeros) ou a cisteína (heterodímeros). A homocisteína reduzida, na forma de homo e heterodímeros, é denominada *free Hcy* (fHcy). Os 80% restantes da homocisteína oxidada encontram-se ligados a proteínas, principalmente à albumina, por meio de ligações dissulfídicas, sendo então denominadas *bound Hcy* (bHcy). Não estão esclarecidos quais dissulfídeos podem ser captados pela célula e quais tipos de transporte são requeridos. Após sua entrada na célula, a Hcy é liberada da ligação dissulfídica por redução, tornando-se disponível para ser metabolizada⁵.

Ainda existem controvérsias quanto aos níveis de Hcy que caracterizam a hiperhomocisteinemia. A classificação mais comumente encontrada é a seguinte:³

- Níveis normais de Hcy: entre 5 a 15 $\mu\text{mol/L}$;
- Hiperhomocisteinemia moderada: 16 a 30 $\mu\text{mol/L}$;

- Hiperhomocisteinemia intermediária: 31 a 100 $\mu\text{mol/L}$;

- Hiperhomocisteinemia severa: >100 $\mu\text{mol/L}$.

HIPERHOMOCYSTEINEMIA NA POPULAÇÃO EM GERAL

A concentração plasmática da Hcy é determinada por fatores diversos, tanto genéticos como adquiridos. Audelin & Genest citam os principais fatores que podem influenciar os níveis de Hcy na população⁶:

1) Defeitos nos genes responsáveis pela codificação das enzimas envolvidas no metabolismo da Hcy: defeitos no gene codificador da cistationina beta sintetase (CBS) resultam na forma clássica de homocistenúria congênita, que se caracteriza por elevações na excreção urinária e nos níveis plasmáticos de Hcy, os quais se apresentam extremamente elevados nos

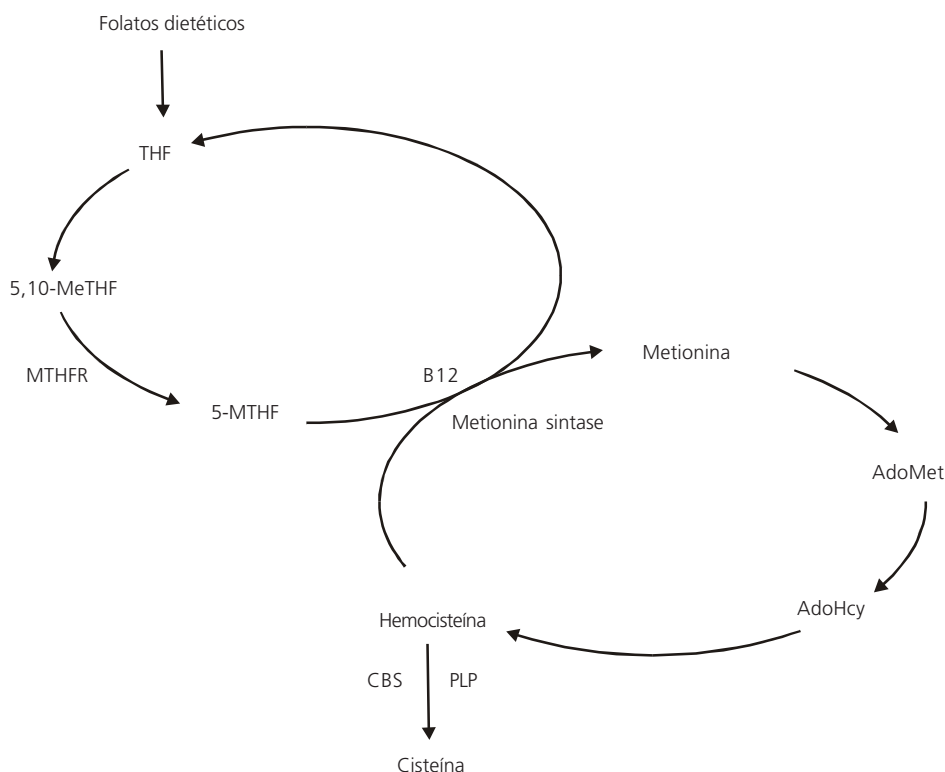


Figura 1. Metabolismo da homocisteína.

THF: tetrahydrofolato; 5,10-MeTHF: 5,10- metileno tetrahydrofolato; MTHFR: metileno tetrahydrofolato redutase; 5-MTHF: 5- metil tetrahydrofolato; AdoMet: S-adenosil-metionina; AdoHcy: S-adenosil-homocisteína; CBS: cistationina beta sintetase; PLP: piridoxal 5- fosfato. Adaptado de De Vriese et al. (34).

indivíduos homocigotos. Estes, geralmente, morrem antes de completarem 30 anos de idade, por algum evento tromboembólico agudo. Já nos indivíduos heterocigotos, a hiperhomocisteinemia é de grau leve a moderado⁶. Hiperhomocisteinemia menos severa pode também ser consequência de uma mutação do gene codificador da enzima metileno-tetra-hidrofolato redutase (MTHFR), responsável pela formação do 5-MTHF no ciclo do folato. Esta mutação pode ser homocigótica (TT) ou heterocigótica (CT) e ocorre devido à troca da citosina (C) por timina (T) no nucleotídeo 677 do gene codificador da MTHFR, resultando na substituição da alanina pela valina na enzima expressa. Isso confere à MTHFR uma menor atividade específica e uma maior sensibilidade à inativação por calor, por esta razão denominada MTHFR termolábil⁷. Quando comparados aos indivíduos que apresentam a variante genética normal (CC), a variação TT confere à enzima uma atividade sérica 70% menor, enquanto que para a variação CT a diminuição é de 35%⁸.

A prevalência de indivíduos com mutação heterocigótica e homocigótica na população em geral parece depender da raça e varia entre as diferentes partes do mundo. Em estudo realizado com diferentes raças na população brasileira, Arruda et al.⁷ identificaram uma prevalência de variação homocigótica para a MTHFR em 10,00% dos caucasianos, além de incidência em 1,45% dos negros e em 1,20% dos índios⁷.

2) Idade: o envelhecimento pode levar ao aumento dos níveis de Hcy, tanto por redução do metabolismo enzimático como por alteração da função renal, ambas dependentes da idade⁶.

3) Sexo: os homens apresentam maiores níveis de Hcy do que as mulheres, provavelmente devido à maior massa muscular ou aos diferentes padrões hormonais. Porém, os níveis de Hcy das mulheres aproximam-se aos dos homens no período pós-menopausa⁶.

4) Deficiências nutricionais: deficiências das vitaminas envolvidas no metabolismo da Hcy,

tais como folato, B₆ e B₁₂, também são relacionadas com os níveis desse aminoácido. Aproximadamente dois terços de todos os casos de hiperhomocisteinemia (baseados em amostras em jejum), estão associados com estado nutricional inadequado, por insuficiência de uma ou mais destas vitaminas. Isto sugere que, do ponto de vista de saúde pública, esta deficiência nutricional é a causa mais importante de níveis elevados de Hcy na população em geral².

5) Estilo de vida: além da dieta, outros fatores relacionados ao estilo de vida, tais como fumo, falta de atividade física, consumo de álcool e de café podem interferir nos níveis de Hcy. Porém, os dados disponíveis na literatura são ainda bastantes controversos. Em relação ao consumo de café e ao tabagismo, a maioria dos trabalhos realizados encontrou uma relação direta entre estas variáveis e a homocisteinemia^{9,10}. De acordo com Mennen et al.¹¹, a prática de atividade física parece influenciar de forma inversa os níveis de homocisteína. O papel do consumo de álcool difere entre os estudos, alguns mostrando uma relação direta¹¹, e outros, inversa, com a homocisteinemia⁹.

6) Insuficiência renal crônica: está intimamente relacionada à hiperhomocisteinemia e será discutida a seguir.

Homocisteína e doenças vasculares

No final da década de 60, McCully fez a primeira observação clínica da relação entre níveis elevados de Hcy plasmática e doenças vasculares. O autor realizou autópsia em duas crianças com hiperhomocisteinemia e homocisténúria e encontrou vastas evidências de trombose arterial e aterosclerose. Com base nesta observação, o autor propôs que a hiperhomocisteinemia pode causar doença vascular aterosclerótica¹².

A partir desse estudo, evidências epidemiológicas abundantes têm demonstrado que a hiperhomocisteinemia é um fator de risco independente para aterosclerose na vasculatura coronária, cerebral e periférica. Em trabalho

realizado com indivíduos saudáveis e com pacientes com doença vascular previamente diagnosticada, os níveis de Hcy encontraram-se elevados em 42% dos pacientes com doença cerebrovascular, em 28% dos indivíduos com doença vascular periférica e em 30% dos que apresentavam doença vascular coronária. A prevalência de hiperhomocisteinemia nos indivíduos saudáveis foi nula. Neste mesmo estudo, os autores observaram que o risco relativo de doença coronária arterial em pacientes com hiperhomocisteinemia foi 24 vezes maior do que nos indivíduos saudáveis¹³.

Mecanismos fisiopatológicos

Apesar das inúmeras tentativas realizadas com o objetivo de elucidar o mecanismo pelo qual a Hcy contribui para complicações vasculares, este ainda não foi totalmente esclarecido. Mangoni & Jackson³ citam os principais efeitos deletérios que parecem estar relacionados à ação aterogênica e trombogênica da Hcy. São eles: disfunção endotelial, espessamento da camada média das artérias, rigidez da parede arterial e atividade pró-coagulante.

HOMOCISTEÍNA E INSUFICIÊNCIA RENAL CRÔNICA

Pacientes em diálise apresentam uma alta taxa de mortalidade, atribuída, principalmente, às doenças cardiovasculares; ademais, aproximadamente 40% dos pacientes que iniciam a terapia dialítica já apresentam evidências clínicas de doenças cardiovasculares. Porém, pouco é conhecido sobre a história natural da doença cardiovascular no curso da insuficiência renal. Segundo Perna et al.¹⁴, esta prevalência não deve ser atribuída apenas à presença de fatores de risco clássicos, como a hipertensão, o diabetes e as dislipidemias. Assim, há necessidade urgente do uso de terapias adjuntas, que tenham como alvo

fatores de risco cardiovasculares não convencionais, como a hiperhomocisteinemia.

Apesar do conhecimento da relação entre hiperhomocisteinemia e falência renal ter expandido rapidamente em poucos anos, sua origem e fisiopatogenia não estão totalmente esclarecidas.

Prevalência

Vários estudos têm encontrado altos níveis de Hcy em pacientes com IRC em todas as fases da doença: não dialítica, dialítica e pós-transplante renal^{2,15,16}.

Jungers et al.¹⁶ pesquisaram níveis de Hcy em 78 pacientes na fase não dialítica e obtiveram média de $21,2 \pm 6,4 \mu\text{mol/L}$ e uma prevalência de 95% de hiperhomocisteinêmicos.

Os trabalhos realizados com a população em tratamento crônico de hemodiálise também encontraram uma prevalência de pacientes hiperhomocisteinêmicos, chegando a 100%^{17,18}. Nos pacientes em diálise peritoneal (DP), os níveis de Hcy são menores, quando comparados aos de pacientes em hemodiálise¹⁵.

Já em pacientes transplantados renais, são poucos os dados disponíveis na literatura sobre a prevalência e determinantes da hiperhomocisteinemia. Bostom & Lathrop² encontraram níveis de Hcy significativamente maiores em transplantados estáveis, quando comparados a indivíduos saudáveis.

Homocisteína, Doenças Cardiovasculares e IRC

Vários trabalhos na população de pacientes com IRC têm demonstrado a relação entre os níveis de Hcy e a presença e/ou risco de doenças cardiovasculares^{1,19}.

Em pacientes com IRC não dialisados, Chauveau et al.¹ comparou os níveis de Hcy entre os indivíduos com e sem história prévia de acidentes vasculares e observou que os primeiros

apresentaram níveis de Hcy significativamente maiores ($30,9 \pm 19,1 \mu\text{mol/L}$ contra $19,6 \pm 9,7 \mu\text{mol/L}$). No trabalho realizado por Jungers et al.¹⁹, o nível de Hcy em pacientes na fase não dialítica foi um determinante independente para o desenvolvimento de acidentes cardiovasculares. O risco relativo para cada aumento de $1 \mu\text{mol/L}$ de Hcy foi de $1,17$ ($1,13 - 1,20$; $p < 0,001$)¹.

Ao contrário dos estudos descritos acima, o trabalho publicado recentemente por Suliman et al.²⁰, que contou com a participação de 151 pacientes com IRC avançada (*clearance* de creatinina médio $6,8 \pm 2,5 \text{ mL/min/1,73m}^2$) que estavam prestes (33 ± 7 dias) ou logo após (11 ± 9 dias) a entrada em tratamento dialítico, mostrou que os pacientes com sinais clínicos de doença cardiovascular (32%) apresentavam níveis de Hcy significativamente menores ($29,0 \pm 14,9 \mu\text{mol/L}$) que os demais ($37,9 \pm 25,5 \mu\text{mol/L}$). Os autores explicam estes resultados pelo fato de os pacientes com história de doença cardiovascular serem mais desnutridos e apresentarem menores níveis de albumina sérica, dado que, por sua vez, foi o único preditor independente dos níveis de Hcy.

Em população em tratamento dialítico, um estudo prospectivo testou o poder preditivo da Hcy para eventos cardiovasculares em 175 pacientes em hemodiálise seguidos por 29 ± 12 meses; os autores concluíram que um aumento de $10 \mu\text{mol/L}$ nos níveis de Hcy plasmática correspondeu a uma elevação de 35% no risco de evento aterotrombótico fatal²¹. Ainda em população em tratamento dialítico, o estudo realizado por Robinson et al.²² concluiu que a hiperhomocisteinemia é um fator de risco independente para complicações ateroscleróticas. Porém, nem todos os trabalhos mostraram essa relação, sendo que alguns observaram níveis de Hcy significativamente menores em pacientes com doenças cardiovasculares. No trabalho de Suliman et al.¹⁸ os pacientes com níveis de Hcy $< 24 \mu\text{mol/L}$, quando comparados àqueles com Hcy $> 24 \mu\text{mol/L}$, além de apresentarem maior prevalência de doenças cardiovasculares, também tinham uma menor sobrevida. Os autores justificam este

resultado pelo fato de a frequência de desnutridos ser maior no grupo com doenças cardiovasculares.

De qualquer forma, a hiperhomocisteinemia parece ser um preditor importante de doenças vasculares, tanto na população em geral, como na população de pacientes renais crônicos.

Determinantes dos níveis de homocisteína na IRC

A hipótese de que o nível de filtração glomerular é o principal determinante dos níveis de Hcy tem sido demonstrada em estudos com pacientes renais crônicos na fase não dialítica, em que a taxa de filtração glomerular (TFG) está diminuída, e com diabéticos tipo I, cuja TFG está aumentada. Em ambos os casos, a TFG correlaciona-se inversamente com a homocisteinemia^{17,23}.

Outros estudos em população não dialisada encontraram uma correlação significativa e positiva entre níveis de Hcy e creatinina plasmática¹⁷, e negativa entre níveis de Hcy e depuração de creatinina²⁴, reforçando essa hipótese.

Foram encontrados níveis elevados de Hcy em pacientes que apresentaram apenas uma leve redução na TFG; devido a esse fato, teme-se que o longo período de exposição aos efeitos deletérios da Hcy constitua um fator de risco importante para o aparecimento precoce da aterosclerose nos pacientes urêmicos¹.

Como na população em geral, alguns fatores inatos, fisiológicos e comportamentais podem influenciar os níveis de Hcy nos pacientes renais crônicos. Alguns estudos^{20,25} encontraram como determinantes dos níveis de Hcy a albumina sérica, o sexo masculino²¹, e o equivalente protéico de aparecimento de nitrogênio (PNA) que estima a ingestão protéica¹⁸. Foi ainda encontrada relação inversa com o estado nutricional avaliado pela avaliação subjetiva global^{18,20}. Não foram encontradas correlações com a idade e o hábito de fumar²¹. A presença ou não de *diabetes mellitus*

parece não influenciar a homocisteinemia na população com IRC²³.

A influência dos variantes genéticos da enzima MTHFR na hiperhomocisteinemia em renais crônicos também tem sido avaliada. Em um trabalho publicado recentemente, que caracterizou 168 pacientes em programa crônico de hemodiálise de acordo com o genótipo da MTHFR, observou-se que a variação homozigótica (TT) foi um forte determinante dos níveis de Hcy²⁶. Esta mesma influência foi encontrada por outros autores^{25,27}. Em relação às concentrações plasmáticas das vitaminas envolvidas no metabolismo da Hcy, alguns trabalhos mostraram que as concentrações de folato e de B₁₂ foram determinantes independentes dos níveis da Hcy²⁵. Em outros, encontrou-se uma relação inversa entre níveis de Hcy e concentrações plasmáticas de folato, de vitamina B₁₂^{15,26,27} e de vitamina B₆^{15,24}.

Fisiopatologia da hiperhomocisteinemia na IRC

Acreditava-se, antigamente, que a hiperhomocisteinemia na IRC era consequência da diminuição da excreção renal deste aminoácido. Porém, sabe-se, atualmente, que a excreção renal de Hcy é insignificante, pois 99% sofrem reabsorção tubular. Em renais crônicos parece que esta via de excreção é um pouco maior, porém não chega a ser importante²⁸. Assim, os principais fatores que parecem estar envolvidos com a fisiopatologia da hiperhomocisteinemia na IRC são:

- menor metabolismo renal da Hcy, como sendo o de maior importância;
- menor metabolismo extra-renal da Hcy, possivelmente devido ao meio urêmico;
- deficiência de vitaminas B₆, B₁₂ e folato, indispensáveis ao metabolismo da Hcy³.

A capacidade do rim em captar e metabolizar a Hcy é evidenciada pela habilidade do mesmo em filtrar moléculas pequenas, pela baixa concentração urinária deste aminoácido, pela presença de carreadores tubulares específicos

e de todas as enzimas necessárias ao metabolismo da Hcy neste órgão⁴.

Em um importante estudo publicado sobre a cinética da Hcy em pacientes em programa crônico de hemodiálise, encontrou-se uma redução na depuração total de Hcy de aproximadamente 70%, relacionada ao prejuízo na captação e no metabolismo desta pelos rins. Com isto, os autores sugerem que os rins são responsáveis por, pelo menos, 70% da depuração da Hcy plasmática em condições fisiológicas. Concluiu-se, portanto, que o acúmulo anormal de Hcy na IRC não é resultado de um aumento da sua liberação para o plasma, mas sim da sua prejudicada remoção do compartimento plasmático²⁸.

Ainda não estão elucidadas em quais vias metabólicas específicas ocorre interferência da doença renal. Um trabalho que utilizou isótopos estáveis para o estudo do metabolismo da Hcy e da metionina em indivíduos em hemodiálise, mostrou que as vias de remetilação e transmetilação (formação Hcy a partir da metionina) estão significativamente diminuídas, quando comparadas às de indivíduos saudáveis. A via de transsulfuração pareceu não estar afetada, mesmo com a observação de uma leve diminuição no grupo de pacientes. Portanto, os autores concluem que a diminuição na via de remetilação da Hcy é um fator importante para explicar a causa da hiperhomocisteinemia nesses pacientes, e que, provavelmente, a deficiência e/ou resistência ao folato e à vitamina B₁₂ estejam envolvidas²⁹.

Outro importante agravante que pode estar influenciando o acúmulo anormal da Hcy na IRC é a presença de substâncias urêmicas não identificadas que inibem o metabolismo extra-renal deste aminoácido. Acredita-se que pode haver presença de enzimas inibitórias e/ou menor quantidade de cofatores e substratos essenciais para o metabolismo da Hcy na uremia³.

Tratamento

Nos últimos anos, a comunidade científica vem realizando vários trabalhos com o intuito de

esclarecer qual o melhor e mais efetivo tratamento para a redução dos níveis de homocisteína na população de pacientes renais crônicos. Para tanto, as vitaminas e outros compostos envolvidos no metabolismo deste aminoácido têm sido administrados nas diversas fases da IRC sob diferentes doses, formas e períodos de tratamento. Até os dias de hoje, o que se tem observado é que, na maioria dos estudos que utilizaram a suplementação com folato, B₆ e B₁₂, isoladas ou em conjunto, os níveis de Hcy reduzem em média 30%, mas não se normalizam na maioria dos pacientes. Porém, é importante ressaltar que não há dados de estudos controlados e randomizados demonstrando se o tratamento bem sucedido da hiperhomocisteinemia é ou não capaz de reduzir o risco de doenças cardiovasculares nessa população.

Infelizmente, o tratamento da hiperhomocisteinemia na fase não dialítica tem sido pouco explorado, havendo poucos trabalhos na literatura sobre o assunto.

O primeiro estudo publicado foi em 1988, por Wilcken et al.³⁰, em que 21 pacientes na fase não dialítica foram suplementados com 5mg/dia de ácido fólico por um período que variou de 7 a 32 dias (duração média de 15 ± 6 dias). Em todos os pacientes, os níveis de Hcy livre diminuíram de 12,9 ± 6,8 μmol/L para 6,8 ± 2,8 μmol/L ($p < 0,0001$). Foi também observado que o grau de declínio da Hcy pós-suplementação estava positivamente relacionado com sua concentração inicial ($r = 0,92$). Este último achado foi também descrito por outros autores com pacientes em hemodiálise²⁷.

Em um trabalho no qual 37 pacientes na fase não dialítica foram divididos em tercias, de acordo com o *clearance* de creatinina, foi fornecida suplementação de 70mg/dia de piridoxina durante três meses e, em seguida, esta foi substituída por 10mg/dia de ácido fólico durante mais três meses. Os resultados mostraram que na pós-suplementação com piridoxina, não houve redução nos níveis de Hcy, ao contrário dos resultados pós-suplementação de ácido fólico,

cuja diminuição foi significativa nos três grupos ($p < 0,001$). Os autores concluíram que doses farmacológicas de ácido fólico (mas não de piridoxina), são efetivas na diminuição de níveis elevados de Hcy, sugerindo, portanto, que o aumento da via de remetilização pode melhorar a hiperhomocisteinemia nesses pacientes³¹.

Em um protocolo de pesquisa 78 pacientes ambulatoriais com creatinina plasmática entre 1,5 e 7,2mg/dL foram suplementados com 5mg de ácido fólico três vezes por semana, 250mg de piridoxina/semana e 1mg de vitamina B₁₂ duas vezes por semana, por um tempo que variou entre 12 e 74 meses (média 33,8 ± 19,3 meses). Os níveis de Hcy total, folato e vitamina B₁₂ plasmáticos foram determinados no *baseline* (T0), após três meses (T3) e ao final do seguimento (Tf) de cada paciente. Os resultados obtidos demonstraram redução nos níveis de Hcy de 33% no T3 e de 40% no Tf, mesmo com o aumento significativo da creatinina plasmática e a diminuição do *clearance* de creatinina entre T0 e Tf. Além disso, do total de pacientes hiperhomocisteinêmicos (Hcy > 14,1 μmol/L), no T0 (95%), apenas 37% e 40% mantiveram-se com níveis elevados de Hcy no T3 e no Tf, respectivamente. Concluindo, a suplementação moderada das vitaminas parece ser fácil, de baixo custo, segura, e reduz substancialmente a hiperhomocisteinemia na fase pré-dialítica da IRC, com efeito sustentável por um longo período¹⁶.

No protocolo prospectivo, duplo-cego, de Thambyrajah et al.³² foram recrutados 100 pacientes em tratamento conservador com creatinina plasmática >1,5mg/dL e níveis de Hcy >12 μmol/L. Estes foram randomizados a receberem 5mg/dia de ácido fólico ou placebo, por 12 semanas. Após este período, a Hcy plasmática mostrou-se significativamente menor no grupo suplementado 15,1 (14,1 a 16,2 μmol/L) versus 20,1 (18,2 a 22,2 μmol/L). Estes valores representaram uma redução de 24,9% nos níveis de Hcy no grupo que recebeu ácido fólico. Além disso, 20,0% dos pacientes do mesmo grupo conseguiram atingir homocisteinemia adequada. Concluindo, este estudo mostra que a dose

administrada de ácido fólico diminuiu, mas falhou em normalizar os níveis de Hcy na maior parte destes pacientes.

Na população de pacientes renais crônicos submetidos a diálise, há vários trabalhos publicados sobre tentativas de tratamento da hiperhomocisteinemia.

Em um estudo multicêntrico, randomizado e duplo-cego, 144 pacientes em programa crônico de hemodiálise foram divididos em três grupos de acordo com a dose de ácido fólico que receberiam, 15, 30 ou 60mg/dia por quatro semanas. Os resultados mostraram um declínio nos níveis de Hcy já na primeira semana, que se manteve estável durante o período restante do tratamento. Os pacientes que receberam as doses de 15, 30 e 60mg/dia tiveram uma redução nos níveis de Hcy de 32,8%, 29,9% e 37,8%, respectivamente, não havendo diferenças entre os grupos. Dos 120 pacientes com níveis elevados de Hcy antes do tratamento, apenas 30,8% conseguiram normalizá-los³³.

Outro estudo em pacientes em tratamento dialítico (n=14), que apresentavam baixas concentrações de cobalamina sérica (<180pmol/L) e níveis elevados de homocisteína, os mesmos foram suplementados com cianocobalamina intravenosa (1mg/semana por 4 semanas). Após este período, os níveis de Hcy diminuíram em média 35%. Os pacientes que não apresentavam o alelo T no genótipo da enzima MTHFR apresentaram níveis de Hcy significativamente menores que os demais. O efeito adverso deste tratamento foi a queda observada nos níveis de folato plasmático de 47%. Os autores supõem que este fato pode ter ocorrido devido à maior captação celular do 5-MTHF diminuindo, portanto, a concentração sérica desta vitamina. Concluindo, como a suplementação com B₁₂ influenciou negativamente os níveis de folato, é necessária a administração conjunta destas vitaminas²⁷.

Como na população de pacientes não dialisados, nota-se uma resistência aos diversos

tipos de tratamento com suplementação vitamínica testados, já que apenas uma minoria dos pacientes atinge níveis adequados de homocisteína. Algumas justificativas para que este fato ocorra são os distúrbios do metabolismo do folato na presença da uremia²⁹ e a saturação dos níveis desta vitamina pós-suplementação³⁴. Além disso, se os rins exercem o principal papel no metabolismo da Hcy, então o parênquima renal não funcionando não poderia responder significativamente à suplementação vitamínica, não importando quão intensa ela seja³⁴.

Ainda não existe um consenso quanto à dose e ao modo de administração ideais da suplementação vitamínica para o tratamento da hiperhomocisteinemia nos pacientes com IRC. Em revisão publicada recentemente, avaliando inúmeros trabalhos sobre o assunto, os autores concluíram que a suplementação vitamínica que tem obtido os melhores efeitos na população de pacientes renais crônicos é a de um suplemento oral e diário que contenha de 1 a 5mg/dia de ácido fólico, 6 a 12µg de vitamina B₁₂ e 10 a 50mg de vitamina B₆³⁴.

REFERÊNCIAS

1. Chauveau P, Chadeaux B, Coude M, Aupetit J, Hannedouche T, Kamoun P, et al. Hyperhomocysteinemia, a risk factor for atherosclerosis in chronic uremic patients. *Kidney Int.* 1993; 41:S72-7.
2. Bostom AG, Lathrop L. Hyperhomocysteinemia in end-stage renal disease: Prevalence, etiology, and potential relationship to arteriosclerotic outcomes. *Kidney Int.* 1997; 52(1):10-20.
3. Dennis V, Robinson K. Homocysteinemia and vascular disease in end-stage renal disease. *Kidney Int.* 1996; 50:S11-7.
4. Blom HJ, De Vriese S. Why are homocysteine levels increased in kidney failure? A metabolic approach. *J Lab Clin Med.* 2002; 139(5):262-8.
5. Mangoni AA, Jackson SHD. Homocysteine and cardiovascular disease: Current evidence and future prospects. *Am J Med.* 2002; 112(7):556-65.
6. Audelin MC, Genest Jr J. Homocysteine and cardiovascular disease in diabetes mellitus. *Atherosclerosis.* 2001; 159(2):497-511.

7. Arruda VR, Siqueira LH, Gonçalves MS, von Zuben PM, Soares MC, Menezes R, et al. Prevalence of the mutation C677T in the methylene tetrahydrofolate reductase gene among distinct ethnic groups in Brazil. *Am J Med Genet.* 1998; 78(4):332-5.
8. Frosst P, Blom HJ, Milos R, Goyette P, Sheppard CA, Mathews RG, et al. A candidate genetic risk factor for vascular disease: a common mutation in methylenetetrahydrofolate reductase. *Nat Genet.* 1995; 10(1):111-3.
9. De Bree A, Verschuren WMM, Blom HJ, Kromhout D. Lifestyle factors and plasma homocysteine concentrations in a general population sample. *Am J Epidemiol.* 2001; 154(2):150-4.
10. Jackes PF, Bostom AG, Wilson PW, Rich S, Rosenberg IH, Selhub J. Determinants of plasma total homocysteine concentration in the Framingham Offspring cohort. *Am J Clin Nutr.* 2001; 73(3): 613-21.
11. Mennen LI, de Couray GP, Guillard JC, Ducros V, Bertrais S, Nicolas JP, et al. Homocysteine, cardiovascular disease risk factors, and habitual diet in the French Supplementation with Antioxidant Vitamins and Minerals Study. *Am J Clin Nutr.* 2002; 76(6):1279-89.
12. Welch GH, Loscalzo J. Homocysteine and atherothrombosis. *N Eng J Med.* 1998; 338(15): 1042-50.
13. Clarke R, Daly L, Robinson K, Naughten E, Cahalane S, Fowler B, et al. Hyperhomocysteinemia: An independent risk factor for vascular disease. *N Engl J Med.* 1991; 324(17):1149-55.
14. Perna AF, Ingrosso D, Satta E, Romano M, Cimmino A, Galletti P, et al. Metabolic consequences of hyperhomocysteinemia in uremia. *Am J Kidney Dis.* 2001; 38(4 Suppl 1):S85-90.
15. Moustapha A, Grupta A, Robinson H, Arheart K, Jacobson DW, Schreiber MJ, et al. Prevalence and determinants of hyperhomocysteinemia in hemodialysis and peritoneal dialysis. *Kidney Int.* 1999; 55(4):1470-5.
16. Jungers P, Joly D, Chauveau P, Nguyen AT, Aupetit J, Chadeaux, B. Sustained reduction of hyperhomocysteinemia with folic acid supplementation in predialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 1999; 14(12):2903-6.
17. Hultberg B, Andersson A, Sterner G. Plasma homocysteine in renal failure. *Clin Nephrol.* 1993; 40(4):230-4.
18. Suliman ME, Qureshi AR, Barany P, Stenvinkel P, Filho JC, Anderstam B, et al. Hyperhomocysteinemia, nutritional status, and cardiovascular disease in hemodialysis patients. *Kidney Int.* 2000; 57(4): 1727-35.
19. Jungers P, Massy ZA, Khoa TN, Fumeron C, Labrunie M, Lacour B, et al. Incidence and risk factors of atherosclerotic cardiovascular accidents in predialysis chronic renal failure patients: a prospective study. *Nephrol Dial Transplant.* 1997; 12(12):2597-602.
20. Suliman ME, Stenvinkel P, Heimbürger O, Bàràny P, Lindholm B, Bergström J. Plasma sulfur amino acids in relation to cardiovascular disease, nutritional status, and diabetes mellitus in patients with chronic renal failure at start of dialysis therapy. *Am J Kidney Dis.* 2002; 40(3):480-8.
21. Malamaci F, Zoccali C, Tripepi G, Ferme I, Benedetto FA, Cataliotti A, et al. Hyperhomocysteinemia predicts cardiovascular outcomes in hemodialysis patients. *Kidney Int.* 2002; 61(2):609-14.
22. Robinson K, Grupta A, Dennis V, Arheart K, Chaudhary D, Green R, et al. Hyperhomocysteinemia confers an independent increase risk of atherosclerosis in end-stage renal disease and is closely linked to plasma folate and pyridoxine concentrations. *Circulation.* 1996; 94(11): 2743-78.
23. Wollesen F, Brattström L, Refsum H, Ueland PM, Berglund L, Berne C. Plasma total homocysteine and cysteine in relation to glomerular filtration rate in *diabetes mellitus*. *Kidney Int.* 1999; 55(3):1028-35.
24. Arnadóttir M, Hultberg B, Nilsson-Ehle P, Thysell H. The effect of reduced glomerular filtration rate on plasma total homocysteine concentration. *Scand J Lab Invest.* 1996; 56(1):41-6.
25. Wrone EM, Zehnder JL, Hornberger JM, McCann LM, Coplon NS, Fortmann SP. An MTHFR variant, homocysteine, and cardiovascular comorbidity in renal disease. *Kidney Int.* 2001; 60(3):1106-13.
26. Morimoto K, Haneda T, Okamoto K, Ishida H, Kikuchi K. Methylene tetrahydrofolate reductase gene polymorphism, hyperhomocysteinemia, and cardiovascular diseases in chronic hemodialysis patients. *Nephron.* 2002; 90(1):43-50.
27. Dierkes J, Domröse U, Bosselmann HP, Neumann KH, Luley C. Response of hyperhomocysteinemia to folic acid supplementation in patients with end-stage renal disease. *Clin Nephrol.* 1999; 51(2):108-15.
28. Guttormsen AB, Ueland PM, Svarstad E, Refsum H. Kinetics basis of hyperhomocysteinemia in patients with chronic renal failure. *Kidney Int.* 1997; 52(2):495-502.
29. Van Guldener C, Kulik W, Berger R, Dijkstra DA, Jackobs C, Reyngoud DJ, et al. Homocysteine and methionine metabolism in ESRD: A stable isotope study. *Kidney Int.* 1999; 56(3):1064-71.

30. Wilcken DEL, Budman NPB, Tyrrell PA, Robertson MR. Folic acid lowers elevated plasma homocysteine in chronic renal insufficiency: Possible implications for prevention of vascular disease. *Metabolism*. 1998; 37(4):697-701.
31. Chauveau P, Chadeaux B, Coude M, Aupetit J, Kamoun P, Jungers P. Long-term folic acid (but not pyridoxine) supplementation lowers elevated plasma homocysteine level in chronic renal failure. *Miner. Electrolyte Metab*. 1996; 22(1-3):106-9.
32. Thambyrajah J, Landray MJ, McGlynn FJ, Jones HJ, Wheeler DC, Townend JN. Does folic acid decrease plasma homocysteine and improve endothelial function in patients with predialysis renal failure? *Circulation*. 2000; 102(8):871-5.
33. Sunder-Plassmann G, Foolinger M, Buchmayer H, Papagiannopoulos M, Woja KJ, et al. Effect of high dose folic acid therapy on hyperhomocysteinemia in hemodialysis patients: Results of the Vienna Multicenter Study. *J Am Soc Nephrol*. 2000; 11(6):1106.
34. De Vriese AS, Verbeke F, Brieke FS, Lameire NH. Is folate a promising agent in the prevention and treatment of cardiovascular disease in patients with renal failure? *Kidney Int*. 2002; 61(4): 1199-209.

Recebido para publicação em 13 de junho e aceito em 16 de novembro de 2003.

Efeitos da suplementação com zinco sobre o crescimento, sistema imunológico e diabetes

Zinc supplementation and its effects on growth, immune system, and diabetes

Karine Cavalcanti Maurício de SENA¹

Lucia de Fátima Campos PEDROSA¹

RESUMO

O zinco apresenta funções catalíticas, estruturais e reguladoras, sendo componente de várias enzimas. Os sintomas observados na deficiência deste elemento incluem lesões de pele, anorexia, retardo do crescimento, hipogonadismo e alteração na função imune. O objetivo desta revisão foi apresentar as funções metabólicas e funcionais do zinco, enfatizando as consequências da deficiência e os aspectos que justificam os estudos envolvendo a suplementação com zinco e seus efeitos sobre o crescimento, sistema imunológico e diabetes. Considerando que algumas doenças predisõem o organismo à deficiência de zinco, a suplementação, isoladamente ou associada a outros elementos, demonstra benefícios, especialmente no aumento da velocidade de crescimento, funcionamento do sistema imunológico, diminuição das afecções respiratórias e controle das diarreias. A suplementação em pacientes com diabetes está relacionada com as variáveis do controle metabólico e as concentrações plasmáticas e eritrocitárias de zinco. As estratégias de suplementação com zinco, em populações de risco, devem ser implementadas, considerando-se as doses adequadas de ingestão.

Termos de indexação: crescimento, diabetes, sistema imunológico, suplementação, zinco.

ABSTRACT

Zinc has catalytic, structural and regulatory functions and is a component of many enzymes. Skin lesions, anorexia, growth retardation, hypogonadism, immune suppression function are the symptoms caused by zinc deficiency. This review aims to present the structural and metabolic zinc functions, emphasising the consequences of zinc deficiency and the aspects that justify the studies on zinc supplementation, affecting growth, immune system and diabetes. Considering that some diseases predispose the organism to zinc deficiency, supplementation, either in isolation or in conjunction with other elements, demonstrates benefits, specifically in improved growth rate, immune system function, reduced respiratory infections and diarrhoea control. In diabetic patients, zinc supplementation has been associated with the variables in metabolic control and the concentrations of plasma and erythrocyte zinc. In populations at risk, Zinc supplementation strategies should be implemented, taking into consideration the adequacy of doses intake.

Indexing terms: growth, diabetes, immune system, supplementation, zinc.

¹ Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Rua Gustavo Cordeiro de Farias, s/n, Petrópolis, 59010-180, Natal, RN, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: K.C.M. SENA. E-mail: <kcmsena@ufnet.br>.

INTRODUÇÃO

As funções bioquímicas do zinco podem ser refletidas pelo seu envolvimento na atividade de mais de 300 enzimas¹. Apesar das baixas concentrações de zinco na maioria dos órgãos, as metaloenzimas dependentes deste mineral estão distribuídas em todos os tecidos do organismo, desempenhando processos fisiológicos importantes. Dentre as principais funções do zinco, destacam-se a participação na síntese e degradação dos carboidratos, lipídeos e proteínas, na manutenção do crescimento e do desenvolvimento normais, no funcionamento adequado do sistema imunológico, na defesa antioxidante, na função neurosensorial, e, também, na transcrição e tradução de polinucleotídeos².

Nos últimos anos, a deficiência de zinco tornou-se um problema nutricional presente em países desenvolvidos ou em desenvolvimento. Esta abrange inúmeras anormalidades no metabolismo, tendo como causas a ingestão dietética inadequada, diminuição na absorção ou aumento na excreção urinária, presença de agentes na dieta que comprometem sua absorção, cirurgias do intestino, síndromes de má-absorção, doenças renais, doença crônica do fígado, abuso do álcool, nutrição parenteral total sem adição de zinco e, ainda, problemas genéticos³. Além de outras manifestações clínicas da deficiência deste mineral, ressaltam-se o retardo no crescimento, hipogonadismo, alteração da resposta imune, dificuldade de cicatrização, aumento do risco de aborto, diarreia, anorexia, perda de peso, alopecia, e a prematuridade na gestação².

Os parâmetros mais utilizados para avaliação do estado nutricional relativo ao zinco e, conseqüentemente, detecção de sua deficiência, são as medidas deste mineral no plasma, em componentes celulares do sangue (eritrócitos, monócitos, plaquetas, neutrófilos), no cabelo (a atividade de enzimas dependentes de zinco), bem como na excreção urinária. Normalmente, e utilizado mais de um biomarcador para avaliação do zinco no organismo, devido às baixas concentrações nos tecidos, e ao efetivo mecanismo

homeostático para manutenção das concentrações plasmáticas e teciduais⁴.

Os produtos animais são geralmente as fontes dietéticas mais importantes de zinco, em termos de conteúdo e biodisponibilidade. Alguns fatores dietéticos, intraluminais e sistêmicos influenciam a captação e o transporte celular de zinco, tais como: forma química do elemento na dieta, interação mineral-mineral, taninos, oxalatos, fitatos, drogas, catabolismo, hormônios, infecções e estresse. As populações que têm como a base da dieta os alimentos de origem vegetal são predispostas à deficiência de zinco, devido, principalmente, à qualidade protéica e à alta ingestão de inositol hexafosfato (fitato)⁵. Baseada na relação entre os fatores da dieta e a biodisponibilidade de zinco, a *Food and Agriculture Organization* e a *World Health Organization* estabeleceram critérios de classificação das dietas de populações, quanto à biodisponibilidade de zinco, em alta, moderada e baixa, levando em consideração a presença na dieta de fitato, proteínas de origem animal e a razão molar fitato: zinco. Os estudos realizados em humanos demonstram que os fitatos apresentam uma potente capacidade de ligação com cátions divalentes, podendo prejudicar a absorção de zinco. No entanto, o efeito do fitato pode ser modificado a partir da fonte e da quantidade de proteínas consumidas na dieta. As proteínas de origem animal, por exemplo, parecem neutralizar o efeito inibitório do fitato na absorção de zinco, atribuindo-se isto, possivelmente, aos aminoácidos liberados da fração protéica do alimento, responsáveis pela manutenção do zinco em solução⁵.

Considerando-se a essencialidade do zinco, os suplementos dietéticos poderiam apresentar-se como uma estratégia para melhorar o cuidado à saúde em grupos populacionais susceptíveis à deficiência. Para tanto, é extremamente importante o conhecimento do limite superior tolerável de ingestão (*Tolerable Upper Intake Level* - UL), no sentido de direcionar os

profissionais de saúde no desenvolvimento de programas com suplementação de zinco. Os valores dos UL enfocam os riscos de um excesso na ingestão inadequada de nutrientes e são estabelecidos a partir de evidências qualitativas e quantitativas em estudos que avaliam a associação entre a ingestão de nutrientes e a probabilidade de efeitos adversos. Portanto, o UL é determinado a partir da avaliação dos níveis de ingestão, elegendo-se aquele nível em que não se observa nenhum efeito adverso, ou o nível mais baixo de ingestão que não esteja associado a efeitos negativos. Este valor compreende a ingestão do nutriente proveniente dos alimentos que constituem a dieta, uso de suplementos e água. As principais conseqüências associadas à ingestão excessiva de suplementos de zinco incluem a supressão da resposta imune, a diminuição da lipoproteína de alta densidade (HDL) e a redução das concentrações de cobre plasmáticas⁶.

A suplementação com zinco, isolada ou juntamente com outros nutrientes, tem mostrado efeitos benéficos, principalmente em situações de dietas com baixa quantidade de produtos de origem animal ou de altas quantidades de fitatos, em crianças com retardo acentuado na velocidade de crescimento ou episódios de diarreia persistente, e ainda em pessoas com baixas concentrações plasmáticas de zinco⁷.

Embora sejam bastante discutidos os aspectos metabólicos do zinco, intrinsecamente associados com a fisiopatologia e controle do *diabetes mellitus*, verifica-se uma escassez de dados e de estudos envolvendo a suplementação deste mineral neste grupo de pacientes. A maioria dos artigos se refere ao efeito da suplementação do mineral na velocidade de crescimento, no controle de diarreias e de infecções respiratórias.

Algumas considerações importantes para a decisão sobre a melhor forma para oferecer os suplementos com zinco, são, por exemplo, a solubilidade, biodisponibilidade, sabor, efeitos colaterais, custo e freqüência da dose necessária⁷. As formas de zinco comumente usadas como suplementos nutricionais, ou na fortificação de

alimentos, são o óxido e o sulfato de zinco, porém ambos apresentam desvantagens. O sulfato de zinco tem uma solubilidade adequada, mas interage com a matriz do alimento, modificando características sensoriais, tornando-o inaceitável. O óxido de zinco, por sua vez, não apresenta este efeito, por ser insolúvel e se precipitar em alimentos líquidos, limitando o seu uso a alimentos sólidos. O gluconato de zinco estabilizado com glicina, em soluções aquosas, tem demonstrado biodisponibilidade semelhante ao sulfato de zinco. Além desta vantagem, este produto não altera o sabor dos alimentos, sendo ainda considerado de baixo custo².

A seguir, apresentam-se os resultados de trabalhos envolvendo a suplementação com zinco, destacando-se o impacto desta prática durante o crescimento e o desenvolvimento, no sistema imunológico e no *diabetes mellitus*.

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM ZINCO NO CRESCIMENTO

O crescimento ocorre por meio da divisão celular e requer DNA, RNA e síntese protéica. O zinco participa de uma variedade de processos celulares como um co-fator para inúmeras enzimas, influenciando a expressão gênica por meio de fatores de transcrição. Numerosas enzimas associadas à síntese de DNA e RNA são metaloenzimas dependentes de zinco, incluindo a RNA polimerase, transcriptase reversa e fator de transcrição IIIA. Nestas enzimas, o zinco está firmemente ligado, estabilizando estruturas que são funcionalmente importantes. Por outro lado, o zinco também pode influenciar a regulação hormonal da divisão celular, especialmente via hormônio do crescimento (GH) e fator I do crescimento dependente de insulina (IGF-I), além de interferir em hormônios mitogênicos, atuando sobre a proliferação celular⁸.

Ghavami-Maibodi et al.⁹ acompanharam dois grupos de crianças com baixa velocidade de crescimento, suplementadas com doses variadas

de zinco: um, com 50mg/Zn/dia por dois meses e, subseqüentemente, 50mg/Zn/dia uma vez por semana por dez meses; outro, com 100mg/Zn/dia por um ano. Evidenciaram um aumento estatisticamente significativo tanto na taxa de crescimento, como nas concentrações de zinco no cabelo, soro e urina, de ambos os grupos, embora os efeitos fossem mais pronunciados no grupo suplementado com a dose maior. Neste, após um ano de suplementação com 100mg de zinco, houve redução significativa nos níveis de cobre, não se observando o mesmo efeito no grupo que recebeu dose menor.

Nakamura et al.¹⁰ desenvolveram um estudo com dez crianças com deficiência leve e moderada de zinco que apresentavam baixa estatura. As crianças receberam 5mg/kg/dia de sulfato de zinco por um período de seis meses. Durante o estudo, foi observado aumento significativo nas concentrações de zinco, cálcio e fósforo no soro. Verificou-se ainda que a excreção urinária do hormônio do crescimento não foi modificada no grupo experimental. Os autores concluíram que a suplementação com zinco é efetiva para induzir o crescimento em crianças que apresentam deficiência do metal e baixa estatura. Outro aspecto verificado foi que o teste de "clearance" de zinco corporal facilita a detecção da deficiência moderada de zinco.

Considerando a importância do zinco no crescimento e a elevada prevalência da deficiência deste mineral, Brown et al.¹¹ conduziram uma investigação de meta-análise para avaliar os estudos publicados entre 1969 e 1996, sobre suplementação com zinco, relacionada com as variações de peso e estatura em crianças com idade inferior a 13 anos. As doses usadas para a suplementação variaram de 1,5 a 50mg/dia (média de 14mg/dia), ou com a frequência de 5 a 6 dias por semana. Os resultados demonstraram um impacto pequeno, porém significativo, da suplementação com zinco no aumento do peso e na velocidade de crescimento. Tal análise reforçou a importância da implementação de programas de suplementação com zinco em populações de

crianças com baixa estatura e/ou com deficiência de zinco no plasma.

Estudo desenvolvido por Kikafunda et al.¹² revelou que seis meses de suplementação com 10mg zinco/dia foram suficientes para melhorar o estado nutricional de crianças desnutridas e de baixas condições socioeconômicas. O efeito positivo do zinco no aumento do crescimento linear em crianças com déficit de estatura também foi evidenciado na zona rural da Guatemala por Rivera et al.¹³.

Os trabalhos apontam para o fato de a suplementação com zinco apresentar benefícios sobre o crescimento em diferentes estágios de vida. Um aumento na velocidade de crescimento foi observado em pré-adolescentes e adolescentes com baixa estatura, após suplementação com zinco (10mg Zn/dia, por um período de doze meses), independente do sexo¹⁴. Bebês com 29±2,9 semanas e baixo peso ao nascer, suplementados com 11mg Zn/L de fórmula durante seis meses, apresentaram aumento na concentração de zinco plasmático, maior velocidade de crescimento linear e ainda, pontuação máxima no desenvolvimento motor¹⁵.

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM ZINCO SOBRE O SISTEMA IMUNOLÓGICO

No sistema imunológico o zinco desempenha papel fundamental, pelo fato de as células do sistema imune apresentarem altas taxas de proliferação, e este mineral estar envolvido na tradução, transporte e replicação do DNA. O zinco pode, ainda, afetar o processo de fagocitose dos macrófagos e neutrófilos, interferir na lise celular mediada por células *natural killer* e ação citolítica das células T. A influência direta do zinco no sistema imune acontece devido a este elemento estimular a atividade de enzimas envolvidas no processo de mitose, como a DNA e a RNA polimerase, timidina quinase, desoxiribonucleotidil terminal transferase e ornitina descarboxilase. A deficiência de zinco está relacionada com a atrofia

do timo, assim como de outros órgãos linfóides e a linfocitopenia em animais e humanos. Evidências experimentais demonstram diminuição na razão CD4:CD8, durante a deficiência de zinco, além da diminuição de precursores de linfócitos-T citotóxicos. A modificação nas proporções de linfócitos pode contribuir para o desequilíbrio do sistema imunológico, afetando sua resposta e sua regulação¹⁶.

A deficiência moderada de zinco, notadamente em pacientes com anemia falciforme, doença renal, doenças gastrintestinais crônicas, acrodermatite enteropática, pacientes com AIDS e crianças com diarreia, pode alterar os sistemas de defesa, favorecendo o aumento de infecções oportunistas e, conseqüentemente, da taxa de mortalidade. Curtos períodos de suplementação podem melhorar a defesa imune de pacientes com estas doenças¹⁷.

Sazawal et al.¹⁸ relataram que a suplementação com zinco favoreceu o aumento das células CD3, CD4, razão CD4/CD8, sem nenhuma diferença em CD8 e CD20 - aumento que possivelmente explica o efeito do zinco no controle da diarreia e das infecções respiratórias em crianças pré-escolares.

Os efeitos da suplementação com zinco sobre o sistema imunológico de adultos portadores de anemia falciforme foram objeto do estudo realizado por Prasad et al.¹⁹. Para tanto, 32 pacientes receberam, via oral, uma suplementação com acetato de zinco (50 a 75mg/dia de zinco elementar) durante dois ou três anos. A administração prolongada de zinco provocou um aumento do zinco nos leucócitos, granulócitos e na produção de IL-2, diminuição da incidência de infecções causadas por bactérias e do número de crises associadas a dores vaso-oclusivas, bem como um decréscimo no número de internações.

Estudos sobre suplementação com zinco em pacientes portadores do vírus da imunodeficiência humana (HIV) têm sido conduzidos em adultos e crianças, porém os resultados não são conclusivos. Os dados disponíveis sobre o envolvimento do zinco na imunidade sugerem que

a deficiência deste mineral pode aumentar a replicação do HIV, prejudicar a imunidade celular e acelerar a apoptose das células envolvidas na resposta imune. No entanto, Coovadia & Bobat²⁰ não confirmam estas afirmações ao observarem que as crianças infectadas por HIV não apresentam deficiência significativa de zinco, nem qualquer associação entre a progressão da doença e as concentrações de zinco, além de não obterem benefícios significativos da suplementação com o mineral. Quanto aos adultos soropositivos observados, apresentam efeitos inconsistentes da deficiência, incluindo, entretanto, uma maior resistência do HIV, menor número de CD4 e maior mortalidade. Segundo os autores, não existem dados suficientes para afirmar que a suplementação de zinco pode melhorar a saúde e a progressão da doença em adultos e crianças infectadas pelo HIV.

O impacto da suplementação de zinco em 32 crianças que apresentavam desnutrição energético-protéica foi estudado por Chevalier et al.²¹. As crianças desnutridas, com idade média de $18,8 \pm 7,2$ meses, receberam 2mg/Zn/Kg/dia durante dois meses, como tratamento para estimular o sistema imunológico e acelerar a reabilitação imunológica destas crianças. Foi constituído um grupo controle sem suplementação, composto por crianças desnutridas de características semelhantes às das suplementadas. Os resultados evidenciaram que as crianças tratadas com o suplemento diário de zinco tiveram uma recuperação mais rápida da massa tímica, quando comparadas às do grupo controle, e alcançaram a recuperação do sistema imunológico em um mês. Para as crianças do grupo-controle, que não receberam suplemento de zinco, foram necessários dois meses para que se observassem tais recuperações.

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM ZINCO EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS

A relação zinco-diabetes pode ser atribuída, principalmente, ao estímulo à secreção, estoca-

gem de insulina e metabolismo da glicose. Adicionalmente, em pacientes com diabetes evidencia-se o risco aumentado para a deficiência de zinco, atribuído, geralmente, às perdas do mineral na urina, diminuição na capacidade intestinal de absorção de zinco, além da baixa ingestão dietética. Pelo fato destes pacientes constituírem população de risco para desenvolver a deficiência de zinco, os estudos apontam a necessidade de suplementação deste mineral. No entanto, é importante estar atento para que o suplemento de zinco não venha a prejudicar, interferindo no metabolismo da glicose e no tratamento primário dos pacientes envolvidos²².

Os parâmetros bioquímicos mais utilizados para a avaliação de zinco nestes pacientes têm sido as medidas deste no plasma, soro e urina, ou ainda, em menor proporção, nos eritrócitos, nos leucócitos, e nas plaquetas e células do sistema imune. De uma maneira geral, os resultados desses estudos são interpretados considerando-se o tempo de duração da doença, o controle metabólico e as complicações, quando existentes²².

Cunningham et al.²³ conduziram um trabalho cujo objetivo foi investigar a influência da suplementação do zinco sobre os parâmetros de avaliação do mineral no plasma, células sanguíneas e excreção urinária. Os pacientes com diabetes tipo 1 (n=6) e pessoas saudáveis (n=7) receberam 50mg/dia de zinco, diariamente, durante 28 dias. O grupo diabetes tipo 1 demonstrou acentuado incremento na hiperzincúria após a suplementação, observando-se ainda, excreção aumentada de zinco nas pessoas saudáveis. As concentrações de zinco nos leucócitos, em ambos os grupos, apresentaram-se aumentadas, embora os baixos teores de zinco nos eritrócitos de pacientes com diabetes tipo 1 persistissem durante o tratamento. Foi verificado também um aumento da hemoglobina glicada, sugerindo um efeito adverso diante da ingestão de altas doses de zinco, embora não se tenham elucidado os mecanismos envolvidos.

Sena & Pedrosa²⁴ acompanharam 20 crianças com diabetes tipo 1, atendidas no

Ambulatório de Endocrinologia Pediátrica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Natal, RN, e evidenciaram que a suplementação de zinco favoreceu o aumento dos teores de zinco eritrocitários na maioria dos pacientes e, por outro lado, a diminuição das concentrações plasmáticas elevadas constatadas em alguns pacientes antes da suplementação. O uso da suplementação não influenciou na zincúria, característica marcante destes pacientes. Quanto às variáveis do controle metabólico, foi constatado um discreto aumento, porém significativo, das concentrações de hemoglobina glicada após a administração do suplemento. Os autores especularam quanto às outras variáveis que possam ter influenciado neste resultado como, por exemplo, o aumento do apetite observado nos pacientes.

Em pacientes diabéticos com complicações, observou-se que os valores basais de zinco no plasma eram menores naqueles com retinopatia; tais valores melhoraram significativamente após a suplementação com uma dose diária de 30mg/dia, durante três meses. O efeito antioxidante do zinco foi evidenciado pelo aumento da atividade da glutathione peroxidase e pela redução de substâncias indicadoras da peroxidação lipídica²⁵.

Rausher et al.²⁶ avaliaram o envolvimento da suplementação de zinco em pacientes com diabetes tipo 2, usando a técnica de isótopos marcados, monitorados nas fezes. No entanto, não foi possível estabelecer conclusões a respeito da relação do diabetes tipo 2 com a absorção e excreção de zinco, pelo fato de terem sido observadas diferenças nos *pools* de zinco permutáveis.

Outro importante aspecto investigado refere-se à influência do zinco na prevenção do *diabetes mellitus*. Tobia et al.²⁷ constataram que o zinco pode ser efetivo na prevenção do início do *diabetes mellitus* em ratos BB *Wistar* propensos a desenvolver diabetes. A suplementação de 1000 ppm de zinco nestes animais resultou em uma menor incidência de diabetes, se comparados a animais que não foram suplementados ou com

os que receberam 50 ppm de zinco. Posteriormente, Ho et al.²⁸ observaram, em camundongos suplementados com zinco, uma inibição na ativação do NFκB (um fator de transcrição, regulador da resposta imunológica e sensível a espécies reativas de oxigênio), o que, conseqüentemente, protegeu as células β pancreáticas contra a destruição.

Simon & Taylor²⁹, em modelo experimental com camundongos db/db, fizeram um estudo comparativo entre uma dieta deficiente em zinco (3ppm Zn/dia) e outra suplementada (300ppm Zn/dia), com o controle glicêmico dos animais. A dieta padrão adequada continha 30ppm Zn/dia. Os camundongos suplementados apresentaram diminuição da glicemia de jejum, assim como baixas concentrações de insulina plasmática e maiores teores de zinco pancreáticos, diferente do que foi observado no grupo com dieta deficiente. Os autores especularam sobre um possível envolvimento do zinco no controle glicêmico, mediado por efeitos nas células β pancreáticas e mecanismos de ação da insulina.

Estudar a associação de suplemento de zinco com outros minerais em pacientes com diabetes tipo 2 foi objetivo de um trabalho conduzido por Anderson et al.³⁰. Adultos com hemoglobina glicada >7,5%, distribuídos em quatro grupos, foram suplementados por um período de seis meses: cada grupo recebeu, respectivamente: 30mg/dia de zinco na forma de gluconato de zinco; 400μg/dia de cromo (picolinato de cromo); suplementação combinada de zinco+cromo; e placebo. Os resultados revelaram diminuição significativa nas concentrações plasmáticas das substâncias reativas do ácido tiobarbitúrico nos três grupos suplementados - com cromo, com zinco, e com zinco+cromo. O mesmo não foi observado nos pacientes que receberam placebo. Não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre os grupos suplementados com minerais, quando estes foram analisados separadamente. A suplementação não modificou em nenhum dos grupos, os valores de hemoglobina glicada, nem a homeostase da

glicose, não se verificando ainda nenhum efeito adverso sobre as concentrações plasmáticas de cobre, HDL-colesterol ou interações zinco/cromo.

CONCLUSÃO

A suplementação de zinco pode apresentar efeitos positivos em situações clínicas de caráter agudo ou crônico, abrangendo crianças, jovens, adultos e idosos. Segundo a maioria dos estudos, esta prática, adotada para crianças e adolescentes com deficiência de crescimento, em faixas etárias variadas, apresenta resultados positivos sobre a velocidade de crescimento. Entretanto, na maioria dos trabalhos observa-se uma falta de padronização quanto à determinação das doses utilizadas, bem como a especificação do tempo necessário para verificar a melhora do crescimento frente à suplementação do zinco.

O efeito da suplementação de zinco sobre o sistema imunológico apresenta melhores resultados em crianças, aumentando o controle de diarreias e infecções respiratórias, bem como favorecendo uma rápida recuperação das funções do sistema imune em crianças com desnutrição energético-protéica. Em adultos, os benefícios são evidentes em pacientes com anemia falciforme, constatando-se uma maior resistência às infecções por bactérias. Quanto aos pacientes infectados por HIV, os estudos com suplementação de zinco não são conclusivos, sugerindo a necessidade de pesquisas adicionais.

Em estudo de diabetes experimental em animais, os efeitos benéficos da suplementação de zinco são evidenciados pela melhora do controle glicêmico e da homeostase da glicose, e pela prevenção do surgimento do diabetes. No entanto, os resultados em humanos são controversos, observando-se desde a melhora do estado nutricional relativo ao zinco no organismo, até a alteração no controle glicêmico quando são utilizadas doses elevadas do mineral. As limitações para o alcance de consensos, nesses estudos, devem-se à dificuldade em controlar outras variáveis, as quais podem interferir no controle metabólico da doença.

Considerando os resultados encontrados, sugere-se a necessidade de pesquisas complementares, a fim de se procederem às recomendações específicas deste mineral para portadores de doenças crônicas - os quais, provavelmente, necessitem de uma ingestão de zinco diferenciada em relação à população saudável.

Os resultados destas pesquisas alertam para a necessidade de aplicação de estratégias de suplementação com zinco, como conduta nutricional preventiva e/ou corretiva da deficiência deste mineral em populações de risco. Para tanto, ressalta-se a importância de padronizações das quantidades de zinco administradas, levando em conta tanto as necessidades de zinco, que variam segundo o sexo, estágio de vida e estado de saúde ou doença, quanto os níveis de ingestão máxima permitida desse mineral.

REFERÊNCIAS

1. McCall KA, Huang CC, Fierke CA. Function and mechanism of zinc metalloenzymes. *J Nutr.* 2000; 130(5):1437S-46.
2. Salgueiro MJ, et al. Zinc as an essential micronutrient: a review. *Nutr Res.* 2000; 20(5): 737-55.
3. Prasad AS. Zinc deficiency in women, infants and children. *J Am Coll Nutr.* 1996; 15(2):113-20.
4. Hambidge, M. Biomarkers of trace mineral intake status. *J Nutr.* 2003; 133(3 Suppl):948S-55.
5. Food and Agriculture Organization. World Health Organization. Human vitamin and mineral requirements. Report of a joint FAO/WHO expert consultation. Bangkok; 2002. p. 257-70.
6. National Academy of Sciences, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine (USA) - Dietary Reference Intakes (DRI) for vitamin A, vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Cooper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc. Washington, DC.; 2001. 650p.
7. Allen LH. Zinc and micronutrient supplements for children. *Am J Clin Nutr.* 1998; 68(2):485S.
8. MacDonald RS. The role of zinc in growth and cell proliferation. *J Nutr.* 2000; 130(5):1500S-8S.
9. Ghavami-Maibodi SZ, Collip PJ, Castro-Magana M, Stewart C, Chen SY. Effect of oral zinc supplements on growth, hormonal levels, and zinc in healthy short children. *Ann Nutr Metabol.* 1983; 27(3):214-9.
10. Nakamura T, Nishiyama S, Futagoishi-Suginohara Y, Matsuda I, Higashi A. Mild to moderate zinc deficiency in short children: effect of zinc supplementation on linear-growth velocity. *J Pediatr.* 1993; 123(1):65-9.
11. Brown KH, Peerson JM, Allen LH. Effect of zinc supplementation on children's growth: A meta-analysis of intervention trials. *Bibl Nutr Dieta.* 1998; 54(1):76-83.
12. Kikafunda JK, Walker AF, Allan EF, Tumwine JK. Effect of zinc supplementation on growth and body composition of Ugandan preschool children: a randomized controlled, intervention trial. *Am J Clin Nutr.* 1999; 70(1):110-3.
13. Rivera JA, Ruel MT, Santizo MC, Lönnnerdal B, Brown KH. Zinc supplementation improves the growth of stunted rural Guatemalan infants. *J Nutr.* 1998; 128(3):556-62.
14. Castillo-Duran C, Garcia H, Venegas P, Torrealba I, Panteon E, Concha N, et al. Zinc supplementation in very-slow-growth velocity of male children adolescents with short stature. *Acta Pediatric.* 1994; 83(8):833.
15. Friel JK, Andrews WL, Matthew JD, Long DR, Cornel AM, Cox M, et al. Zinc supplementation in very-low-birth-weight infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 1993; 17(1):97-103.
16. Salgueiro MJ, Zubillaga MB, Lysionek AE, Sarabia MI, Caro RA, De Paoli T, et al. Zinc status and immune system relationship: A review. *Biol Trace Elem Res.* 2000; 76(3):193-205.
17. Fraker PJ, King LE, Laakko T, Vollmer TL. The dynamic link between the integrity of the immune system and zinc status. *J Nutr.* 2000; 130(5 Suppl): 1399S-406.
18. Sazawal S, Jalla S, Mazumder S, Sinha A, Black RE, Bahan MK. Effect of zinc supplementation on cell-mediated immunity and lymphocyte subjects in preschool children. *Indian Pediatr.* 1997; 37(7): 589-97.
19. Prasad AS, Beck FW, Kaplan J, Chandrasekar PH, Ortega J, Fitzgerald JT, et al. Effect of zinc supplementation on incidence of infections and hospital admissions in sickle cell disease (SCD). *Am J Hematol.* 1999; 61(3):194-202.
20. Coovadia HM, Bobat R. Zinc deficiency and supplementation in HIV/AIDS. *Nutr Res.* 2002; 22(1-2):179-91.
21. Chevalier P, Sevilla R, Zalles L, Sejas E. Effect of zinc supplementation on nutritional immune deficiency. *Nutr Res.* 1994; 16(3):369-79.

22. Salgueiro MJ, Krebs N, Zubillaga MB, Weill R, Postaire E, Lysionek AE, et al. Zinc and *diabetes mellitus*: is there a need of zinc supplementation in *diabetes mellitus* patients? *Biol Trace Elem Res*. 2001; 81(3):215-28.
23. Cunningham JJ, Fu A, Mearkle L, Brown G. Hiperzincúria in individuals with Insulin-Dependent *Diabetes mellitus*: concurrent zinc status and effect of high-dose zinc supplementation. *Metabolism*. 1994; 43(12): 1558-62.
24. Sena KCM, Pedrosa LFC. Efeito da suplementação oral de zinco em crianças e adolescentes com diabetes tipo 1 [dissertação]. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2002.
25. Faure P, Benhamou PY, Perard A, Halimi S, Roussel AM. Lipid peroxidation in insulin-dependent diabetic patients with early retina degenerative lesions: effects of an oral zinc supplementation. *Eur J Clin Nutr*. 1995; 49(4):282-8.
26. Rauscher AM, Fairweather-Tait SJ, Wilson PD, Gorricks WS, Greenwood R. Zinc metabolism in non-insulin dependent *diabetes mellitus*. *J Trace Elem Med Biol*. 1997; 11(2):65-70.
27. Tobia MH, Zalanowicz MM, Wingertzahn MA, McHeffey-Atkinson B, Slovim AE, et al. The role of dietary zinc in modifying the onset and severity of spontaneous diabetes in the BB Wistar rat. *Mol Gen Metabol*. 1998; 63(3):205-13.
28. Ho E, Quan N, Tsai YH, Lai W, Bray TM. Dietary zinc supplementation inhibits NFκB activation and protects against chemically induced diabetes in CD1 mice. *Proc Soc Exp Biol Med*. 2001; 226(2):103-11.
29. Simon SF, Taylor CG. Dietary zinc supplementation attenuates hyperglycemia in db/db mice. *Proc Soc Exp Biol Med*. 2001; 226(1):43-51.
30. Anderson RA, Roussel AM, Zouari N, Mahjoub S, Matheu JM, Kerkeni A. Potencial antioxidant effects of zinc and chromium supplementation in people with type 2 *diabetes mellitus*. *J Am Coll Nutr*. 2001; 20(3):212-18.

Recebido para publicação em 31 de outubro de 2002 e aceito em 24 de novembro de 2003.

Uso de cateteres venosos totalmente implantados para nutrição parenteral: cuidados, tempo de permanência e ocorrência de complicações infecciosas

Long-term central venous catheter for total parenteral nutrition: Catheter care, permanence period, and incidence of infections

Maria do Rosário Del Lama de UNAMUNO¹

João José CARNEIRO²

Fernando Bahdur CHUEIRE¹

Júlio Sérgio MARCHINI¹

Vivian Marques Miguel SUEN¹

RESUMO

Cateteres venosos totalmente implantados são utilizados em pacientes com síndrome do intestino curto, para realizar o suporte nutricional parenteral, o qual mantém estes pacientes vivos, pois fornece-lhes nutrientes que são absorvidos pela via digestiva. No entanto, estes cateteres não são isentos de complicações. As infecções relacionadas aos cateteres venosos são as complicações mais temidas e sua incidência varia de 3% a 20%, aumentando em pacientes mais graves. O objetivo do presente estudo é descrever as complicações infecciosas em pacientes recebendo nutrição parenteral por meio de cateteres venosos totalmente implantados. Tais cateteres são utilizados pela Divisão de Nutrição Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, para realizar o suporte nutricional parenteral em pacientes submetidos a ressecções extensas de intestino delgado. Foram avaliadas as complicações infecciosas ocorridas com 21 cateteres, implantados em 16 pacientes. O tempo de permanência dos cateteres foi de 768±664,3 dias (mediana 529 dias) e a taxa de infecção foi de 0,029 infecções/paciente/ano, resultados que se comparam às taxas de infecção observadas em países desenvolvidos. Concluiu-se que os cuidados observados no manuseio destes cateteres foram de fundamental importância para diminuir a incidência de infecção nestes pacientes.

Termos de indexação: cateter, nutrição parenteral, sepse.

¹ Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Divisão de Nutrição Clínica, Unidade Metabólica, Universidade de São Paulo. Av. Bandeirantes, 3900, 5º andar, 14048-900, Ribeirão Preto, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.R.D.L. UNAMUNO. E-mail: <unamuno@usp.br>.

² Divisão de Cirurgia Torácica e Córdio Vascular, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

ABSTRACT

Long-term venous catheters are used for the total parenteral nutrition infusion, which is essential for feeding short-bowel syndrome patients. However, complications are likely to occur. The incidence of catheter related infections ranges from 3 to 20% in hospitalized patients. The Divisão de Nutrição Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, University of São Paulo, Brazil, has been providing nutrition support to short-bowel syndrome patients, using totally implantable venous catheters. This is a retrospective study, which aims to show the Divisão de Nutrição Clínica experience with such catheters, and to discuss the incidence of infections. We retrospectively evaluated infection complications in 21 catheters implanted in 16 patients. The permanence-time of the catheters was 768 ± 664.3 days (median: 529 days). The incidence of infection was 0.029 per patient, per year. These results are comparable to data from developed countries. Considering that the patients here studied were immunosuppressed due to intestinal mal-absorption, our findings suggest that the catheter care, as provided by our team, contributed to diminish the rate of infections, and to increase the utilization period of each catheter.

Indexing terms: catheters, parenteral nutrition, sepsis.

INTRODUÇÃO

Pacientes submetidos a ressecções extensas de intestino delgado, inevitavelmente cursam com síndrome de má absorção e, portanto, necessitam receber nutrientes endovenosamente. Em nosso meio, é grande o número de pacientes submetidos a este tipo de cirurgia; por serem situações de extrema urgência e gravidade, 40% a 80% dos casos evoluem para óbito, mesmo antes da alta hospitalar, como é mostrado na Figura 1.

Na ausência de suporte nutricional por via endovenosa, a taxa de sobrevivência dos pacientes submetidos a ressecções de mais de 2 metros de intestino delgado é de seis meses. Desta maneira, quando encaminhados à Unidade Metabólica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP), os pacientes enterectomizados recebem um cateter totalmente implantado. Este cateter é vital para a administração de nutrientes por via endovenosa, por tempo indeterminado ou até definitivamente, e tem contribuído para a

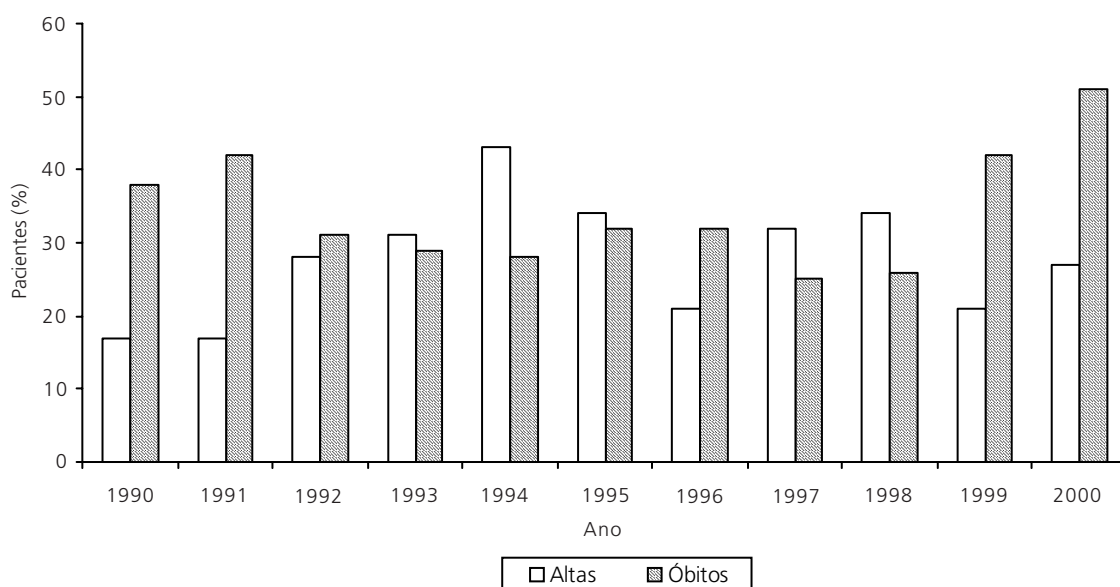


Figura 1. Pacientes que evoluíram para óbito e os que receberam alta hospitalar, após ressecção de intestino delgado. Unidade de Emergência do HCFMRP-USP, 1990 a 2000.

prevenção da subnutrição e da evolução para o óbito.

Na década de 80, os cateteres com reservatórios ou "Port" foram projetados por Neiderhuber et al.^{1,2} para pacientes oncológicos. São implantados cirurgicamente e apresentam durabilidade de vários anos. Devido ao seu dispositivo de silicone polimerizável, suportam cerca de 2 000 punções com agulhas curvas especiais, que mantêm a integridade de sua estrutura. A implantação deste cateter em pacientes desnutridos é feita sob anestesia local e subpeitoral³. Anualmente, cerca de 500 mil cateteres venosos centrais de longa permanência são implantados nos Estados Unidos para quimioterapia e nutrição parenteral⁴ e 180 mil infecções relacionadas a cateteres acontecem a cada ano. A incidência de infecções relacionadas a cateteres venosos centrais varia de 3% a 20%, em pacientes hospitalizados, e estas taxas aumentam em casos mais graves. Os cateteres totalmente implantados determinam menor risco de infecções, quando comparados aos cateteres com extremidade exteriorizada^{3,5-12}.

A patogênese das infecções de cateteres está relacionada com a deposição de microorganismos no cateter no momento da inserção, com a migração de microorganismos através da pele e ao longo do cateter, com a contaminação da conexão e do líquido de infusão, além do foco de infecção a distância¹³.

O treinamento dos profissionais de enfermagem que manipulam diariamente estes cateteres, e a existência de protocolos rigorosos de cuidados, têm possibilitado a redução nos riscos de complicações infecciosas⁵. O microrganismo mais comum nas infecções relacionadas a cateter é o *Staphylococcus coagulase negativo*, *Staphylococcus epidermidis* multi-resistente^{14,15}; são muito freqüentes também as contaminações do cateter por *Staphylococcus aureus* e fungos¹⁶.

Muitas vezes, além do processo infeccioso em si, há formação de trombos ao redor do cateter.

Stillman et al.¹⁷ mostraram que, em uma série de 94 cateteres, 27% deles tinham trombos visíveis, apresentando culturas positivas, ao contrário dos que não tinham trombos. Dados semelhantes também são descritos por Raad^{18,19} e Timsit²⁰.

Devido à alta incidência e gravidade do quadro infeccioso, nos EUA, o "National Nosocomial Infection Surveillance System (NNIS)" monitoriza todas as infecções em pacientes clínicos e cirúrgicos de unidades de terapia intensiva, tendo demonstrado haver uma média de 4 a 5 infecções sangüíneas relacionadas aos diversos tipos de cateteres venosos, num período de 1 mil dias de uso. Esta taxa se eleva para 14 a 15/1000 em pacientes queimados, com custos de US\$2.800 a US\$32.500 por incidência infecciosa¹⁴.

A Divisão de Nutrologia do HCFMRP-USP recebe pacientes com ressecções intestinais extensas, que resultaram em menos de 1m de intestino delgado remanescente, muitos destes tendo apenas 15 a 30cm de extensão²¹. Nestes pacientes, são implantados cateteres venosos de longa permanência, a fim de fornecer terapia nutricional parenteral. O presente trabalho tem caráter retrospectivo e seu objetivo é descrever as complicações infecciosas em pacientes recebendo terapia nutricional parenteral, por meio de cateter totalmente implantado, na Divisão de Nutrologia do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto.

MÉTODOS

Participaram do estudo os 16 pacientes que sofreram ressecção intestinal extensa durante o período de 1992 a 2001, os quais receberam nutrição parenteral através de 21 cateteres, com reservatório de infusão totalmente implantado sob o músculo peitoral.

Descrição dos cuidados dispensados ao acesso do cateter e à administração da solução de nutrição parenteral

Logo após a implantação, os cateteres foram heparinizados e os pacientes receberam

profilaticamente cefalotina (4g/dia), por via endovenosa, durante três a quatro dias. A infusão de nutrientes somente foi realizada três semanas após a implantação do cateter, quando os pacientes foram internados e passaram a receber nutrição parenteral por períodos de 10 a 160 horas, em intervalos de sete a vinte e cinco dias²²⁻²⁵.

Para a administração da nutrição parenteral pelo cateter venoso, o reservatório era localizado com os dedos polegar e indicador, sendo então realizada a assepsia rigorosa local, com solução iodada alcoólica, de maneira centrífuga, durante 3 minutos. A camada de silicone do reservatório era puncionada usando-se microfusor com agulha *hubber* (20x20G) angulada/90°.

A fixação do microfusor à pele foi feita usando-se fita adesiva impermeável larga (10x10cm) para evitar o deslocamento da agulha e infiltração da solução no tecido subcutâneo.

A conexão do microfusor com o equipo de solução foi protegida com gaze embebida em solução anti-séptica iodada trocada a cada 24 horas, juntamente com a primeira solução de nutrição prescrita e todo o sistema de infusão^{26,27}.

A equipe de enfermagem foi orientada a fazer assepsia da conexão todas as vezes que o sistema era manipulado^{27,28}. A fixação do microfusor foi feita com fita adesiva impermeável larga, usando a técnica compressiva para evitar deslocamento da agulha e infiltração subcutânea da solução nutritiva, o que implicaria em interrupção da infusão e maior manipulação do cateter para uma nova punção.

As soluções nutritivas foram preparadas na farmácia do hospital, em ambiente adequado às exigências da portaria 272 de 1999²⁹. Após o preparo, estas soluções foram encaminhadas à Unidade Metabólica e conservadas em geladeira a 4°C. Para a infusão venosa, as soluções estavam à temperatura ambiente e foram administradas usando-se bombas de infusão, permitindo fluxo de líquido contínuo e programado.

Os pacientes foram orientados quanto aos cuidados adequados de higiene, principalmente das mãos.

Com o objetivo de reduzir a manipulação, evitar formação de trombos e conseqüente obstrução do cateter e crescimento microbiano, a aspiração de sangue através do cateter não foi permitida. Padronizou-se a colheita de culturas sangüneas, feitas somente quando existisse febre ou outro sinal de infecção^{18,19}.

Frente à preocupação com o controle das infecções nestes pacientes, passamos a redobrar os cuidados assépticos, protegendo sempre as conexões com gaze embebida em solução anti-séptica²⁸.

Terminado o período programado para a infusão da nutrição parenteral, injetava-se clindamicina (300mg) e solução de heparina (1000UI) no cateter, seguido de retirada do microfusor.

Os pacientes receberam alta hospitalar e seu cateter não foi mais manipulado, até uma próxima internação para nova infusão de nutrição parenteral. Permaneceram em suas casas, recebendo alimentação via oral, com uma dieta fracionada^{23,30-33}.

Diagnóstico de Infecção Relacionada ao Cateter

O diagnóstico de infecção relacionada ao cateter foi feito, baseando-nos em critérios laboratorial e clínico. Considerou-se septicemia quando havia pelo menos duas culturas positivas para o mesmo microorganismo no sangue coletado através de punção do cateter e de veia periférica, associado à presença de sintomatologia sugestiva de infecção sistêmica, como febre e tremores persistentes.

RESULTADOS

Os resultados estão resumidos na Tabela 1. Os 16 pacientes que sofreram ressecções intestinais extensas tiveram um tempo total de uso dos cateteres de 16 133 dias. Os 21 cateteres implantados tiveram um tempo de permanência

Tabela 1. Cateteres totalmente implantadores usados para nutrição parenteral: número de infecções durante o período de uso, tempo de aparecimento das infecções, germes encontrados e resolução das mesmas.

Paciente	Cateter/tempo de uso (dias)	Primeira infecção			Segunda infecção			Terceira infecção			Quarta infecção		
		Bactérias	Tempo (dias)	Remoção do cateter	Bactérias	Tempo (dias)	Remoção do cateter	Bactérias	Tempo (dias)	Remoção do cateter	Bactérias	Tempo (dias)	Remoção do cateter
1	1/537	SE	515	Não*									
1	2/456	SE	120	Não	SE	421	Não						
2	1/1 644	SE	450	Não									
3	1/890	SE	425	Não	NM	635	Não						
4	1/515	SE	180	Não									
5	1/1 851	-	-	-									
6	1/2 176	-	-	-									
7	1/270	SE/Fungos	210	Sim									
8	1/534	Fungos	230	Não	KP	425	Sim						
9	1/1 607	SE	210	Não	SE	700	Não	SE	1 245	Não	SE	1 335	Não
10	1/1 415	SA	1 245	Não	Fungos leveduriformes	1 365	Sim						
11	1/239	SA	180	Sim									
	2/529	SE	350	Não									
12	1/750	<i>E. coli</i>	445	Não									
13	1/223	Fungos/SM	150	Sim									
	2/46												
14	1/177	<i>E. cloacae</i>	137										
15	2/183	Fungos	-	Sim									
16	1/380												
16	1/1 643												
Infecções/paciente/ano	0,029												

O Tempo refere-se ao período decorrido (em dias) entre a implantação do cateter e o aparecimento de infecção. *Cateter removido posteriormente à resolução da infecção, devido ao seu mau funcionamento. SE= *Staphylococcus epidermidis*; SA= *Staphylococcus aureus*; SM= *Serratia marcescens*; NM= *Neisseria meningitidis*; KP= *Klebsiela pneumoniae*.

mínimo de 46 dias e máximo de 2 173 dias, com tempo médio de uso de 768 ± 664 dias (mediana 529 dias); a taxa de infecção foi de 0,029 infecções /paciente/ ano.

Neste período de uso, ocorreram 21 episódios de infecções em 14 destes cateteres, com aparecimento da primeira infecção após período que variou de 120 a 1 245 dias. Cinco pacientes tiveram uma segunda infecção, que apareceu depois de 210 dias em média, após a primeira infecção. Uma paciente apresentou abscesso na região peri "port", devido a punção por profissional não treinado, resultando na retirada do cateter. Um dos pacientes teve 4 infecções no mesmo cateter, após 210, 700, 1 245 e 1 335 dias de uso tendo recebido antibioticoterapia (cefalosporina durante 21 dias e amicacina durante 7 dias), administrado através do cateter, durante três semanas. Neste período, foi suspensa a administração da nutrição parenteral. O cateter deste paciente não foi retirado, e no fim do estudo apresentava-se com 1 620 dias de uso. Os germes isolados neste paciente em particular apresentaram resistência bacteriana à clindamicina nos dois últimos episódios de infecção.

Do total de 16 pacientes, 3 manifestaram resistência bacteriana à clindamicina, sendo então suspenso o uso deste antibiótico. À presença de infecção por fungos e de abscesso peri-"port", procedia-se à retirada e troca do cateter. Nas demais situações, usou-se antibioticoterapia e o uso do cateter foi continuado. Uma morte foi atribuída à endocardite causada pelo cateter³⁴.

DISCUSSÃO

Contaminações de cateteres venosos centrais são a principal causa de infecção sangüínea intra-hospitalar e estas infecções são responsáveis pelo aumento da mortalidade destes pacientes^{18,35}. Tais infecções geralmente são difíceis de serem diagnosticadas e tratadas, por serem causadas por microorganismos intra-hospitalares multiresistentes^{35,36}. Desta maneira, a prevenção de infecção é extremamente importante.

O tempo médio de uso dos cateteres aqui estudados foi de 738 ± 664 dias, semelhante ou superior aos resultados mostrados em outros centros que também fazem uso deste dispositivo com o objetivo de nutrição e quimioterapia^{6,12,37-39}.

O alto custo de técnicas mais sofisticadas usadas para a prevenção de infecção de cateteres venosos, adotadas em outros países, dificulta o uso das mesmas em nosso meio^{36,40-42}; portanto, técnicas alternativas com menor custo tornam-se necessárias.

Os resultados aqui apresentados mostram a importância dos cuidados na manipulação destes cateteres em pacientes com síndrome do intestino curto. Observou-se que os cuidados dispensados possibilitaram um longo tempo de permanência dos cateteres, evitando a interrupção da oferta de nutrientes por via parenteral.

Estes cuidados também podem ser responsáveis pela baixa taxa de contaminações destes cateteres (0,029 por paciente por ano). Taxa de infecções semelhante à aqui descrita foi encontrada por Young et al.⁴⁰, que reportaram uma taxa média de infecção de 0,020 por paciente por ano⁴⁰. Outros estudos encontraram taxas maiores ou menores: O'Keefe et al. descreveram taxa anual de infecções de 0,39 por ano⁴³, enquanto Guedon et al.³⁶ observaram taxa de infecção de 0,11 por paciente, por ano.

Quanto aos agentes etiológicos das infecções, os microorganismos aqui encontrados também são semelhantes aos microorganismos descritos neste e em outros estudos^{36,40,44}. O mais freqüente no presente trabalho foi o *Staphylococcus epidermidis* (57%), seguido por fungos, bacilos gram negativos (*E coli*, *Serratia marcescens*, *Enterobacter Cloacae*) e *Staphylococcus aureus*. A maior incidência de infecções causadas por *Staphylococcus epidermidis* pode ser explicada pela imunossupressão dos pacientes, que contribui para estas infecções oportunistas. O uso excessivo de antibióticos, levando ao desenvolvimento de cepas resistentes, também pode ser outro fator contribuinte para o desenvolvimento destas infecções.

Mesmo com a intensa evolução tecnológica, evitar a contaminação, com os cuidados dos cateteres pelos profissionais de saúde, tem importância fundamental na prevenção de infecção e no prolongamento do tempo de permanência dos cateteres totalmente implantados.

Quanto ao diagnóstico dos episódios infecciosos, apesar de cultura quantitativa ser a técnica ideal para o diagnóstico destas infecções, nos casos aqui relatados o diagnóstico foi feito baseado na cultura qualitativa. Há evidências na literatura de que, a cultura positiva do sangue retirado do cateter, associada à cultura positiva do sangue periférico, ambas com o mesmo microorganismo, é indicação de infecção relacionada ao cateter⁴⁵.

Considerando-se que os pacientes com síndrome do intestino curto são desnutridos, imuno-deprimidos e dependem do cateter para receber nutrientes de forma adequada, optou-se por tratar com antibioticoterapia os pacientes cujas culturas qualitativas de sangue, de cateter e periférico, mostraram o mesmo microorganismo.

Os resultados aqui apresentados mostram que, apesar da intensa evolução tecnológica, são os cuidados dos cateteres pelos profissionais de saúde que têm importância fundamental na prevenção de infecções e no prolongamento do tempo de permanência destes cateteres⁷.

Frente à preocupação com o controle das infecções nestes pacientes, passamos a redobrar os cuidados assépticos, protegendo sempre as conexões com gaze embebida em solução anti-séptica^{11,28}.

As culturas sangüíneas, que antes eram feitas a cada início e término de infusão de nutrição parenteral, passaram a ser feitas somente quando havia febre ou outro sinal de infecção. O objetivo foi diminuir a manipulação do cateter e evitar aspirar sangue, procedimento que favorece a obstrução do cateter e a formação de trombos, os quais desencadeiam o crescimento de microorganismos.

A orientação dos pacientes para cuidar melhor da sua higiene, principalmente das mãos,

tem sido reforçada. Mudou-se a técnica de fixação do microfusor, de maneira a evitar que a agulha se deslocasse durante a infusão de nutrição parenteral e houvesse infiltração subcutânea, necessitando uma excessiva manipulação do cateter para conseguir uma nova punção.

Concluiu-se que o protocolo de cuidados de cateteres venosos centrais permanentes é essencial para a prevenção de infecção e para o prolongamento do tempo de uso destes cateteres, possibilitando a continuidade da oferta de nutrientes essenciais à vida. Os pacientes em uso destes cateteres, em sepsis bacteriana, podem ser tratados e seus cateteres podem ser mantidos.

REFERÊNCIAS

1. Brothers T, von Moll LK, Niederhuber JE, Roberts JA, Walker-Andrews S, Ensminger WD. Experience with subcutaneous infusion ports in three hundred patients. *Surg Gynecol Obstet.* 1988; 166(4): 295-301.
2. Niederhuber JE, Ensminger WG, Gyves JW, Liepman M, Dora K, Cozzi E. Totally implanted venous and arterial access system to replace external catheters in cancer treatment. *Surgery.* 1982; 92:706-12.
3. Vanek VW. The ins and outs of venous access: Part II. *Nutr Clin Pract.* 2002; 17(3):142-55.
4. Ryder M. The future of vascular access: Will the benefits be worth the risk? *Nutr Clin Pract.* 1999; 14:165-9.
5. Eastridge BJ, Lefor AT. Complications of indwelling venous access devices in cancer patients. *J Clin Oncol.* 1995; 13(1):233-8.
6. Groeger JS, Lucas AB, Thaler HT, Friedeander-klar H, Brown AE, Kiehn TE, et al. Infectious morbidity associated with long-term use of venous access devices in patients with cancer. *Ann Intern Med.* 1993; 119(12):1168-74.
7. Severien C, Nelson JD. Frequency of infections associated with implanted systems vs cuffed, tunneled Silastic venous catheters in patients with acute leukemia. *Am J Dis Child.* 1991; 145(12): 1433-8.
8. Sotir MJ, Lewis C, Bisher EW, Ray SM, Sourcie JM, Blumberg HM. Epidemiology of device-associated infections related to a long-term implantable vascular access device. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1999; 20(3):187-91.

9. Sweed MR, Guenter P, Jones S. Nursing implications for the adult patient receiving nutritional support. *Medsurg Nurs.* 1995; 4(2):99-107.
10. Vanek VW. The ins and outs of venous access: Part I. *Nutr Clin Pract.* 2002; 17(2):85-98.
11. Wurzel CL, Halom K, Feldman JG, Rubin LG. Infection rates of Broviac-Hickman catheters and implantable venous devices. *Am J Dis Child.* 1988; 142(5):536-40.
12. Kock HJ, Kranse U, Pietsch M, Rasfeld S, Walz MK. Implantable catheter systems. Experiences with 1000 patients with central venous ports. *Dtsch Med Wochenschr.* 1996; 121(3):47-51.
13. Dinc LE. The effectiveness of an educational intervention in changing nursing practice, and preventing catheter-related infection for patients receiving total parenteral nutrition. *Int J Nurs Stud.* 2000; 37:371-3.
14. Krzywda EA, Andris DA, Edmiston CE Jr. Catheter infections: diagnosis, etiology, treatment, and prevention. *Nutr Clin Pract.* 1999; 14:178-90.
15. Schwank S, Rajacic Z, Zimmerli W, Blaser J. Impact of bacterial biofilm formation on in-vitro and in vivo activities of antibiotics. *Antimicrob Agents Chemother.* 1998; 42:895-8.
16. Byers K, et al. Case fatality rate for catheter-related bloodstream infections: A meta-analysis. Proceedings of the 5th annual meeting of the Society for Hospital Epidemiology of America. San Diego, CA, April 2-4, 1995.
17. Stillman RM, Soliman F, Garcia L, Sawyer PN. Etiology of catheter-associated sepsis. Correlation with trombogenicity. *Arch Surg.* 1977; 112(12): 1497-9.
18. Raad II, Hanna HA. Intravascular catheter-related infections: new horizons and recent advances. *Arch Intern Med.* 2002; 162(8):871-8.
19. Raad II, Luana M, Khalil SA, Casterton JW, Lam C, Bodey GP. The relationship between the thrombotic and infectious complications of central venous catheters. *JAMA.* 1994; 271:1014-6.
20. Timsit JF, Farkas JC, Boyer JM, Martin JB, Misset B, Renaud B, et al. Central vein catheter-related thrombosis in intensive care patients: Incidence, risks factors, and relationship with catheter-related sepsis. *Chest.* 1998; 114(1):207-13.
21. Unamuno MRDL, et al. Programa de assistência nutricional a pacientes portadores de síndrome do intestino curto. Anais do 11^o Congresso da Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral; 1995, out; Caxambu. Caxambu: SBNC; 1995.
22. Marchini JS, et al. Três anos de tratamento e seguimento de pacientes portadores de síndrome de má absorção grave, portadores de desnutrição refratária à dietoterapia via oral. *Rev Bras Nutr Clín.* 1996; 11:27-42.
23. Marchini JS, et al. Síndrome do Intestino Curto: dificuldades de tratamento, sobrevida e evolução clínico-nutricional de longo prazo. *Rev Col Bras Cir.* 1995; Supl 2:167.
24. Unamuno MRDL, et al. Experiencia de cuatro años com el catéter venoso permanente totalmente implantable para nutrición parenteral. Anais do 6^o Congresso Latino Americano de Cirurgia, 2^o Congresso Chileno de Nutrición Clínica; 1997 ago.
25. Unamuno MRDL, et al. Estudo microbiológico em cateteres venosos totalmente implantados usados para nutrição parenteral nos pacientes da Unidade Metabólica do HCFMRP. Anais do 12^o Congresso da Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral; 1997 nov; São Paulo. São Paulo: SBNC; 1997.
26. Halpin DP, O'Byrne P, McEntee G, Hennessy TP, Stephens RB. Effect of a betadine connection shield on central venous catheter sepsis. *Nutrition.* 1991; 7(1):33-4.
27. Sitges-Serra A. Strategies for prevention of catheter-related bloodstream infections. *Support Care Cancer.* 1999; 7(6):391-5.
28. Faubion WC, Wesley JR, Khalidi N, Silva J. Total parenteral nutrition catheter sepsis: Impact of the team approach. *JPEN.* 1986; 10(6):642-5.
29. Brasil. Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde; Portaria 272 abr 8 1998. Brasília; 1998.
30. Caressia AC, et al. Síndrome de Intestino Curto (SIC): ingestão alimentar domiciliar de pacientes acompanhados no ambulatório da Unidade Metabólica de Nutrição Clínica do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto. Anais do 3^o Congresso Brasileiro de Clínica Médica; 1995 out; São Paulo. São Paulo: SBCM; 1995.
31. Marchini JS, et al. Suporte Nutricional de longa duração em pacientes, após retirada de mais de dois metros de intestino delgado. Anais do 21^o Congresso Brasileiro de Cirurgia, 11^o Congresso Latino Americano de Cirurgia; 1995 set; São Paulo. São Paulo: SBC; 1995.
32. Marchini JS. Síndrome do intestino curto: aspectos fisiopatológicos, clínicos e suporte nutricional de longa duração. *Rev Med.* 1994; 27(3/4):310-9.
33. Nonino CB. Terapia nutricional em pacientes portadores de síndrome de má absorção grave. Anais do 12^o Congresso da Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral; 1997 nov; São Paulo. São Paulo: SBNC; 1997.
34. Unamuno MRDL, et al. Complicação infecciosa relacionada a cateter venoso permanente, em uma

- paciente recebendo nutrição parenteral. Anais do 7^o Congresso Latino Americano de Nutrición Parenteral y Enteral, 2^a Conferencia Centroamericana Y del Caribe de Nutrición Clínica; 1999 ago.
35. Pittet D, Tarara D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infection in critically ill patients: excess length of stay, extra-costs and attributable mortality. *JAMA*. 1994; 272:1598-601.
 36. Guédon C, Nouvellon M, Lalaude O, Larebours E. Efficacy of antibiotic-lock technique with teicoplanin in staphylococcus epidermidis catheter-related sepsis during long-term parenteral nutrition. *JPEN*. 2002; 26(2):109-13.
 37. Brandão MR, et al. Cateter totalmente implantável em pacientes oncológicos. Experiência de 46.076 dias. *Rev Bras Nutr Clín*. 1997; 12:66-72.
 38. Schmidt-Sommerfeld E. Catheter-related complications in 35 children and adolescents with gastrointestinal disease, on home parenteral nutrition. *JPEN*. 1990; 14(2):148-53.
 39. Mueller BU, Skelton J, Callender DP, Marshall D, Gress J, Longo D, et al. A prospective randomized trial comparing the infectious and non-infectious complications of an externalized catheter versus a subcutaneously implanted device in cancer patients. *J Clin Oncol*. 1992; 10(12):1943-8.
 40. Young GP, Alexeyeff M, Russel DM, Thomas RJ. Catheter sepsis during parenteral nutrition: The safety of long-term opsite dressings. *JPEN*. 1988; 12(4):365-70.
 41. Cuntz D, Michaud L, Guimber D, Husson MO, Gottrand F, Turck D. Local antibiotic lock for the treatment of infections related to central catheters in parenteral nutrition in children. *JPEN*. 2002; 26(2):104-8.
 42. Issam RI, Hend H. Intravascular catheter related infections: new horizons and recent advances. *Arch Intern Med*. 2002; 162:871-8.
 43. O'keefe SJD, Burnes JU, Thompson RL. Recurrent sepsis in home parenteral nutrition patients: an analysis of risk factors. *JPEN*. 1994; 18(3):256-63.
 44. Ma TY, Yoshinaka R, Banaag A, Johnson B, Davis S, Berman SM. Total parenteral nutrition via multilumen catheter does not increase the risk of catheter-related sepsis: a randomized, prospective study. *Clin Infec Dis*. 1998; 27(3):500-3.
 45. Eyer S, et al. Catheter related sepsis: prospective, randomized study of three methods of long-term catheter maintenance. *Crit Care Med*. 1990; 18(10):1073-9.

Recebido para publicação em 8 de agosto de 2003 e aceito em 18 de março de 2004.

Doença celíaca: sua relação com a saúde bucal

Celiac disease's relationship with the oral health

Michelle Soares RAUEN¹

Jacqueline Camilli de Vasconcellos BACK¹

Emília Addison Machado MOREIRA²

RESUMO

Doença Celíaca é uma intolerância permanente às proteínas contidas no glúten de alguns cereais, como o trigo, o centeio, a cevada e a aveia. A doença manifesta-se principalmente nos primeiros dois anos de vida, sendo o intestino delgado o principal órgão afetado, com manifestações clínicas de diarreia, vômitos e emagrecimento; porém, o diagnóstico, muitas vezes, é difícil, devido ao grande número de casos atípicos da doença. Nestes casos, os sintomas podem ser numerosos e diversificados, tais como baixa estatura, anemia, osteoporose, hipoplasia do esmalte dentário, além de sintomas próprios do quadro clínico de outras doenças imunológicas que podem associar-se à doença celíaca, tais como *diabetes mellitus*, dermatite herpetiforme, doenças da tireóide, alergia, estomatite aftosa recorrente, entre outras. Devido a essa associação, os profissionais da saúde procurados pelos pacientes podem não relacionar os sintomas à enteropatia; entretanto, esta, se não tratada, pode trazer várias outras complicações à saúde. O objetivo desta comunicação é demonstrar a importância das manifestações bucais, as quais, quando devidamente observadas, contribuem ao diagnóstico da doença celíaca.

Termos de indexação: doença celíaca, hipoplasia do esmalte dentário, manifestações bucais, saúde bucal.

ABSTRACT

Celiac Disease is a permanent intolerance to proteins contained in the gluten of some cereals, such as wheat, rye, barley and oat. The disease appears mainly during the first two years of life, the small bowel being the main affected organ, with clinical manifestations such as diarrhea, vomiting and weight loss. The diagnosis, however, is often difficult, due to the large number of atypical manifestations of the disease. In such cases, numerous and diversified symptoms, such as low stature, anemia, osteoporosis, and dental enamel hypoplasia, may be concurrent with symptoms of immune diseases associated to the celiac disease (diabetes mellitus, dermatitis herpetiformis, thyroid diseases, allergy, and recurrent aphthous stomatitis, among others). With such vast array of symptoms, patients will seek health professionals, who, however, might have trouble relating the symptoms to the celiac disease. If this illness is not treated properly, chances are that several other health complications will show up. The objective of this communication is to demonstrate that oral manifestations are important contributors to the diagnosis of the celiac disease.

Indexing terms: celiac disease, dental enamel hypoplasia, oral manifestations, oral health.

¹ Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina. Campus Universitário, Trindade, 88040-970, Florianópolis, SC, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M. SOARES. E-mail: <michelle_soares@yahoo.com.br>.

² Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: <addison@ccs.ufsc.br>.

INTRODUÇÃO

Doença celíaca (DC) é uma intolerância permanente ao glúten, presente em alguns cereais; denominada também de enteropatia glúten-sensível, caracteriza-se por atrofia total ou subtotal das vilosidades do intestino delgado proximal, levando, conseqüentemente, à má absorção da grande maioria dos nutrientes. A doença pode atingir pessoas de qualquer idade¹ e sua manifestação depende não só do uso de glúten na dieta, mas também, da presença de fatores genéticos, imunológicos e ambientais^{2,3}.

A prevalência da doença é muito variável de país para país⁴, sendo desconhecidos dados estatísticos oficiais no Brasil. Atinge predominantemente os indivíduos de cor branca, mas no Brasil, devido à alta miscigenação racial, já foi descrita em mulatos. Manifesta-se geralmente, a partir do segundo semestre de vida, coincidindo com a introdução dos cereais na alimentação².

O diagnóstico de DC deve ser baseado em três pilares: o exame clínico, por meio de exame físico e anamnese detalhada, além da análise histopatológica do intestino delgado, e dos marcadores séricos^{5,6}. O diagnóstico final deve sempre basear-se na biópsia^{7,8}, a qual revela a mucosa anormal do intestino delgado proximal, com as vilosidades atrofiadas ou ausentes, aumento no comprimento das criptas e no número de linfócitos intra-epiteliais^{3,9}.

O único tratamento possível e eficaz para DC, em todas as formas clínicas, é o dietético, devendo-se excluir o glúten da alimentação durante toda a vida⁸, o que leva à remissão dos sintomas e restauração da morfologia normal da mucosa^{3,4}. O glúten, presente nos cereais trigo, centeio, cevada e aveia, deve ser substituído pelo milho, arroz, batata e mandioca, sendo considerados alimentos permitidos os grãos, gorduras, óleos e azeites, legumes, hortaliças, frutas, ovos, carnes e leite, lembrando sempre que a dieta deverá atender às necessidades nutricionais de acordo com a idade do indivíduo¹⁰. Além da dieta,

o paciente celíaco deve estar atento também à composição dos medicamentos prescritos para ele¹¹. Segundo Sdepanian et al.¹², quanto maior o grau de conhecimento da doença e de seu tratamento, maior a obediência à dieta desprovida de glúten.

Quanto ao prognóstico, há a possibilidade de uma série de complicações da DC quando não tratada, como esterilidade, osteoporose, endocrinopatias, distúrbios neurológicos e psiquiátricos¹³, doenças hepáticas, doenças do sistema conjuntivo¹⁴ e associação com doenças auto-imunes, tais como dermatite herpetiforme, *diabetes mellitus*², deficiência seletiva de IgA¹⁵ e doenças da tireóide¹⁶. E, quando comparados à população em geral, estes pacientes estão em maior risco de desenvolver enteropatia associada ao linfoma de célula T, ao carcinoma de faringe e esôfago e ao adenocarcinoma de intestino delgado^{17,18}.

A DC pode apresentar vários quadros clínicos, com diversos sinais e sintomas. A forma clássica é a que se manifesta nos primeiros anos de vida, com quadro de diarreia crônica, anorexia, vômitos, emagrecimento, comprometimento variável do estado nutricional, irritabilidade, inapetência, déficit de crescimento, dor e distensão abdominal, atrofia da musculatura glútea e palidez por anemia ferropriva¹⁰.

Nos últimos anos, vem se modificando a apresentação clínica e a idade do diagnóstico da DC, pois seus sintomas, muitas vezes, são inespecíficos e atípicos, principalmente em crianças mais velhas e adultos¹⁹. Especialmente nas duas últimas décadas, com o advento dos marcadores sorológicos para detectar os anticorpos anti gliadina, antireticulina e antiendomísio, presentes na doença celíaca^{6,7,9}, os quadros atípicos e assintomáticos estão sendo reconhecidos e acompanhados. Segundo Kotze et al.²⁰, a pesquisa dos anticorpos antiendomísio deve ser o teste sorológico de escolha tanto para o diagnóstico, como para o controle da DC, devido à sua alta especificidade e sensibilidade.

DC *latente* é como se define a condição dos pacientes que apresentam, num dado

momento, biópsia jejunal normal consumindo glúten; porém, em outro período, podem apresentar atrofia das vilosidades intestinais, as quais voltarão ao normal com a utilização da dieta sem glúten². Já a DC silenciosa é a condição em que os pacientes apresentam biópsia alterada, porém sem sintomatologia³.

Nas formas atípicas, os sintomas digestivos estão ausentes ou são pouco relevantes, mas aparecem manifestações isoladas, como anemia por deficiência de ferro refratária à ferroterapia oral, constipação intestinal, osteoporose, esterilidade, baixa estatura ou atraso no crescimento¹⁰. Lesões na mucosa oral ou defeitos no esmalte dentário podem ser os únicos sinais presentes nos casos atípicos da doença²¹. O objetivo deste trabalho é contribuir ao diagnóstico da Doença Celíaca, demonstrando a importância das manifestações bucais como sintomas dessa enteropatia.

Saúde Bucal e Doença Celíaca

A Doença Celíaca relaciona-se com a odontologia pelas alterações nas estruturas bucais. A hipoplasia do esmalte dentário, embora pouco destacada na literatura, é um sinal freqüente, bastante comum na forma clínica silenciosa²², sendo possivelmente a única manifestação da doença²³ em crianças e adolescentes celíacos não tratados.

A hipoplasia de esmalte é a anormalidade mais comum no desenvolvimento do esmalte dentário. A lesão é manifestada como um defeito no tecido do esmalte devido a uma injúria às células produtoras, os ameloblastos. Esta injúria pode ter inúmeras causas, geralmente de ordem sistêmica, dentre elas as desordens nutricionais. Clinicamente, o defeito é visto como uma circunferência ou faixa com irregularidades no esmalte, ou com discretas fissuras. A lesão geralmente adquire coloração amarela ou marrom pela deposição de pigmentos extrínsecos²⁴.

Segundo alguns autores, a hipoplasia do esmalte tem maior prevalência em pacientes com

doença celíaca, quando comparados à população em geral; ademais, tais autores indicam que estas lesões podem constituir indícios para o diagnóstico da doença, principalmente nos casos assintomáticos²⁵⁻²⁸.

Desde 1979, já havia relato de caso clínico de hipoplasia de esmalte em paciente celíaco²⁹. Nos últimos tempos, a hipoplasia tem sido observada em pacientes celíacos, como defeitos do esmalte na dentição permanente, distribuídos simétrica e cronologicamente nas quatro hemiarquadas dentárias²⁵. Estes foram denominados por Aine²³ como defeitos no esmalte "tipo-celíaco", com a seguinte classificação: grau 1, defeito na cor do esmalte; grau 2, discreto defeito estrutural com sulcos horizontais típicos; grau 3, defeitos estruturais maiores, com sulcos horizontais profundos e grandes fossas verticais; grau 4, defeito estrutural severo, no qual a forma do dente pode ser modificada.

Na Finlândia, pesquisadores^{26,27} encontraram defeitos simétricos e cronológicos nas quatro arcadas, em 96% das crianças e 83% dos adultos com DC; porém, em apenas 4% no grupo controle saudável. Já na cidade de Londres, foram comparados 42 pacientes adultos com DC, a 18 indivíduos-controle, concluindo-se que defeitos no esmalte, "tipo-celíaco", são pouco freqüentes em adultos celíacos³⁰.

Na Espanha²⁵, o exame bucal em 137 pacientes (5 a 68 anos), com DC diagnosticada por meio de biópsia intestinal, e em 52 pacientes-controle (5 a 64 anos), revelou defeitos no esmalte de 53% dos pacientes com DC e de 42% dos pacientes-controle; tais defeitos eram simétricos em 72% do grupo dos celíacos e em 41% do grupo controle. Os incisivos e os primeiros molares foram os dentes mais afetados, talvez pela fase da odontogênese coincidir com a fase ativa da doença. Em estudo semelhante, em Roma²⁸, realizado apenas com crianças, encontraram-se defeitos no esmalte (opacidade e/ou hipoplasia) em 28% do grupo celíaco e em 15% do grupo controle, demonstrando também que há uma correlação entre a idade do

diagnóstico da DC e o número de dentes afetados, ou seja, com defeitos no esmalte.

Nikiforuk & Frase²⁴ formularam a hipótese de que a hipoplasia do esmalte é causada por hipocalcemia (baixas concentrações de cálcio durante a formação do esmalte); contudo, eles não estudaram pacientes com DC. Segundo Seow³¹, fatores sistêmicos estão associados à hipoplasia do esmalte, tais como a desnutrição, deficiência de vitamina D e A e a hipocalcemia. Para Aine²⁶, a ingestão de glúten e as consequências disto são responsáveis pelos defeitos de esmalte nos pacientes celíacos. O desenvolvimento dos dentes permanentes se dá basicamente nos primeiros sete anos de vida e, sendo a cronologia dos dentes conhecida³², podemos observar a época em que aconteceram os distúrbios, influenciando na formação do esmalte dentário.

Embora existam evidências de que a DC esteja relacionada à hipoplasia do esmalte, ainda há controvérsias quanto à natureza desta relação. Demonstrou-se este fato num estudo realizado em 56 indivíduos, cujo parentesco com pacientes celíacos era de primeiro grau³³. Submetidos a exame dental e biópsia intestinal, 25 desses parentes apresentaram lesões de esmalte "tipo-celíaco", porém, apenas sete foram diagnosticados como portadores de DC. Os autores formularam a hipótese de que deve ocorrer um processo imunológico induzido pelo glúten, entre os seis meses e sete anos de idade, que afeta o órgão produtor do esmalte, resultando em defeitos na formação do esmalte. Ressalvam os autores que, nestes casos, ou a enteropatia se resolveu espontaneamente, ou essas pessoas são celíacos latentes, pois a biópsia intestinal não apresentou características microscópicas típicas.

Para Aguirre et al.²⁵, pacientes que apresentam defeitos no esmalte deveriam ser investigados pela possibilidade de apresentarem DC. Segundo Aine²², os profissionais de saúde devem estar atentos, já que, geralmente, as lesões no esmalte dentário são brandas e dificilmente detectáveis.

Em alguns casos, a DC pode contribuir para o desenvolvimento da desnutrição protéico-calórica e esta, dependendo da idade em que se estabeleça, contribui para o aparecimento de alterações na saúde bucal, tais como atraso na erupção dental, diminuição do tamanho dos dentes, problemas na formação do esmalte e disfunção das glândulas salivares³³.

Kotze², após revisão bibliográfica a respeito de DC, concluiu que os principais sinais bucais da doença são a queilite angular, glossite e língua despapilada. Sabe-se que vermelhidão e dor na língua, com atrofia papilar, estão relacionados às deficiências de vitamina B₁₂, de ácido fólico e de ferro, cujas absorções podem ser afetadas pelos efeitos da DC no intestino delgado²¹.

Algumas manifestações da DC na cavidade bucal foram observadas em um estudo²¹ realizado com 128 pacientes celíacos em dieta isenta de glúten, com diagnóstico comprovado por meio de biópsia, além de 30 pacientes-controle. Realizou-se o levantamento da história médica, atentando-se para as doenças geralmente associadas à DC, além de exame clínico para detectar manifestações bucais. Os resultados demonstraram a associação das alterações bucais com a DC, registrando-se dor ou ardência lingual (30% do grupo DC e 10% do grupo controle), além de lesões na mucosa oral, eritema ou ulceração, localizadas nos lábios, palato, mucosa ou língua (55% do grupo DC e 23% do grupo controle). As úlceras foram o tipo mais comum de lesão oral, apresentando-se sob a forma de púrpura, papular ou erosiva, geralmente com a margem eritematosa.

Estes resultados mostram a importância de reconhecer lesões bucais típicas, desenvolvidas geralmente por deficiências nutricionais, como indícios de que o indivíduo é celíaco.

CONCLUSÃO

Apesar de não haver dados estatísticos sobre a prevalência de DC no Brasil, a mesma vem crescendo.

A DC apresenta várias formas clínicas e, nos últimos tempos, as mais comuns são as formas atípicas, cujos sintomas geralmente passam despercebidos. Dentre os principais sintomas, temos a anemia por deficiência de ferro (refratária à ferroterapia oral), além de artrites, osteoporose, esterilidade, constipação intestinal, retardo no crescimento e hipoplasia do esmalte dentário.

O diagnóstico da DC é desafiador, pois as formas clínicas da doença vêm se modificando e, cada vez mais, são latentes ou assintomáticas. Portanto, percebê-las exige o envolvimento, não somente do gastroenterologista, mas também, de vários outros profissionais da saúde.

A maior incidência de sinais e sintomas bucais (hipoplasia do esmalte dental, úlceras na mucosa bucal, dor ou ardência lingual), em pacientes celíacos, mostra a fundamental importância de reconhecer essas alterações como auxiliares no diagnóstico desta enteropatia, já que, muitas vezes, esses são os únicos sinais clínicos de uma doença que, se não tratada, mais tarde pode levar a complicações, tais como deficiências nutricionais e, até mesmo, malignidade.

REFERÊNCIAS

- Walker SJ. Celiac Disease. In: Walker W. Pediatric gastrointestinal disease: Pathophysiology, diagnosis, management. 2nd ed. St. Louis: Mosby; 1996. p.841-61.
- Kotze LMS. Distúrbios entéricos da absorção. In: Dani R. Gastroenterologia essencial. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. p.211-24.
- Guevara GP. Enfermedad celíaca. Rev Chil Pediatr. 2002; 73(4):394-7.
- Landaburo RV, Pérez FS. Celiaquía: nuevos rostros de una antigua enfermedad. Medicentro 2002; 6(2).
- Catassi C, Ratsch IM, Fabiani E, Rossini M, Bordicchia F, Candela F, et al. Coeliac disease in the year 2000: exploring the iceberg. Lancet. 1994; 343(8891):200-3.
- Wetiz JCV, Montalva RD, Alarcón TO, Contreras LM. Determinación de anticuerpos anti-transglutaminasa en el diagnóstico de enfermedad celíaca. Rev Méd Chile. 2003; 131(1):25-9.
- Romaldini CC, Barbieri D. Anticorpos séricos na doença celíaca. Arq Gastroenterol. 1999; 36(4): 258-64.
- Roessler JL, Ríos GM, Alarcón TO, Bergenfreid CO, Moudragón AO, Araya MQ. Enfermedad celíaca en el adolescente y adulto joven. Un desafío para gastroenterólogos de niños y adultos. Rev Méd Chile. 2001; 129(7):743-8.
- Sdepanian VL, Morais MB, Neto UF. Doença celíaca: a evolução dos conhecimentos desde sua centenária descrição até os dias atuais. Arq Gastroenterol. 1999; 36(4):244-57.
- Morais MB, Sdepanian VL, Neto UF. Doença Celíaca. Nutr Pauta. 2001; 51:30-4.
- Sdepanian VL, Scaletsky ICA, Morais MB, Neto UF. Pesquisa de gliadina em medicamentos - informação relevante para a orientação de pacientes com doença celíaca. Arq Gastroenterol. 2001; 38(3):176-82.
- Sdepanian VL, Morais MB, Neto UF. Doença celíaca: avaliação da obediência à dieta isenta de glúten e do conhecimento da doença pelos pacientes cadastrados na Associação dos Celíacos do Brasil. Arq Gastroenterol. 2001; 38 (4):232-9.
- Santos CHS, Almeida ILB, Gomes MDC, Serafim A, Pereira MM, Muszkat M, et al. Calcificação intracraniana occipital bilateral, epilepsia e doença celíaca. Arq Neuro-Psiquiatr. 2002; 60(3-B): 840-3.
- Holmes GKT. Non-malignant complications of coeliac disease. Acta Paediatr. 1996; 85(412):68.
- Cataldo F, Marino V, Bottaro G, Greco P, Ventura A. Celiac disease and selective immunoglobulin a deficiency. J Pediatr. 1997; 131(2):306.
- Collin P, Salmi J, Haellstroem O, Reunala T, Pasternack A. Autoimmune thyroid disorders and coeliac disease. Eur J Endocrinol. 1994; 130:7.
- Madrid RB, et al. Complicación asociada a la enfermedad celíaca. Med Interna. 2002; 19:81-4.
- Ferguson A, Kingstone K. Coeliac disease and malignancies. Acta Paediatr. 1996; 85(412):78.
- Sdepanian VL, Morais MB, Neto UF. Doença celíaca: características clínicas e métodos utilizados no diagnóstico de pacientes cadastrados na Associação dos Celíacos do Brasil. J Pediatr. 2001; 77(2):131-8.
- Kotze LMS, Utiyama SRR, Nisihara RM, Mocelin V, Carvalho RFA, Zeni MPB, et al. Comparação dos anticorpos anti-reticulina e antiendomíio classe IgA para diagnóstico e controle da dieta na doença celíaca. Arq Gastroenterol 1999; 36(4):177-84.
- Lähteenoja H, Toivanen A, Viander M, Maki M, Irlja K, Raiha I, et al. Oral mucosal changes in coeliac

- patients on a gluten-free diet. *Eur J Oral Sci.* 1998; 106(5):899-906.
22. Aine L. Permanent tooth dental enamel defects leading to the diagnosis of coeliac disease. *Br Dent J.* 1994; 177(7):254-5.
23. Aine L. Coeliac-type permanent-tooth enamel defects. *Ann Med.* 1996; 28(1):9-12.
24. Nikiforuk G, Frase D. The etiology of enamel hypoplasia: a unifying concept. *J Pediatr.* 1981; 98(6):888-93.
25. Aguirre JM, Rodríguez R, Oribe D, Vitoria JC. Dental enamel defects in celiac patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997; 84(6):646-50.
26. Aine L. Dental enamel defects and dental maturity in children and adolescents with coeliac disease. *Proc Finn Dent Soc.* 1986; 82(3):71.
27. Aine L, Maki M, Collin P, Keyrilainen O. Dental enamel defects in celiac disease. *J Oral Pathol Med.* 1990; 19(6):241-5.
28. Mariani P, Mazzilli MC, Margutti G, Lionetti P, Triglione P, Petronzelli F, et al. Coeliac disease, enamel defects and HLA typing. *Acta Paediatr.* 1994; 83(12):1272-5.
29. Smith DMH, Miller J. Gastro-enteritis, coeliac disease and enamel hypoplasia. *Br Dent J.* 1979; 147:91-5.
30. Ballinger A, Hughes C, Kumar P, Hutchinson I, Clark M. Dental enamel defects in coeliac disease. *Lancet.* 1994; 343(22):230-1.
31. Seow WK. Enamel hypoplasia in the primary dentition: a review. *J Dent Child.* 1991; 58(6): 441-52.
32. Pinto GAC. *Odontopediatria.* 6a.ed. São Paulo: Santos; 1997. Cap. 2.
33. Maki M, Aine L, Lipsanen V, Koskimies S. Dental enamel defects in first-degree relatives of coeliac disease patients. *Lancet.* 1991; 337(8744):763-4.

Recebido para publicação em 29 de janeiro e aceito em 18 de maio de 2004.

A ficha técnica de preparação como instrumento de qualidade na produção de refeições

The technical cards as quality instrument for good manufacturing process

Rita de Cássia AKUTSU¹
Raquel Assunção BOTELHO¹
Erika Barbosa CAMARGO¹
Karin Eleonora Oliveira SÁVIO¹
Wilma Coelho ARAÚJO¹

RESUMO

As profundas transformações nos métodos e tecnologias de trabalho têm gerado mudanças no processo de produção de refeições. A ficha técnica de preparação foi objeto de uma análise, na perspectiva de discuti-la como instrumento de qualidade na produção de refeições. Foram utilizadas bases de dados, livros e formas eletrônicas de artigos para a pesquisa bibliográfica. A compreensão de que o nutricionista, na condição de profissional de saúde, possui como atribuição a atenção dietética, e de que esta deve estar associada à racionalização e à otimização do processo de produção de refeição, seguindo princípios dietéticos, faz com que a Ficha Técnica de Preparo seja um instrumento de promoção à saúde. Sua construção como ferramenta de atenção dietética é, portanto, um dos desafios com vistas à necessária mudança de atitude dos profissionais, no que tange ao aprendizado e à aplicação de novas tecnologias, e ao fornecimento de alimento seguro.

Termos de indexação: ficha técnica de preparação, padronização, qualidade, serviços de alimentação.

ABSTRACT

The methods and techniques major changes has stimulated the good manufacturing process studies. The manufacturing technical card has been analyzed as a meal manufacturing process quality instrument, and bibliographic studies, such as database, books and articles were the theoretical instruments. The nutritionist responsibility for the diet attention as a health professional member, attempting to the diet procedures to the meal manufacturing process makes, the Manufacturing Technical Card an instrument to the health promotion. Thus, the Manufacturing Technical Card can be a dietetic practice and management issue.

Indexing terms: technical cards, standardization, quality, food services.

¹ Departamento de Nutrição, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília. Campus Universitário Darcy Ribeiro Asa Norte, 70910-900, Brasília, DF, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: R.A. BOTELHO.

A dicotomia existente entre a prática profissional preconizada e a efetiva, evidenciada na qualidade da atenção dietética, que está aquém do esperado, tem gerado necessidade de refletir sobre o processo de produção de refeições e sua inter-relação com a saúde do trabalhador.

Junto ao debate em torno do trabalho no mundo contemporâneo, surgem questões associadas à expansão do setor terciário, ou seja, ao deslocamento de atividades do setor de produção para o setor de serviços¹. No Brasil, na última década, a economia sofreu mudanças que fizeram com que as concessionárias de alimentação, com o intuito de garantir sua permanência no mercado cada vez mais competitivo, passassem a disputar um lugar neste não somente por meio dos seus produtos, mas também pela qualidade de seus serviços. No mercado extremamente competitivo, liberal e globalizado, a padronização parece ser uma peça-chave para o gerenciamento e o controle de qualidade de alimentos².

O setor terciário é um dos que mais vem se desenvolvendo, principalmente no que se refere à inovação e à ampliação do mercado. O uso de tecnologia de ponta e de modernas técnicas provocou profundas transformações nas empresas. As inquietações e a perplexidade diante da nova realidade levaram os especialistas a desenvolverem estudos sobre procedimentos na produção, como as boas práticas de fabricação, a análise de perigos e pontos críticos de controle, a atenção dietética e a gestão, dentre outros, voltados para uma estratégia direcionada à qualidade, à segurança alimentar e à satisfação do consumidor.

O objetivo de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é fornecer refeições nutricionalmente equilibradas e com qualidade higiênico-sanitária, e satisfazer o cliente com o serviço oferecido - o ambiente físico, a convivência e as condições de higiene das instalações e dos manipuladores³. Uma UAN sempre deve visar a melhoria dos serviços prestados, por meio de

um planejamento competente, de um conhecimento aprofundado dos processos executados e da disseminação do conceito de alimentação saudável.

Para que a atenção dietética se dê de forma completa, é necessário que haja planejamento e controle das etapas executadas pela unidade, a fim de se estabelecerem meios para a padronização e a qualidade dos processos na produção de refeições. Desta forma, a padronização visa diferenciar produtos e contribuir para a sua qualidade.

A padronização do processo de produção de refeição beneficia o trabalho do nutricionista, facilitando o treinamento de funcionários, eliminando a interferência por dúvidas e facilitando o planejamento do trabalho diário. Para o funcionário, esta padronização facilita a execução de tarefas sem a necessidade de ordens freqüentes, além de propiciar mais segurança no ambiente de trabalho.

Nas organizações brasileiras, grande parte dos problemas deve-se a funcionários que trabalham em turnos diferentes, executando a mesma tarefa de formas diferentes, acarretando variabilidade no processo de produção e, conseqüentemente, perdas em qualidade e em produtividade⁴. A descrição das etapas pode assegurar que as ações sejam executadas em tempo apropriado, e a verificação da eficácia do sistema^{5,6}.

O planejamento de cardápio tem por objetivo programar tecnicamente refeições que atendam pré-requisitos como hábitos alimentares, características nutricionais da clientela, qualidade higiênico-sanitária^{7,8}, e estejam adequados aos mercados de abastecimentos e à capacidade de produção da UAN⁹. Deve atender às necessidades nutricionais, por meio de alimentos processados por diferentes técnicas de preparo, obedecendo aos limites financeiros disponíveis.

A Ficha Técnica de Preparo (FTP) é "um instrumento gerencial de apoio operacional, pelo qual se fazem o levantamento dos custos, a ordenação do preparo e o cálculo do valor nutricional da preparação"¹⁰, sendo, portanto, útil

para subsidiar o planejamento de cardápio. Consta na Ficha Técnica de Preparo o tempo total de preparo, incluindo o pré-preparo e o preparo que, por ser um indicador indireto da complexidade da preparação, permite avaliar se a unidade dispõe de tempo hábil para a execução da mesma.

Com a Ficha Técnica de Preparo, é possível obter também os seguintes dados: per capita, fator de correção e cocção, composição centesimal em macro e micronutrientes da preparação, o rendimento e o número de porções (*porcionamentos*) da mesma, permitindo o controle financeiro e a determinação da composição nutricional.

É também uma ferramenta para o controle dos gêneros e cálculo do cardápio, na qual aparecem discriminados todos os ingredientes e os tipos de equipamentos a serem utilizados; são descritas todas as etapas e o tempo do processamento, bem como a ordem e as quantidades dos gêneros, além do detalhamento da técnica de preparo para cada uma das seleções.

A descrição precisa dos equipamentos utilizados no processo ajuda no planejamento do cardápio, possibilitando a execução de preparações adequadas aos equipamentos, pessoal e tempo disponíveis. A definição de fatores de correção das preparações facilita o planejamento e a confecção da lista de compras e efetivas aquisições aleatórias que acarretam elevação dos custos. Os fatores de correção também são importantes formas de avaliar a necessidade de treinamento para os funcionários e de controlar o desperdício na unidade¹¹.

Como cada ficha possui a composição centesimal da preparação, é possível combiná-las de tal forma que se obtenha um cardápio equilibrado e balanceado, do ponto de vista nutricional, e também garante ao cliente que determinada preparação terá sempre o mesmo aspecto físico e sensorial, garantia essa que o tornará satisfeito e fiel à empresa¹⁰.

As fichas técnicas de preparação, desde que concebidas de forma adequada, fornecem informações e instruções claras, que orientarão a forma e o uso dos produtos, equipamentos e uten-

sílios, passo a passo, no processo de elaboração, e permitirão a racionalização na área de produção¹⁰.

A implementação das FTP beneficia todas as categorias envolvidas no processo de produção: facilita o trabalho do profissional de nutrição, promove o aperfeiçoamento dos funcionários e, principalmente, na medida em que permite controlar o valor energético total e os nutrientes fornecidos, promove a melhoria da saúde da população atendida.

REFERÊNCIAS

1. Fernandes SRP. Tecnologia informática e saúde psíquica: estudo da associação entre dimensões psicossociais do trabalho e sintomas psicológicos em duas empresas [tese]. Salvador: Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia; 1997. 172p.
2. Reardon T, Farina E. The rise of private food quality and safety standards: illustrations from Brazil. *Int Food Agr Manag Rev.* 2002; 4:413-21.
3. Proença RPC, Matos CH. Condições de trabalho e saúde na produção de refeições em creches municipais de Florianópolis. *Rev Ciênc Saúde.* 1996; 15(1-2).
4. Campos VF. Qualidade total. Padronização de empresas. 6.ed. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni; 1992.
5. Mello CHP, et al. ISO 9001:2000 Sistema de gestão da qualidade para operações de produção e serviços. São Paulo: Atlas; 2002.
6. Baker DA. Use of food safety objectives to satisfy the intent of food safety law. *Food Control.* 2002; 13:371.
7. Teixeira AB, Luna NMM. Técnica dietética e fator de correção em alimentos de origem animal e vegetal. 2. ed. Cuiabá; 1999.
8. Ornelas LH. Técnica dietética. 6.ed. São Paulo: Atheneu; 2001.
9. Silva SMCS, Bernardes SM. Cardápio: guia prático para a elaboração. São Paulo: Atheneu; 2001.
10. Vasconcelos F, Cavalcanti E, Barbosa L. Menu: como montar um cardápio eficiente. São Paulo: Roca; 2002.
11. Teichmann I. Tecnologia culinária. Rio Grande do Sul: EDUCS. 2000.

Recebido para publicação em 27 de março de 2003 e aceito em 26 de março de 2004.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A Revista de Nutrição/*Brazilian Journal of Nutrition* é um periódico especializado, publicado bimestralmente, aberto a contribuições da comunidade científica nacional e internacional e distribuído a leitores do Brasil e de vários outros países. Os trabalhos submetidos são arbitrados por, pelo menos, dois revisores pertencentes ao quadro de colaboradores da Revista, em procedimento sigiloso quanto à identidade tanto do(s) autor(es) quanto dos revisores. Os autores são responsáveis pelas informações contidas nos trabalhos, bem como pela devida permissão ao uso de figuras ou tabelas publicadas em outras fontes.

A Revista de Nutrição/*Brazilian Journal of Nutrition* publica trabalhos inéditos que contribuam para o estudo e o desenvolvimento da ciência da nutrição, 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.

Especial: artigos a convite sobre temas atuais.

Revisão: síntese crítica 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, discutindo os limites e alcances metodológicos, permitindo indicar perspectivas de continuidade de estudos naquela linha de pesquisa. Serão publicados dois trabalhos/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.

Nota Científica: dados inéditos parciais de uma pesquisa em andamento.

Ensaio: trabalhos que possam trazer uma reflexão e discutir determinado assunto, que gere questionamentos e hipóteses para futuras pesquisas.

Submissão de trabalhos. São aceitos trabalhos acompanhados de carta assinada por todos os autores, com descrição do tipo de trabalho, 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. A carta deve indicar o nome, endereço, números de telefone e fax do autor para o qual a correspondência deve ser enviada. Resultados de pesquisas relacionados a seres humanos devem ser acompanhados de cópia do parecer do Comitê de Ética da Instituição de origem, ou outro credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde.

Apresentação do manuscrito. Enviar os manuscritos para o Núcleo de Editoração da revista em três cópias, preparados em espaço duplo, com fonte Times New Roman tamanho 12 e limite máximo de 25 páginas para **Artigo Original** ou de **Revisão**, 10-15 páginas para **Comunicação** e **Ensaio** e 5 páginas para **Nota Científica**. Todas as páginas devem ser numeradas a partir da página de identificação. Para esclarecimento de eventuais dúvidas quanto a forma, sugere-se consulta a este fascículo. Aceitam-se trabalhos escritos em português, espanhol ou inglês, com título, resumo e termos de indexação no idioma original e em inglês. Os artigos devem ter em torno de 30 referências, exceto no caso de artigos de revisão, que podem apresentar em torno de 50. O número de autores deve ser coerente com as dimensões do projeto. O crédito de autoria deverá ser baseado em contribuições substanciais, tais como a concepção e desenho, ou análise e interpretação dos dados. Após aprovação final, encaminhar em disquete 3,5", empregando editor de texto MS Word versão 6.0 ou superior.

Página de título. Deve conter o título, nome de todos os autores por extenso, indicando a filiação institucional de cada um, e o autor para o qual a correspondência deve ser enviada, com endereço completo. Destacar no mínimo três e no máximo seis termos de indexação, utilizando os descritores em Ciência da Saúde - DeCS - do Bireme. Preparar um *short title* com até 40 toques (incluindo espaços), em português (ou espanhol) e inglês.

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 no máximo 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, informando local, população e amostragem da pesquisa, resultados e conclusões mais relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicar formas de continuidade do estudo. Para as demais categorias, o formato dos resumos deve ser o narrativo, mas com as mesmas informações. Não deve conter citações e abreviaturas.

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.

Metodologia: deve conter descrição clara e sucinta, acompanhada da correspondente citação bibliográfica, incluindo: procedimentos adotados; universo e amostra; instrumentos de medida e, se aplicável, método de validação; tratamento estatístico.

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 limitadas 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 (NBR 12256/1992). A cada um deve-se atribuir um título breve. Os Quadros terão as bordas laterais abertas. O autor responsabiliza-se pela qualidade das Figuras (desenhos, ilustrações e gráficos), que devem permitir redução sem perda de definição, para os tamanhos de uma ou duas colunas (7 e 15cm, respectivamente). Sugere-se nanquim ou impressão de alta qualidade. **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. Se incluídas na seção *Discussão*, não devem ser repetidas.

Agradecimentos: podem ser registrados agradecimentos, em parágrafo não superior a três linhas, dirigidos a instituições ou indivíduos que prestaram efetiva colaboração para o trabalho.

Referências de acordo com o estilo Vancouver

Referências: devem ser numeradas consecutivamente, seguindo a ordem em que foram mencionadas a primeira vez no texto, baseadas no estilo *Vancouver*. Os artigos devem ter em torno de 30 referências, exceto no caso de artigos de revisão, que podem apresentar em torno de 50. A ordem de citação no texto obedecerá esta numeração. 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*.

Citações bibliográficas no texto: Deverão ser colocadas 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.

Exemplos

Livros

Peña M, Bacallao J, editores. La obesidad en la pobreza: un nuevo reto para salud pública. Washington (DC): Organización Mundial de la Salud; 2000.

Capítulos de livros

Monteiro CA. La transición epidemiológica en el Brasil. In: Peña M, Bacallao J, editores. La obesidad en la pobreza: un nuevo reto para salud pública. Washington (DC): Organización Mundial de la Salud; 2000.

Artigos de periódicos

Dutra de Oliveira JE, Marchini JS. Nutritional sciences in Brazil: the pioneer work of institutions and scientists. *Nutrition*. 2004; 20(2):174-6.

Dissertação e teses

Moutinho AE. Representações sociais na manutenção do peso corporal. O que e quem o discurso revela [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2003.

Trabalhos apresentados em congressos, simpósios, encontros, seminários e outros

Moreira EAM, Fagundes RLM, Faccin GL, Couto MM, Torres MA, Wilhelm Filho D. The effect of alcohol ingestion during lactation on oxidative stress. In: Annals of the 17th International Congress of Nutrition & Metabolism; 2001 Aug; Austria, Vienna; 2001. Abstract 6.06.135.

Material Eletrônico

Periódicos eletrônicos, artigos

Boog MCF. Construção de uma proposta de ensino de nutrição para curso de enfermagem. *Rev Nutr [periódico eletrônico]* 2002 [citado em 2002 Jun 10];15(1). Disponível em: <http://www.scielo.br/rn>

Texto em formato eletrônico

World Health Organization. Micronutrient deficiencies: battling iron deficiency anaemia [cited 2002 Nov 11]. Available from: <http://www.who.int/nut/ida.htm>

Programa de computador

Dean AG, et al. *Epi Info* [computer program]. Version 6: a word processing, database, and statistics program for epidemiology on micro-computers. Atlanta, Georgia: Centers of Disease Control and Prevention; 1994.

Para outros exemplos recomendamos consultar as normas do *Committee of Medical Journals Editors* (Grupo Vancouver) (<http://www.icmje.org>).

Anexos: Incluir apenas quando imprescindíveis à compreensão do texto. Caberá à Comissão Editorial 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.

LISTA DE CHECAGEM

- Declaração de responsabilidade e transferência de Direitos Autorais assinada por cada autor
- Enviar ao editor três vias do manuscrito (1 original e 2 cópias)
- Incluir título do manuscrito, em português e inglês
- Verificar se o texto, incluindo resumos, tabelas e referências está reproduzido com letras *Times New Roman*, corpo 12 e espaço duplo, e margens de 3 cm
- Incluir título abreviado (*short title*), com 40 caracteres, para fins de legenda em todas as páginas impressas
- Incluir resumos estruturados para trabalhos e narrativos, para manuscritos que não são de pesquisa, com até 150 palavras nos dois idiomas português e inglês, ou em espanhol, nos casos em que se aplique, com termos de indexação
- Legenda das figuras e tabelas
- Página de rosto com as informações solicitadas
- Incluir 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, ano de defesa e número de páginas
- Verificar se as referências estão normalizadas segundo estilo *Vancouver*, ordenadas na ordem em que foram mencionadas a 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, para pesquisa com seres humanos

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.

Primeiro autor:

Autor responsável pelas negociações: _____ Título do manuscrito: _____

1. Declaração de responsabilidade: todas as pessoas relacionadas como autores 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, exceto o descrito em anexo.

Assinatura do(s) autores(s) _____ Data ____ / ____ / ____

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 ____ / ____ / ____

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

The *Revista de Nutrição/Brazilian Journal of Nutrition* is a specialized periodical, bimonthly publication open to national and international scientific community contributions and distributed to readers from Brazil and from many other countries. The papers submitted to the *Revista* are arbitrated by at least two referees who belong to the staff of contributors, and the identity of both the author(s) and the referees is kept in secret. The authors are responsible for the information presented in the articles, as well as for the permission to use published figures or tables.

The *Revista de Nutrição/Brazilian Journal of Nutrition* publishes inedited works that contribute to the study and development of the science of nutrition, in the following categories:

Article: contributions destined for divulging unpublished research results, given the relevance of the theme, the scope and knowledge generated by the research area.

Special: current themes papers will be submitted by invited.

Review: critical synthesis of available knowledge on a given theme, through the analysis and interpretation of pertinent literature, in order to present a critical and comparative analysis of the studies in the area, discussing methodological limits and scope and permitting the recommendation of investigational continuity perspectives in the respective research line. Two papers / issues will be published.

Communication: report on information regarding relevant themes supported by recent research with the purpose of subsidizing the work of professionals operating in the field and functioning as a presentation or updating of the theme.

Research Note: partial inedited data of a research in progress.

Essay: papers which may bring a reflection and a discussion on a particular subject that generates questionings and hypotheses for future researches.

Submission of manuscripts. Manuscripts are accepted if accompanied by a letter signed by each of the authors, describing the work. Enclosed should be a statement that the manuscript is being submitted only to *Revista de Nutrição* and a document of copyright transfer. If applicable, it is necessary a document of permission to reproduce published figures or tables. The letter must include the following information: name, address, phone and fax number of the author to whom correspondence should be sent. Results of researches related to human beings will be a priority for publication when accompanied by judgement of the Committee of Ethics from the Institution of origin.

Manuscript presentation. Manuscript should be sent to *Revista de Nutrição - Núcleo de Editoração*, in three copies typed in double space, font Times New Roman size 12, and a maximum of 25 pages for **Original or Review Articles**, 10-15 pages for **Communication and Essays**, and 5 pages for **Research Notes**. All pages must be numbered starting from page of identification. Consultation of this issue is suggested for further information about presentation. Manuscripts in Portuguese, Spanish or English are accepted, with title, abstract and index terms in both the original language and in English. The articles must have about 30 references, except for review articles, a case in which 50 references are allowed. The number of authors should be coherent with project dimensions. The authorship credit should be based on substantial contributions, such as conception and design, or analysis and interpretation of data. After final approval a 3.5" diskette in MS Word 6.0 version or higher should be sent.

Title page. The title page should contain: the title, the complete name of each author and the respective institutional affiliation, and the author to whom correspondence should be sent, with complete address. A minimum of three and a maximum of six index terms should be presented, using the Bireme descriptors in Science of Health - DeCS. A short title with up to 40 characters (including spaces) should be provided. It should be in Portuguese (or Spanish) and English.

Abstract. All papers submitted in Portuguese or Spanish must be accompanied by an abstract with a minimum of 150 words and a maximum of 250 words in both the original language and in English. Articles submitted in English must be accompanied by an abstract in Portuguese besides the abstract in English. For the original articles the abstracts should be structured with emphasis on objectives, basic methods applied giving information about place, population and sampling of the research, results and more relevant conclusions, considering the objectives of the work, and follow-up studies should be indicated. For the other categories of articles, the format of the abstracts should be narrative, but they should contain the same information. It should not present quotations and abbreviations.

Text. With the exception of manuscripts presented as Reviews, Research Notes, Essay, all papers must follow the formal structure for scientific research texts:

Introduction: this should contain a review of up-to-date literature related to the theme and relevant to the presentation of the problem investigated. It should not be extensive, unless it is a manuscript submitted as a Review Article.

Methodology: this should contain clear and concise description of the following items accompanied by the respective bibliographic reference, including: procedures adopted; universe and sample; instruments of measurement and validation tests, if applicable; statistical analysis.

Results: these should be presented, when possible, in self-explanatory tables or figures, accompanied by statistical analysis. Repetition of data should be avoided. Tables, plates and figures must be numbered consecutively and independently in Arabic numerals, in the same order in which they are cited in the text, and on individual and separated sheets of paper, with indication of the localization in the text (NBR 12256/1992). A short title must be attributed to each one. The plates will have the lateral borders open. The author is responsible for the quality of the Figures (drawings, illustrations and graphs), which should be sufficiently clear to permit reduction to the size of one or two columns (7 and 15cm, respectively). China ink or high quality printing are suggested. **Discussion:** results should be explored properly and objectively, and should be discussed with the observation of previously published literature. **Conclusion:** the relevant conclusions should be presented, in accordance with the objectives of the article, and follow-up studies should be indicated. Information included in "Discussion" should not be repeated here.

Acknowledgements: acknowledgements can be presented, in a paragraph not superior to three lines and addressed to institutions or persons that made a significant contribution to the production of the article.

References in accordance with Vancouver style

References: these must be consecutively numbered in the order in which they were cited for the first time in the text, based on Vancouver style. The articles must have about 30 references, except for review articles, a case in which 50 references are allowed. The order of citation in the text must follow these numbers. In the references with two up to the limit of six authors, all the authors are cited; above six authors, list the first six authors followed by *et al.* Abbreviations of the titles of the periodicals cited must be in accordance with the Index Medicus.

Bibliographic citations in the text: These must be presented in numerical order, in Arabic numerals, half line above and after the citation, and they must be in the list of references. If there are two authors, both are cited connected by "&"; if there are more than two, the first author is cited, followed by the expression *et al.*

The exactitude and the adequacy of the references to works consulted and mentioned in the text of the article are of the responsibility of the author.

Examples

Books

Peña M, Bacallao J, editores. La obesidad en la pobreza: un nuevo reto para salud pública. Washington (DC): Organización Mundial de la Salud; 2000.

Chapters in a book

Monteiro CA. La transición epidemiológica en el Brasil. In: Peña M, Bacallao J, editores. La obesidad en la pobreza: un nuevo reto para salud pública. Washington (DC): Organización Mundial de la Salud; 2000.

Articles of periodicals

Dutra de Oliveira JE, Marchini JS. Nutritional sciences in Brazil: the pioneer work of institutions and scientists. *Nutrition*. 2004; 20(2):174-6.

Dissertations and theses

Moutinho AE. Representações sociais na manutenção do peso corporal. O que e quem o discurso revela [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2003.

Papers presented in congress, symposiums, meetings, seminars and others

Moreira EAM, Fagundes RLM, Faccin GL, Couto MM, Torres MA, Wilhelm Filho D. The effect of alcohol ingestion during lactation on oxidative stress. In: Annals of the 17th International Congress of Nutrition & Metabolism; 2001 Aug; Austria, Vienna; 2001. Abstract 6.06.135.

Electronic material

Electronic periodicals, articles

Boog MCF. Construção de uma proposta de ensino de nutrição para curso de enfermagem. *Rev Nutr [periódico eletrônico]* 2002 [citado em 2002 Jun 10]; 15(1). Disponível em: <http://www.scielo.br/rn>

Text in electronic format

World Health Organization. Micronutrient deficiencies: battling iron deficiency anaemia [cited 2002 Nov 11]. Available from: <http://www.who.int/nut/ida.htm>

Computer program

Dean AG, et al. *Epi Info* [computer program]. Version 6: a word processing, database, and statistics program for epidemiology on micro-computers. Atlanta, Georgia: Centers of Disease Control and Prevention; 1994.

Consultation of the rules of the *Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver Group) is recommended for other examples (<http://www.icmje.org>).

Enclosures: They should be included only when indispensable to the comprehension of the text. The Editorial Committee will judge the necessity of their publication.

Abbreviations and Symbols: They should follow a standard, being restricted to those conventionally used or sanctioned by use, accompanied by the meaning in full when they are cited for the first time in the text. They should not be used in the title or in the abstract.

MANUSCRIPT CHECKLIST

- Declaration of responsibility and copyright transfer signed by each author
- Send the original manuscript and three copies to the editor
- Include the title of the manuscript in Portuguese and English
- Check that the text, including, abstract, tables and references is presented in Times New Roman type, font size 12, and is double-spaced with margins of 3 cm
- Include the short title with 40 characters, as the running title
- Include structured abstracts for papers and narrative for manuscripts other than research papers, with a maximum of 150 words in both Portuguese and English, or in Spanish when applicable, with index terms
- Legend of figures and tables
- Title page with the information requested
- Include the name of the financing agencies and the number of the process
- Acknowledge, when appropriate, that the article is based on a thesis/dissertation, giving the title, name of the institution, pages and the year of the defense
- Check that the references are standardized according with Vancouver style, in the order in which they were cited for the first time in the text and that all are mentioned in the text
- Include permission from the editors for the reproduction of published figure or tables
- Judgment of the Committee of Ethics from Institution for Researchs with human beings.

DECLARATION OF RESPONSIBILITY AND COPYRIGHT TRANSFER

Each author should read and sign documents (1) Declaration of responsibility and (2) Copyright Transfer.

First author: _____ **Title of manuscript:** _____

1. Declaration of responsibility: All these listed as authors should sign a Declaration of Responsibility as set out below:

- "I certify that I have participated sufficiently in the work to take public responsibility for the content.
- I certify that the manuscript represents original work and that neither this manuscript nor one with substantially similar content under my authorship has been published or is being considered for publication elsewhere, except as described in an attachment.
- I certify that (1) I have contributed substantially to the conception and planning or analysis and interpretation of the data; (2) I have contributed significantly to the preparation of the draft or to the critical revision of the content; and (3) I participated in the approval of the final version of the manuscript.

Signature of the author(s) _____ Date ____ / ____ / ____

2. Copyright Transfer: "I declare that should the article be accepted by the Revista de Nutrição, I agree that the copyright relating to it shall become the exclusive property of the "Centro de Ciências da Vida, PUC-Campinas", that any and all reproduction is prohibited whether total or partial, anywhere else or by any other means whether printed or electronic, without the prior and necessary authorization being requested and that if obtained, I shall take due acknowledgement of this authorization on the part of the "Centro de Ciências da Vida".

Signature of the author(s) _____ Date ____ / ____ / ____

Pontifícia Universidade Católica de Campinas
(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

Grão-Chanceler: Dom Bruno Gamberini

Reitor: Pe. José Benedito de Almeida David

Vice-Reitor: Pe. Wilson Denadai

Pró-Reitoria de Graduação: Prof. Marco Antonio Carnio

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação: Profa. Dra. Vera Sílvia Marão Beraquet

Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários: Profa. Dra. Carmen Cecília de Campos Lavras

Pró-Reitoria de Administração: Prof. Antonio Sergio Cella

Diretor do Centro de Ciências da Vida: Prof. Luiz Maria Pinto

Diretora da Faculdade de Nutrição: Profa. Kátia Regina L.S.L.Q. Guimarães

Revista de Nutrição

Com capa impressa no papel supremo 240g/m²
e miolo no papel couchê fosco 90g/m²

Capa / Cover

Katia Harumi Terasaka

Editoração eletrônica / DTP

Beccari Propaganda e Marketing
E-mail: editora@beccari.com.br

Impressão / Printing

Gráfica Editora Modelo Ltda

Tiragem / Edition

1200

Distribuição / Distribution

Sistema de Bibliotecas e Informação da PUC-Campinas.
Serviço de Publicação, Divulgação e Intercâmbio

Artigos Originais | Original Articles

- 167 Fatores condicionantes da adesão dos alunos ao Programa de Alimentação Escolar no Brasil**
Conditioning factors of students participation in the Brazilian School Meal Program
• Gilma Lucazechi Sturion, Marina Vieira da Silva, Ana Maria Holland Ometto, Maria Cristina Ortiz Furtuoso, Maria Angélica Penatti Pipitone
- 183 Estado nutricional e maturação sexual de adolescentes de uma escola pública e de uma escola privada do Município do Rio de Janeiro**
Nutritional status and pubertal stage of adolescents from one public school and one private school from Rio de Janeiro, Brazil
• Celina Szuchmacher Oliveira, Glória Valéria da Veiga
- 193 Prevalência de desnutrição em crianças com tumores sólidos**
Malnutrition prevalence in children with solid tumors
• Adriana Garófolo, Eliana Monteiro Caran, Nasjla Saba Silva, Fábio Ancona Lopez
- 201 Prevalência do aleitamento materno na região noroeste de Campinas, São Paulo, Brasil, 2001**
Breast-feeding prevalence, northwest region of Campinas, São Paulo, Brazil, 2001
• Daniel Felipe Alves Cecchetti, Erly Catarina Moura
- 209 Hipertensão, obesidade abdominal e baixa estatura: aspectos da transição nutricional em uma população favelada**
Hypertension, abdominal obesity and short stature: aspects of nutritional transition within a shantytown in the city of Maceió (Northeastern Brazil)
• Haroldo da Silva Ferreira, Telma Maria Toledo de Menezes Florêncio, Mariellena de Andrade Cardoso Fragoso, Fabiana Palmeira Melo, Taciana Gissely da Silva
- 219 Avaliação dos resultados da atenção multiprofissional sobre o controle glicêmico, perfil lipídico e estado nutricional de diabéticos atendidos em nível primário**
Evaluating the results of multiprofessional health care on the glucemic control, lipid profile, and nutritional status of diabetic patients assisted at primary level
• Maria da Conceição Rosado Batista, Sílvia Eloiza Priore, Lina Enriqueta Frandsen Paez de Lima Rosado, Adelson Luiz Araújo Tinôco, Sílvia do Carmo Castro Franceschini
- 229 Ácidos graxos plasmáticos, metabolismo lipídico e lipoproteínas de ratos alimentados com óleo de palma e óleo de soja parcialmente hidrogenado**
Plasma fatty acids, lipid metabolism and lipoproteins in rats fed on palm oil and partially hydrogenated soybean oil
• Ana Paula Silva, Leticia Nascimento, Fernanda Osso, Daniella Mizurini, Dilza Campos, Ana Maria Blanco de Martinez, Maria das Graças Tavares do Carmo

Artigos de Revisão | Review Articles

- 239 Hiperhomocisteinemia na insuficiência renal crônica**
Hyperhomocysteinemia in chronic renal failure
• Fabiana Baggio Nerbass, Sérgio Antonio Draibe, Lilian Cuppari
- 251 Efeitos da suplementação com zinco sobre o crescimento, sistema imunológico e diabetes**
Zinc supplementation and its effects on growth, immune system, and diabetes
• Karine Cavalcanti Maurício de Sena, Lucia de Fátima Campos Pedrosa

Comunicações | Communications

- 261 Uso de cateteres venosos totalmente implantados para nutrição parenteral: cuidados, tempo de permanência e ocorrência de complicações infecciosas**
Long-term central venous catheter for total parenteral nutrition: Catheter care, permanence period, and incidence of infections
• Maria do Rosário Del Lama de Unamuno, João José Carneiro, Fernando Bahdur Chueire, Júlio Sérgio Marchini, Vivian Marques Miguel Suen
- 271 Doença celíaca: sua relação com a saúde bucal**
Celiac disease's relationship with the oral health
• Michelle Soares Rauen, Jacqueline Camilli De Vasconcellos Back, Emília Addison Machado Moreira
- 277 A ficha técnica de preparação como instrumento de qualidade na produção de refeições**
The technical cards as quality instrument for good manufacturing process
• Rita de Cássia Akutsu, Raquel Assunção Botelho, Erika Barbosa Camargo, Karin Eleonora Oliveira Sávio, Wilma Coelho Araújo