



ISSN 1415-5273

Volume 21 | Número 5

Setembro - Outubro • 2008

Revista de Nutrição

Brazilian Journal of Nutrition

Editora Científica / Editor

Maria Angélica Tavares de Medeiros

Editora Adjunta / Assistant Editor

Semiramis Martins Álvares Domene

Editores Associados / Associate Editors

Alimentação e Ciências Sociais

Ligia Amparo da Silva Santos - Universidade Federal da Bahia

Rosa Wanda Diez Garcia - Universidade de São Paulo

Shirley Donizete Prado - Universidade Estadual do Rio de Janeiro

Avaliação Nutricional

Pedro Israel Cabral de Lira - Universidade Federal de Pernambuco

Regina Mara Fisberg - Universidade de São Paulo

Rosângela Alves Pereira - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Bioquímica Nutricional

Nadir do Nascimento Nogueira - Universidade Federal do Piauí

Teresa Helena Macedo da Costa - Universidade de Brasília

Dietética

Eliane Fialho de Oliveira - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Líli Zago Ferreira dos Santos - Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Kênia Mara Baiocchi de Carvalho - Universidade de Brasília

Educação Nutricional

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

Maria Cristina Faber Boog - Universidade Estadual de Campinas

Maria Lúcia Magalhães Bosi - Universidade Federal do Ceará

Epidemiologia e Estatística

Basílio de Bragança Pereira - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Denise Petrucci Gigante - Universidade Federal de Pelotas

Ricardo Carlos Cordeiro - Universidade Estadual de Campinas

Micronutrientes

Jaime Amaya Farfán - Universidade Estadual de Campinas

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

Vera Lúcia Cardoso Garcia Tramonte - Universidade Federal de Santa Catarina

Nutrição Clínica

Josefina Bressan - Universidade Federal de Viçosa

Lilian Cuppari - Universidade Federal de São Paulo

Nutrição Experimental

Alceu Afonso Jordão - Universidade de São Paulo

Maria Margareth Veloso Naves - Universidade Federal de Goiás

Raul Manhães de Castro - Universidade Federal de Pernambuco

Nutrição Materno-Infantil

Joel da Silva A. Lamounier - Universidade Federal de Minas Gerais

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

Nutrição em Produção de Refeições

Daisy Blumenberg Wolkoff - Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Helena Maria Pinheiro Sant'Ana - Universidade Federal de Viçosa

Rossana Pacheco da Costa Preença - Universidade Federal de Santa Catarina

Políticas Públicas de Alimentação e Nutrição

Bethsáida de Abreu Soares Schmitz - Universidade de Brasília

Francisco de Assis G. de Vasconcelos - Universidade Federal de Santa Catarina

Patrícia Constante Jaime - Universidade de São Paulo

Saúde Coletiva

Ana Marlúcia Oliveira Assis - Universidade Federal da Bahia

Haroldo da Silva Ferreira - Universidade Federal de Alagoas

Maria Teresa Anselmo Olinto - Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Editora Gerente / Manager Editor

Maria Cristina Matoso - Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Conselho Editorial / Editorial Board

Adriano Dias - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Alcides da Silva Diniz - Universidade Federal de Pernambuco

Alice Teles de Carvalho - Universidade Federal da Paraíba

Ana Lydia Sawaya - Universidade Federal de São Paulo

Ana Maria Segall Correa - Universidade Estadual de Campinas

Carlos A. Caramori - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Cephora Maria Sabarense - Universidade Federal de Viçosa

César Gomes Victora - Universidade Federal de Pelotas

Cláudia Maria da Penha Oller do Nascimento - Universidade Federal de São Paulo

Dilina do Nascimento Marreiro - Universidade Federal de Piauí

Dirce Maria Lobo Marchioni - Universidade de São Paulo

Eliane Beraldi Ribeiro - Universidade Federal de São Paulo

Emília Addison Machado Moreira - Universidade Federal de Santa Catarina

Fernando Colugnati - Instituto de Pesquisas em Tecnologia e Inovação

Gilberto Kac - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Iná da Silva dos Santos - Universidade Federal de Pelotas

Iracema Santos Veloso - Universidade Federal da Bahia

Jean-Pierre Poulain - Universidade de Toulouse-Le-Mirail - France

Julio Sérgio Marchini - Universidade de São Paulo

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

Lúcia Kiyoko Ozaki Yuyama - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Maria Alice Altenburg de Assis - Universidade Federal de Santa Catarina

Marina Kiyomi Ito - Universidade de Brasília

Paula Garcia Chiarello - Universidade de São Paulo

Roseli Sichieri - Universidade Estadual do Rio de Janeiro

Valdomiro Sgarbieri - Universidade Estadual de Campinas

Tânia Lúcia Montenegro Stamford - Universidade Federal de Pernambuco

Thomas Prates Ong - Universidade de São Paulo

Walter Belik - Universidade Estadual de Campinas

Revista de Nutrição é continuação do título Revista de Nutrição da Puccamp, fundada em 1988. É uma publicação bimestral, de responsabilidade da Faculdade de Nutrição, Centro de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Publica trabalhos da área de Nutrição e Alimentos

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

COLABORAÇÕES / CONTRIBUTIONS

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

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

ASSINATURAS / SUBSCRIPTIONS

Pedidos de assinatura ou permuta devem ser encaminhados ao Núcleo de Editoração SBI/CCV.

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

Annual: ● Pessoas físicas: R\$90,00

● Institucional: R\$140,00

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

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

Annual: ● Individual rate: R\$90,00

● Institutional rate: R\$140,00

Exchange is accepted

CORRESPONDÊNCIA / CORRESPONDENCE

Toda a correspondência deve ser enviada à Revista de Nutrição no endereço abaixo:

All correspondence should be sent to Revista de Nutrição at the address below:

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

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

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

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

<http://www.scielo.br/rn>

INDEXAÇÃO / INDEXING

A Revista de Nutrição é indexada nas Bases de Dados internacionais: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), CAB Abstract, Food Science and Technology Abstracts, Excerpta Medica, Chemical Abstract, SciELO, Popline, NISC, Latindex, Scopus, Web of Science.

Qualis A-Nacional - Medicina II

Revista de Nutrição is indexed in the following international Databases: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), CAB Abstract, Food Science and Technology Abstracts, Excerpta Medica, Chemical Abstract, SciELO, Popline, NISC, Latindex, Scopus, Web of Science.

Qualis A-Nacional - Medicina II

O Conselho Editorial não se responsabiliza por conceitos emitidos em artigos assinados.

The Board of Editors does not assume responsibility for concepts emitted in signed articles.

A eventual citação de produtos e marcas comerciais não expressa recomendação do seu uso pela Instituição.

The eventual citation of products and brands does not express recommendation of the Institution for their use.

Copyright © Revista de Nutrição

É permitida a reprodução parcial, desde que citada a fonte. A reprodução total depende da autorização da Revista.

Partial reproduction is permitted if the source is cited. Total reproduction depends on the authorization of the Revista de Nutrição.



ISSN 1415-5273

Revista de Nutrição

Brazilian Journal of Nutrition

Revista de Nutrição é associada à
Associação Brasileira de Editores Científicos



FICHA CATALOGRÁFICA

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

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

v.21 n.5 set./out. 2008

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

Resumo em Português e Inglês.

Apresenta suplemento.

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

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

ISSN 0103-1627

ISSN 1415-5273

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

CDD 612.3

Artigos Originais | Original Articles

- 483 Tratamento da anemia ferropriva com ferro quelato glicinato e crescimento de crianças na primeira infância
Treatment of iron deficiency anemia with iron bis-glycinate chelate and growth of young children
• Luciana Cisoto Ribeiro, Dirce Maria Sigulem
- 491 Motivação de gestantes para o aleitamento materno
Motivating breastfeeding among expectant mothers
• Sueli Aparecida Moreira Takushi, Ana Cristina D'Andretta Tanaka, Paulo Rogério Gallo, Maria Aparecida Miranda de Paula Machado
- 503 Avaliação de um esquema de realimentação utilizado após 43 dias de jejum voluntário
Evaluation of a refeeding plan employed after 43 days of voluntary fasting
• Nídia Denise Pucci, Belchor Fontes, Renato Sérgio Poggetti
- 513 Suprimento de micronutrientes, adequação energética e progressão da dieta enteral em adultos hospitalizados
Adequacy of energy and micronutrient supply and progression of enteral diet in hospitalized adult patients
• Vivian Cristine Luft, Diego de Matos Vieira, Mariur Gomes Beghetto, Carisi Anne Polanczyk, Elza Daniel de Mello
- 525 Prevalência de sobrepeso e obesidade geral e central em mulheres idosas da cidade de Curitiba, Paraná
Prevalence of overweight, general and central obesity in elderly women from Curitiba, Paraná, Brazil
• Cosme Franklim Buzzachera, Maressa Priscila Krause, Hassan Mohamed Elsangedy, Tatiane Hallage, Priscila Granato, Kleverton Krinski, Wagner de Campos, Sérgio Gregório da Silva
- 535 Avaliação *in vivo* da qualidade protéica do champignon do Brasil (*Agaricus brasiliensis* Wasser et al.)
In vivo protein quality evaluation of champignon do Brasil (Agaricus brasiliensis Wasser et al.)
• Gilberto Simeone Henriques, Maria Lúcia Ferreira Simeone, Maria Angela Lopes de Almeida Amazonas
- 545 Adaptação do índice de alimentação saudável ao guia alimentar da população brasileira
Adaptation of the healthy eating index to the food guide of the Brazilian population
• João Felipe Mota, Ana Elisa Madalena Rinaldi, Avany Fernandes Pereira, Nailza Maestá, Marita Mecca Scarpin, Roberto Carlos Burini

Revisão | Review

- 553 Aplicabilidade dos métodos de triagem nutricional no paciente hospitalizado
Applicability of nutritional screening methods in hospitalized patients
• Mariana Raslan, Maria Cristina Gonzalez, Maria Carolina Gonçalves Dias, Fábio Colagrossi Paes-Barbosa, Ivan Ceconello, Dan Linetzky Waitzberg

Comunicação | *Communication*

- 563 Aspectos atuais da relação entre exercício físico, estresse oxidativo e magnésio
Current aspects of the relationship between physical exercise, oxidative stress and magnesium
• Aline Guimarães Amorim, Julio Tirapegui
- 577 Índice glicêmico: uma abordagem crítica acerca de sua utilização na prevenção e no tratamento de fatores de risco cardiovasculares
Glycemic index: a critical analysis of its use as a tool to prevent and treat cardiovascular risk factors
• Gisele Queiroz Carvalho, Rita de Cássia Gonçalves Alfenas
- 589 Triagem nutricional em adultos hospitalizados
Nutritional screening in inpatients
• Mariur Gomes Beghetto, Bibiana Manna, Andréia Candal, Elza Daniel de Mello, Carisi Anne Polanczyk
- 603 Instruções aos Autores
Instructions for Authors

Tratamento da anemia ferropriva com ferro quelato glicinato e crescimento de crianças na primeira infância¹

Treatment of iron deficiency anemia with iron bis-glycinate chelate and growth of young children

Luciana Cisoto RIBEIRO²
Dirce Maria SIGULEM³

RESUMO

Objetivo

Avaliar a resposta à suplementação diária com ferro quelato glicinato e seu impacto sobre o crescimento linear.

Métodos

Realizou-se um estudo prospectivo com 790 crianças, de 6 a 36 meses, que freqüentavam creches municipais de São Paulo no período de 1999 a 2003. Ao início e ao final do estudo a hemoglobina, o peso corporal e a estatura/comprimento foram coletados. Utilizou-se suplemento contendo ferro quelato glicinato em gotas na dose de 5mg Fe elementar/kg peso/dia, administrado na própria instituição pelo profissional de saúde da creche, por um período de 12 semanas.

Resultados

A suplementação resultou em um significativo e positivo efeito sobre os níveis de hemoglobina. A resposta ao tratamento foi positiva em 85,3% das crianças, com um aumento médio de 1,6g/dL nos valores de hemoglobina ($p < 0,001$). Nas crianças de 25-36 meses e naquelas com valores de hemoglobina mais baixas ao início da suplementação, observou-se ganho significativamente maior. Durante o período de intervenção não foi observada nenhuma intercorrência gastrointestinal ou intolerância ao suplemento. Verificou-se também impacto sobre o ganho de estatura e o indicador nutricional estatura/idade (escore-Z) nas crianças com idade acima de 12 meses, porém o mesmo não foi observado em relação ao peso e aos indicadores peso/estatura e peso/idade.

¹ Artigo elaborado a partir da tese de L.C. RIBEIRO, intitulada "Anemia por deficiência de ferro: suplementação terapêutica e profilática em creches". Universidade Federal de São Paulo; 2005.

² Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Departamento de Medicina Social. *Campus* USP, Av. Bandeirantes, 3900, Monte Alegre, 14049-900, Ribeirão Preto, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: L.C. RIBEIRO. E-mail: <lccisoto@fmrp.usp.br>.

³ Universidade Federal de São Paulo, Curso de Pós-Graduação em Nutrição. São Paulo, SP, Brasil.

Conclusão

Os resultados indicam que o ferro quelato glicinato é um suplemento adequado para tratamento da anemia ferropriva em crianças na primeira infância, pela sua excelente tolerabilidade contribuindo também para o ganho de estatura entre crianças acima de 12 meses.

Termos de indexação: Agentes quelantes de ferro. Anemia ferropriva. Crescimento. Pré-escolar.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to evaluate response to daily supplementation with iron bis-glycinate chelate and its impact on linear growth.

Methods

A prospective study was done with 790 children aging from 6 to 36 months who attended daycare in São Paulo from 1999 to 2003. Hemoglobin levels, body weight and height/length were determined at the beginning and end of the study. Liquid iron bis-glycinate chelate was administered in a dosage of 5mg of elemental iron/kg of body weight/day given by the health provider of the daycare facility for a period of 12 weeks.

Results

Supplementation resulted in a significant, positive effect on the hemoglobin levels of 85.3% of the children with a mean increase of 1.6g/dL ($p < 0.001$). In children aging from 25 to 36 months and in those with lower hemoglobin levels at the beginning of supplementation, there was a significantly higher increase. No gastrointestinal problem or intolerance to the supplement was observed during the intervention period. Supplementation also had an impact on growth and on the height-for-age indicator (z-score) in children older than 12 months but there was no impact on weight and on the weight-for-height and weight-for-age indicators.

Conclusion

The results show that iron bis-glycinate chelate is an adequate supplement to treat iron deficiency anemia in young children since it is very well tolerated and promotes growth in children older than 12 months.

Indexing terms: Iron chelating agents. Anemia iron deficiency. Growth. Child preschool.

INTRODUÇÃO

A anemia por deficiência de ferro é identificada atualmente como o maior problema de saúde pública existente no mundo, afetando principalmente lactentes, crianças pré-escolares, adolescentes, mulheres em idade fértil e gestantes^{1,2}.

No Brasil as informações disponíveis não diferem das estimativas mundiais para os países em desenvolvimento. No município de São Paulo, estudos probabilísticos nas últimas três décadas apontam elevação de mais de 60% na prevalência da anemia entre crianças menores de 24 meses^{3,4}. Elevada prevalência também é descrita em estudos com pré-escolares que freqüentam creches municipais⁵⁻⁷.

Uma vez que a deficiência de ferro está associada a déficits cognitivos, prejuízos no

crescimento e no desenvolvimento psicomotor, e também à morbidade e mortalidade infantil, é primordial a adoção de medidas preventivas^{1,2,8-10}. A suplementação com sais de ferro é a mais comum em nosso meio, usada principalmente em grupos de risco^{1,2,9}. Atualmente, novos compostos com ferro são utilizados na terapêutica da anemia ferropriva, visando melhorar a tolerabilidade e minimizar os efeitos indesejáveis com o uso do medicamento. Dentro desta perspectiva, um crescente número de estudos foi publicado considerando as propriedades do ferro quelato no tratamento da carência de ferro, sob a forma de medicamento (tabletes, soluções), como também para fortificação de alimentos^{11,12}, e entre as principais vantagens descritas estão a menor toxicidade e a melhor tolerabilidade, se comparado a outros sais de ferro^{13,14}. Assim, diante da alta prevalência de

anemia na primeira infância e de sua repercussão negativa, desenvolveu-se este estudo para avaliar a resposta à suplementação medicamentosa com dose diária de ferro quelato glicinato, e seu impacto sobre o crescimento linear em crianças anêmicas de creches municipais.

MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em 8 creches municipais da regional de Vila Mariana/Jabaquara, São Paulo, nos anos de 1999 a 2003. Foram acompanhadas 790 crianças de 0 a 36 meses que freqüentavam regularmente estas instituições (Figura 1). Destas, 566 crianças (71,6%) foram autorizadas pelos pais ou responsáveis a realizarem dosagem de hemoglobina e serem incluídas na suplementação com ferro. Das 279 crianças diagnosticadas anêmicas, 265 completaram o tratamento, e as demais foram desligadas por motivo de falta. As crianças cujos pais não autorizaram a avaliação de hemoglobina (n=224) participaram do acompanhamento antropométrico. O protocolo de pesquisa (CEP nº 179/99)

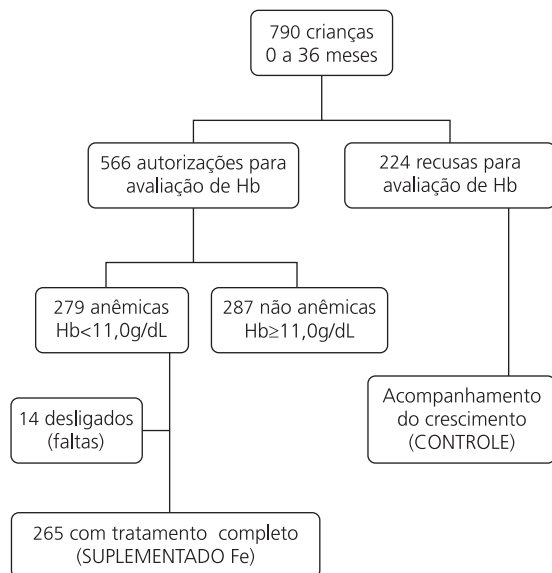


Figura 1. Distribuição das crianças de 0 a 36 meses de idade, matriculadas em creches públicas nos anos de 1999 a 2003. São Paulo (SP), 2003.

Hb: Hemoglobina; Fe: Ferro.

foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp).

Dosagem de hemoglobina (Hb): Foi executada na própria creche, pela pesquisadora e por equipe habilitada com o equipamento. Coletou-se sangue através de punção digital e a mensuração da hemoglobina foi feita por meio de hemoglobímetro digital portátil (HemoCue - β Hemoglobin photometer) antes e após a intervenção. A resposta ao tratamento foi avaliada segundo o grupo etário: (A) 6-12 meses, (B) 13-24 meses e (C) 25-36 meses. O critério de diagnóstico da anemia foi o valor de concentração de hemoglobina menor que 11,0g/dL e consideraram-se os valores inferiores a 9,5g/dL como casos de maior gravidade².

Suplementação com ferro: Todas as crianças anêmicas receberam suplemento contendo ferro quelato glicinato por via oral (5mg Fe elementar/kg peso corporal/dia), administrado diretamente na boca da criança, uma vez ao dia, uma hora antes da refeição principal (almoço), sem necessidade de diluição em sucos ou água, por 12 semanas. Avaliaram a tolerância ao fármaco e a ocorrência de qualquer intercorrência gastrointestinal a partir de anotações diárias da equipe de saúde da creche. Os casos sem resposta à terapêutica com ferro foram encaminhados para um serviço especializado para investigação.

Antropometria: As creches possuem rotina de cuidados básicos de saúde, que inclui avaliação antropométrica periódica e acompanhamento do crescimento de todas as crianças matriculadas, independentemente da participação nesta pesquisa. Os dados de peso foram obtidos com balança eletrônica digital, com precisão de 100g e a estatura foi aferida com antropômetro horizontal de madeira (crianças menores de 24 meses) ou fita métrica inextensível de madeira (crianças maiores de 24 meses) com precisão de 0,1cm. O ganho mensal de peso e estatura foi calculado utilizando-se a seguinte fórmula:

$$\text{Ganho Peso Mensal} = \frac{(\text{peso final} - \text{peso inicial})}{\text{diferença de tempo em dias}} \times 30 \text{ dias}$$

Comparou-se o ganho de peso/estatura das crianças que receberam suplementação com o ganho de peso e estatura de crianças nas mesmas faixas etárias, que freqüentavam as mesmas creches, mas que não tiveram hemoglobina dosada, nem receberam suplemento com ferro. Tais crianças (n=224) foram autorizadas a participar somente do acompanhamento antropométrico. Para comparação neste estudo, este grupo foi denominado controle.

O estado nutricional foi avaliado ao início e final da intervenção, utilizando-se os indicadores antropométricos peso/idade, estatura/idade e peso/estatura, expressos em escore-Z, de acordo com o padrão de referência do *National Center for Health Statistics* (NCHS)¹⁵, calculados pelo programa Epi Info 6,04.

Estatística: As análises estatísticas dos dados foram elaboradas com os programas *SigmaStat for Windows version 2.0*, 1995 e Epi Info 6,04. Os dados são apresentados em médias, desvios-padrão e medianas. Consideraram-se valores de $p \leq 0,05$ como indicativo de diferença estatística significativa. Testou-se a normalidade das variáveis com teste de Kolmogorov-Smirnov. As diferenças entre médias foram avaliadas utilizando-se teste *t* de Student para dados com distribuição normal e Teste de Mann Whitney para aqueles sem distribuição normal. Utilizou-se teste *t* pareado para avaliar a resposta à suplementação com ferro dentro de cada grupo etário estudado. Os valores finais de hemoglobina entre os grupos etários foram avaliados por análise de variância, complementado pelo Teste de Tukey para determinar as diferenças entre eles.

RESULTADOS

Entre as 265 crianças anêmicas que completaram o tratamento, verifica-se que não houve diferença significativa ($p=0,355$) entre os valores iniciais de hemoglobina segundo grupo etário (Tabela 1). Observa-se, ao final do período de 12 semanas de suplementação com ferro quelato glicinato, que os níveis médios de hemoglobina

elevaram-se significativamente em todos os grupos etários. Entretanto, os valores médios finais diferiram significativamente entre si ($p < 0,05$), com maior média no grupo etário de 25-36 meses, grupo que também apresentou o maior ganho médio. No grupo definido com anemia de maior gravidade, observou-se um ganho médio significativamente maior que o grupo com hemoglobina média inicial igual ou superior a 9,5g/dL.

Em relação à resposta ao tratamento, das 265 crianças anêmicas, 226 (85,3%) responderam positivamente ao tratamento. Destas, 165 (73,0%) apresentaram ganho de 1g/dL ou mais nos valores de hemoglobina. O nível de hemoglobina inicial das crianças que responderam ao tratamento não diferiu das que não apresentaram incrementos positivos ($p=0,090$). As crianças com resposta positiva apresentavam idade mediana (20,6 meses) significativamente maior ($p=0,002$) que as crianças que não apresentaram ganhos nos níveis de hemoglobina (idade mediana de 15,41 meses).

Durante todo o estudo não foram observadas e relatadas intercorrências gastrointestinais decorrentes do uso do ferro quelato glicinato medicamento ou mesmo intolerância a ele.

Tabela 1. Valores de hemoglobina (médias, desvios-padrão) inicial e final, segundo grupo etário e gravidade da anemia (n=265) em crianças matriculadas em creches públicas. São Paulo (SP), 1999-2003.

	n	Hemoglobina (g/dL) ^a				Incremento g/dL ^b
		Inicial		Final ^d		
		M	DP	M	DP	
Grupo etário (meses)						
6 - 12 (A)	52	9,7	0,9	10,4	1,4 ^c	0,7
13 - 24 (B)	139	9,8	0,9	11,0	1,2 ^c	1,3
25 - 36 (C)	74	9,9	0,9	11,5	1,3 ^c	1,6
<i>Total</i>	265	9,8	0,9	11,0	1,3 ^c	1,2
Gravidade (Hb g/dL)						
<9,5	71	8,4	0,8	10,2	1,3 ^c	1,7 ^e
9,5 — 11,0	194	10,3	0,4	11,4	1,2 ^c	1,0

M: média; DP: desvio-padrão.

^a Média, Desvio-padrão; ^b Valores finais menos valores iniciais; ^c Teste *t* pareado (final vs inicial): $p \leq 0,002$; ^d Análise de variância $p < 0,001$ Teste de Tukey A<B<C: $p < 0,05$; ^e Teste *t* (Hb<9,5 vs Hb 9,5 |— 11,0): $p < 0,001$.

Não se observou diferença estatística na distribuição das crianças segundo sexo ($p=0,102$). Entre as crianças anêmicas suplementadas com ferro ($n=265$), 133 (50,2%) eram do sexo masculino. E no grupo controle ($n=224$), 57,6% das crianças eram do sexo masculino ($n=129$).

Os valores iniciais de peso e estatura (Tabela 2) das crianças suplementadas com ferro quelato glicinato e das crianças do grupo controle não apresentaram diferenças significantes, exceto no grupo etário de 13-24 meses, cujas crianças suplementadas eram mais leves e menores. O crescimento linear avaliado pelo ganho de peso (g/mês) não foi diferente entre os grupos, mas o ganho de estatura (cm/mês) foi maior no grupo suplementado, nas faixas etárias de 13-24 meses e de 25-36 meses. Não houve diferença entre o ganho de peso e a estatura avaliada segundo

resposta à suplementação com ferro quelato glicinato.

Em relação ao estado nutricional inicial (Tabela 3), também não se observou diferença significativa no indicador nutricional inicial peso/estatura. Os escores-Z iniciais de estatura/idade e peso/idade nas crianças do grupo controle eram mais elevados que das crianças suplementadas, porém todas as crianças avaliadas (grupo suplementado com ferro e controle) apresentaram estado nutricional indicativo de eutrofia.

DISCUSSÃO

A suplementação medicamentosa diária com ferro quelato glicinato por 12 semanas elevou significativamente os níveis de hemoglobina

Tabela 2. Valores iniciais e ganho mensal de peso e estatura no grupo suplementado com Ferro (Fe) ($n=265$) e do grupo controle ($n=224$), de crianças matriculadas em creches públicas. São Paulo (SP), 1999-2003.

Grupo etário (meses)	Peso (gramas) ^a						Ganho peso (g/mês)	
	Suplementado Fe			Controle			Suplementado Fe	Controle
	n	M	DP	n	M	DP		
6 - 12	52	8,96	1,29	12	8,95	1,00	354,40	341,37
13 - 24	138 ^b	11,09	1,58	58	11,79	1,64 ^c	230,77	229,36
25 - 36	74	13,56	1,89	154	13,56	1,90	206,90	217,80

Grupo etário (meses)	Estrutura (cm) ^a						Ganho estatura (cm/mês)	
	Suplementado Fe			Controle			Suplementado Fe	Controle
	n	M	DP	n	M	DP		
6 - 12	52	71,42	3,84	12	71,97	4,18	1,170	1,100
13 - 24	138 ^b	80,25	4,39	58	83,64	4,89 ^c	1,010	0,800 ^d
25 - 36	74	90,02	4,57	154	90,19	3,96	0,840	0,700 ^d

M: média; DP: desvio-padrão.

^a valor médio, desvio-padrão; ^b 1 criança sem informação de peso e estatura; ^c Teste *t*: $p<0,005$; ^d Teste de Mann-Whitney: $p<0,005$.

Tabela 3. Indicadores nutricionais iniciais (escore-Z) e mudança no estado nutricional (final vs inicial) em unidades de escore-Z, do grupo suplementado com Ferro (Fe) ($n=265$) e do grupo controle ($n=224$) de crianças matriculadas em creches públicas. São Paulo (SP), 1999-2003.

Indicador nutricional	Escore-Z inicial				Mudanças no estado nutricional	
	Suplementado Fe ^c		Controle		Suplementado Fe ^c	Controle
	n		n			
Peso/Estatura	264	0,249	224	0,181	0,06	0,12
Peso/Idade	264	-0,137	224	0,079 ^a	-0,14	0,09
Estatura/Idade	264	-0,451	224	0,050 ^a	-0,21 ^b	0,02

^a Teste *t*: $p<0,005$; ^b Teste *t*: $p<0,001$; ^c 1 criança sem informação de peso e estatura.

(inicial *versus* final), indicando que a população estudada apresentava deficiência de ferro¹⁶. Inicialmente os valores médios de hemoglobina foram similares entre os grupos etários ($p=0,355$), entretanto, após o período de tratamento, os níveis médios diferiram entre eles ($A < B < C$) apontando que as crianças nas faixas etárias maiores respondem melhor à terapia com ferro, com maior ganho nos valores de hemoglobina¹⁷. Tais achados incitam questionamentos sobre demais fatores que podem influenciar na resposta à suplementação com ferro em cada faixa etária, incluindo a melhor densidade de ferro na dieta de crianças mais velhas e a menor incidência de morbidade^{7,18} entretanto, tais determinantes não foram avaliados neste estudo.

Segundo a *World Health Organization*² a elevação de 1g/dL nos níveis de hemoglobina após 1 ou 2 meses de suplementação oral com ferro indica deficiência de ferro. Na população estudada, observou-se que 73% das crianças com resposta positiva elevaram, ao menos, 1g/dL seus níveis de hemoglobina. Além disso, sabe-se que a incorporação de ferro é inversamente proporcional ao estado de deficiência do organismo^{19,20}, assim é esperado que crianças com maior depleção, quando tratadas, apresentem incrementos maiores, devido a uma absorção aumentada do mineral, corroborando os resultados observados no grupo de crianças com hemoglobina inicial inferior a 9,5g/dL, no qual o incremento foi significativamente superior.

Não há dúvidas sobre os benefícios da suplementação com ferro, principalmente entre as populações deficientes, entretanto, as altas prevalências de deficiência persistem e diversos autores referem que os insucessos são, em parte, devido aos efeitos colaterais derivados do tratamento, seja pelas altas doses ingeridas ou por sua longa duração, que resultam em baixa aderência e esquecimento da administração do suplemento². No estudo de Szarfarc et al.²¹, os autores justificam a ineficácia do programa de suplementação principalmente pela desorganização dos serviços de saúde, especialmente em relação à puericultura, que não consegue motivar as mães de forma

suficiente para que valorizem o acompanhamento mensal no Centro de Saúde. Além da questão operacional, outro fator também identificado como limitante foi a recusa na administração freqüente do suplemento, pois apenas 30,8% ofereceram regularmente o ferro. Entre as justificativas para a interrupção da profilaxia, mais de 50% do grupo o fez por intercorrências gastrointestinais e intolerância ao medicamento utilizado, o sulfato ferroso.

No presente estudo não foram observados os efeitos colaterais comuns nas terapêuticas com ferro oral (diarréia, constipação intestinal, vômitos ou náuseas), o que contribuiu para a adesão total e a continuidade do tratamento, o que o diferencia claramente de outros estudos relatados na literatura nos quais as queixas e as intercorrências são apontadas como limitantes neste tipo de intervenção²¹. A elevada adesão, fator identificado na literatura como restritivo ao sucesso das terapêuticas com ferro, foi garantida com a administração na própria creche, como parte da rotina de cuidados diários já existente na instituição, podendo também se prolongar quando necessário, sem o risco de recusa na administração por parte dos pais ou responsáveis.

Durante o período de estudo observou-se ganho de peso e estatura nas crianças, o que era esperado pelo crescimento normal. Entretanto, verificou-se que a velocidade de crescimento em estatura foi significativamente maior no grupo suplementado com ferro, com crianças de idade superior a 12 meses, quando comparado ao grupo controle. Todavia, não se verificou o mesmo efeito da suplementação sobre o ganho de peso, que foi similar em ambos (suplementados com ferro e controle), independentemente do grupo etário. Cabe ressaltar que todas as crianças freqüentavam instituições públicas, com mesma rotina de cuidados, estimulação e alimentação.

O impacto da suplementação com ferro sobre o crescimento linear é um tema controverso na literatura. Estudos demonstram efeito positivo da suplementação com ferro sobre a velocidade de crescimento linear tanto de peso²²⁻²⁴ como de estatura^{22,25-27}, e também resultados inexpressivos

com a suplementação²⁸. Entretanto Bhandari et al.²⁹, em uma revisão da literatura, afirmam que a suplementação de um único micronutriente tem mínimo ou nenhum efeito sobre o crescimento linear e especificamente em relação ao ferro, o impacto da suplementação é mais observado em crianças anêmicas.

Como no presente estudo, Angeles et al.²⁵, Rosado²⁶ e Rivera et al.²⁷ também observaram maior ganho de estatura entre as crianças suplementadas, quando comparado ao controle, porém a população estudada por esses autores apresentava estado nutricional inicial indicativo de algum grau de déficit de estatura (estatura/idade menor que 1,3 escore-Z). Além disso, o suplemento oferecido continha outros micronutrientes, o que poderia colaborar para o aumento da taxa de crescimento linear, pois em populações desnutridas, deficiências concomitantes de zinco e vitamina A podem limitar a resposta à suplementação com ferro²⁸. Neste estudo o escore-Z inicial de estatura/idade apresentava-se dentro da normalidade, apesar de ser mais baixo entre as crianças suplementadas. Assim, pode-se afirmar que a suplementação com ferro teve um impacto positivo no ganho de estatura, pois o desempenho em unidades de escore-Z foi significativamente maior entre os suplementados, quando comparado ao controle.

Diversos autores afirmam que a suplementação com ferro pode resultar em um duplo efeito positivo, influenciando tanto os níveis de hemoglobina quanto a taxa de crescimento. Hipoteticamente, a redução da anorexia, frequentemente observada na anemia por deficiência de ferro, poderia melhorar o apetite³⁰ e a ingestão de alimentos. Outra hipótese relaciona a redução da morbidade nas populações suplementadas, com um efeito positivo sobre o crescimento²⁵, ou ainda que a normalização dos níveis de enzimas ferro dependentes poderia facilitar a utilização dos nutrientes para o crescimento²⁴, entretanto ainda não está claro como isto ocorre.

É inquestionável a eficácia da suplementação com ferro para crianças anêmicas. O tratamento diário com ferro quelato glicinato apresentou impacto significativo e positivo sobre os

níveis de hemoglobina nos grupos etários avaliados, com a vantagem de não provocar efeitos colaterais, indicando que este tipo de ferro é adequado para a suplementação em crianças na primeira infância. A maior velocidade de crescimento entre os suplementados indica que mesmo crianças com bom estado nutricional, caracterizado pelo escore-Z, podem se beneficiar da suplementação de ferro. Assim, é importante que se desenvolvam mais estudos prospectivos para avaliar o real papel da deficiência de nutrientes, e em particular do ferro, sobre o crescimento tanto de populações com deficiências nutricionais como entre aquelas aparentemente saudáveis, dando subsídios para ações efetivas de combate a este sério problema de saúde pública.

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

Aos funcionários das creches, pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

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

L.C. RIBEIRO participou de todas as etapas do trabalho, desde a concepção da pesquisa, a coleta de dados até as análises e a elaboração final do manuscrito e D.M. SIGULEM contribuiu com a concepção da pesquisa, as análises e a elaboração final do manuscrito.

R E F E R Ê N C I A S

1. Demaeyer EM. Preventing and controlling iron deficiency anemia through primary health care. Geneve: WHO; 1989.
2. World Health Organization. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control, a guide for programme managers. Geneve: WHO; 2001.
3. Sigulem DM, Tudisco ES, Goldemberg P, Athaide MMM, Vaisman E. Anemia ferropriva em crianças do município de São Paulo. Rev Saúde Pública. 1978; 12(2):168-78.
4. Monteiro CA, Szarfarc SC, Mondini L. Tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). Rev Saúde Pública. 2000; 34(Supl. 6):62-72.

5. Perez JL, Gonçalves BPB, Figueiroa FV, Barreto LL, Medeiros JJA, Perez EP, et al. Anemia em crianças menores de 3 anos: estudo em creches do Recife, PE. *Rev IMIP*. 1998; 12(1):19-24.
6. Brunken GS, Guimarães LV, Fisberg M. Anemia em crianças menores de 3 anos que freqüentam creches públicas em período integral. *J Pediatr (Rio Janeiro)* 2002; 78(1):50-6.
7. Almeida CAN, Ricco RG, Del Ciampo LA, Souza AM, Pinho AP, Oliveira JED. Fatores associados à anemia por deficiência de ferro em crianças pré-escolares brasileiras. *J Pediatr (Rio Janeiro)*. 2004; 80(3):229-34.
8. Rivera FA, Walter TK. Efeito de la anemia ferropriva en la lactante sobre el desarrollo psicologico del escolar. *J Pediatr (Rio Janeiro)*. 1997; 73(Supl. 1):S49-S54.
9. United Nations Children's Fund. Preventing iron deficiency in women and children: background and consensus on key technical issues and resources for advocacy, planning and implementing national programmes. New York: Unicef; 1998. Technical Workshop Section 7.
10. Stekel A, editor. Iron nutrition in infancy and childhood. New York: Raven Press; 1984. Nestlé Nutrition Workshop Series, v.4.
11. Olivares MG, Pizarro FA, Pineda O, Name JJ, Hertrampf E, Walter T. Milk inhibits and acid favors ferrous bis-glycine chetate bioavailability in humans. *J Nutr*. 1997; 127(7):1407-11.
12. Fox TE, Eagles J, Fairweather-Tait JS. Bioavailability of iron glycine as a fortificant in infant foods. *Am J Clin Nutr*. 1998; 67(4):664-8.
13. Coplin M, Schuette S, Leitchmann G, Lashner B. Tolerability of iron: a comparison of bis-glycino iron II and ferrous sulfate. *Clin Ther*. 1991; 13(5): 606-12.
14. Layrisse M, García-Casal MN, Solano L, Barón MA, Arguello F, Llovera D, et al. Iron bioavailability in humans from breakfasts enriched with iron bis-glycine chelate, phytates and polyphenols. *J Nutr*. 2000; 130(9):2195-9.
15. Organización Mundial de la Salud. Medición del cambio del estado nutricional: directrices para evaluar el efecto nutricional de programas de alimentación suplementaria destinados a grupos vulnerables. Ginebra: OMS; 1983.
16. Berger J, Dyck JL, Galan P, Aplogan A, Scheider D, Traissac P, et al. Effect of daily iron supplementation on iron status, cell-mediated immunity, and incidence of infections in 6-36 month old Togolese children. *Eur J Clin Nutr*. 2000; 54(1):29-35.
17. Devincenzi MU. Anemia ferropriva na primeira infância: intervenção com atenção primária à saúde em comunidades carentes [dissertação]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina; 1999.
18. Silva LSM, Giugliani ERJ, Aerts DRGC. Prevalência e determinantes de anemia em crianças de Porto Alegre, RS, Brasil. *Rev Saúde Pública*. 2001; 35(1): 66-73.
19. Morais MB, Suzuki HV, Machado NL, Fagundes Neto, U. Avaliação de um teste simples de absorção intestinal de ferro na deficiência de ferro. *J Pediatr (Rio Janeiro)*. 1992; 68(1/2):48-53.
20. Fomon SJ, Nelson SE, Ziegler EE. Retention of iron by infants. *Ann Rev Nutr*. 2000; 20(1):273-90.
21. Szarfarc SC, Berg G, Santos ALS, Souza SB, Monteiro CA. Prevenção de anemia no primeiro ano de vida em centros de saúde do município de Santo André, São Paulo. *J Pediatr (Rio Janeiro)*. 1996; 72(5): 329-34.
22. Majumdar I, Paul P, Talib VH, Ranga S. The effect of iron therapy on the growth of iron replete and iron-deplete children. *J Trop Pediatr*. 2003; 49(2):84-8.
23. Aukett MA, Parks YA, Scott PH, Wharton BA. Treatment with iron increases weight gain and psychomotor development. *Arch Dis Child*. 1986; 61(9):849-57.
24. Morais MB, Ferrari AA, Fisberg M. Effect of iron therapy on physical growth. *Rev Paul Med*. 1993; 111(6):439-44.
25. Angeles IT, Schultink WJ, Matulesi P, Gross R, Sastroamidjojo S. Decreased rate of stunting among anemic Indonesian preschool children through iron supplementation. *Am J Clin Nutr*. 1993; 58(3):339-42.
26. Rosado JL. Separate and joints effects of micronutrients deficiencies on linear growth. *J Nutr*. 1999; 129(2):531S-3.
27. Rivera JA, González-Cossío T, Flores M, Romero M, Rivera M, Téllez-Rojo MM, et al. Multiple micronutrient supplementation increases the growth of Mexican infants. *Am J Clin Nutr*. 2001; 74(5):657-63.
28. Rahnman MM. Long term supplementation with iron does not enhance growth in malnourished Bangladeshi children. *J Nutr*. 1999; 129(7):1319-22.
29. Bhandari N, Bahl R, Tanela S. Effect of micronutrient supplementation on linear growth of children. *Br J Nutr*. 2001; 85(Suppl. 2):S131-7.
30. Topaloglu AK, Hallioglul O, Canim A, Duzovali O, Yilgor E. Lack of association between plasma leptin levels and appetite in children with iron deficiency. *Nutrition*. 2001; 17(7-8):657-9.

Recebido em: 15/5/2007
 Versão final reapresentada em: 8/1/2008
 Aprovado em: 28/5/2008

Motivação de gestantes para o aleitamento materno¹

Motivating breastfeeding among expectant mothers

Sueli Aparecida Moreira TAKUSHI²

Ana Cristina d'Andretta TANAKA²

Paulo Rogério GALLO²

Maria Aparecida Miranda de Paula MACHADO³

RESUMO

Objetivo

Conhecer os motivos de gestantes para o aleitamento materno.

Métodos

É um estudo qualitativo realizado com 164 gestantes assistidas no pré-natal em dois Centros de Saúde na região central da cidade de São Paulo. Os dados foram coletados por meio de entrevistas semi-estruturadas sobre motivação para amamentar. As narrativas foram organizadas em planilha eletrônica em busca de categorias.

Resultados

As principais categorias identificadas estavam relacionadas à saúde da criança, da mulher e aos benefícios da prática de amamentar e do leite materno. A maioria das mulheres (98,8%) foi favorável à amamentação. Benefícios à saúde da criança foi o motivo mais freqüente (73,8%).

Conclusão

A motivação ao aleitamento materno foi centrada nos benefícios à saúde da criança. A amamentação é valorizada independentemente da vontade materna.

Termos de indexação: Aleitamento materno. Comportamento materno. Cuidado pré-natal.

ABSTRACT

Objective

The present study sought to discover the reasons for expectant mothers to breastfeed.

¹ Apoio financeiro: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Processo n.133519/00-7).

² Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Saúde Materno-Infantil. Av. Dr. Arnaldo 715, Sala 218, 01246-904, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: S.A.M. Takushi. E-mail: <suelimoreira@yahoo.com.br>.

³ Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru. Bauru, SP, Brasil.

Methods

This was a qualitative study involving 164 expectant mothers attending prenatal care in two health centers of the city of São Paulo. Semi-structured interviews were done to collect data on the reasons to breastfeed. The information was organized in a spreadsheet to search for categories.

Results

The main identified categories regarded the child's and woman's health and the benefits of breastfeeding and breast milk. The majority of the women (98.8%) regarded breastfeeding favorably. Benefit to the child's health was the reason mentioned most often (73.8%).

Conclusion

Motivation to breastfeed was based on benefits to the child's health. Breastfeeding is valued regardless of the mother's will.

Indexing terms: Breast feeding. Maternal behavior. Prenatal care.

INTRODUÇÃO

O aleitamento materno é uma etapa do processo reprodutivo feminino cuja prática resulta em benefícios para a saúde da mulher e da criança envolvidas no processo da amamentação, com repercussões positivas para a sociedade. Ao optar pela prática, a mãe além de prover o alimento ao filho, mantém proximidade corporal repleta de sentidos para a relação mãe e filho.

No Brasil, desde o Império, a amamentação era enfatizada pela literatura da época por ser mais saudável e como medicamento para qualquer doença da criança¹. Ao final do século XIX, acreditava-se² que a mortalidade infantil muito elevada resultasse das condições sociais desfavoráveis e do afastamento das leis naturais no modo da alimentação infantil. Portanto, inspecionar o regime de lactação e regulamentá-lo segundo os princípios da higiene infantil passou a constar, desde então, do estatuto de proteção e assistência à infância².

Diante disso, o aleitamento materno, processo aparentemente fisiológico inerente à espécie, pode ser condicionado aos aspectos socioculturais³ e aos fatos históricos. A prática de amamentar não é instintiva e, portanto, requer ser aprendida pela mulher e protegida pela sociedade³. Culturalmente, o sucesso da amamentação qualifica o desempenho materno como uma das representações sociais mais importantes na vida da mulher. Ao sucesso desta prática se vincula o

conceito de mãe suficientemente boa⁴, apregoadado pela literatura médica clássica de Winicott⁴, que legitimou, nos anos 60, a difusão desta crença em relação às mulheres.

A motivação é uma das estratégias conferidas no processo de decisão da mulher em direção à prática do aleitamento materno. No percurso entre o desejo de amamentar e a concretização da prática, a motivação é o que permeia este processo de decisão materna, de modo favorável ou contrário. É condicionada pela história de vida da mulher e pela sua experiência passada, incluindo o conhecimento adquirido desde a infância, por observação de alguém da família amamentando³, pelo que foi aprendido e facilitado no contexto das oportunidades socioculturais e, por último, pelo conhecimento adquirido durante a assistência pré-natal e pediátrica^{5,6}.

Fatores de ordem social atuam no contexto familiar influenciando diretamente a prática. O trabalho feminino, por exemplo, pode implicar na duração da amamentação de forma exclusiva⁵. Condições maternas relacionadas à anatomia das mamas podem dificultar o estabelecimento da amamentação, consistindo em impedimento físico que desestimula a intenção de amamentar. Por outro lado, o sucesso do aleitamento materno também depende da habilidade de sucção da criança, ato reflexo importante para a estabilidade do lactente à mama⁷.

Do ponto de vista bioquímico, o leite materno tem sido amplamente enaltecido tanto pela capacidade de suprir os requerimentos

nutricionais e hídricos da criança até o sexto mês de vida, quanto pelo complexo imunológico que protege a saúde gastrointestinal da mesma^{3,8}. Os benefícios da prática e da adequada composição nutricional vêm obtendo êxito na redução da mortalidade infantil, principalmente, em condições insatisfatórias de saneamento básico. No Brasil, a superioridade nutricional do leite humano traduz-se no principal argumento de incentivo ao aleitamento materno exclusivo para reverter a prática freqüente de oferta de alimentos ao recém-nascido desde o início da amamentação⁵.

A amamentação também resulta em benefícios para a saúde reprodutiva da mulher, pois sua prática freqüente com mamadas duradouras contribui para preservar a saúde materna ao ampliar o espaçamento entre gestações e partos^{3,8}. Vantagens para a relação mãe e filho podem ser reportadas tendo em vista que, para amamentar, a mãe adquire o costume de oferecer aconchego à criança, promovendo o vínculo afetivo desejável na relação mãe e filho. Outros ganhos com a amamentação incluem a praticidade e a isenção de despesas com substitutos do leite materno³.

O primeiro passo do processo de tomada de decisão pela prática do aleitamento materno é identificar o desejo materno em amamentar. Marques et al.⁹ encontraram que o desejo pela amamentação expresso durante a gestação resultou, na maioria das vezes, no início da efetivação da prática. É, segundo Silva¹⁰, durante a gestação que as mulheres decidem-se em relação ao aleitamento materno. A gestação permite, em tempo hábil, repensar a decisão. Sandre-Pereira et al.¹¹, acrescentaram que todas as mães de seu estudo haviam desejado amamentar desde a gestação.

Ao considerar a assistência pré-natal como uma oportunidade ímpar para dialogar com mulheres sobre suas reais possibilidades e desejos para amamentar, realizou-se este estudo com o objetivo de apreender a motivação de gestantes no processo de decisão pelo aleitamento materno.

MÉTODOS

Realizou-se estudo exploratório de natureza qualitativa envolvendo a demanda de 164 gestantes usuárias da assistência pré-natal do Centro de Saúde Escola Barra Funda e do Centro de Saúde Geraldo de Paula Souza, que se encontravam em salas de espera para consulta médica do serviço de pré-natal. Os Centros de Saúde localizam-se na região central da cidade de São Paulo, em região distrital de baixa fecundidade.

A escolha das participantes foi determinada pela demanda de mulheres atendidas no período de março a agosto de 2002 nos dois Centros de Saúde. As mulheres residiam ou trabalhavam nas proximidades dos Centros de Saúde, em serviços domésticos e em oficinas de costura da região. As mulheres recebiam assistência de equipe de saúde composta de médico obstetra, enfermeira e psicóloga. Nos consultórios existiam cartazes sobre aleitamento materno ressaltando a duração ideal de seis meses.

Os dados foram obtidos por meio de entrevista semi-estruturada realizada pela pesquisadora com cada usuária, em sala de espera, durante o intervalo entre as consultas médicas. Com auxílio de roteiro, a questão da intenção de amamentar foi abordada por meio da seguinte pergunta: A senhora pretende amamentar? Enquanto que a motivação foi apreendida com a pergunta: Por que a senhora pretende amamentar?

As narrativas foram apreendidas a partir de uma abordagem qualitativa com o senso prático, proposto por Bauer & Gaskell¹², de que os relatos de determinado grupo, como o de gestantes, expressam a verdade de um ponto de vista, de uma situação específica no tempo e no espaço. Foram, portanto, consideradas como representações ou interpretações particulares destas mulheres.

Para a análise, as narrativas foram organizadas em planilha eletrônica que permitiu categorizar e agrupar os motivos nas seguintes classes: atributos do leite materno; benefícios para a saúde da criança; vantagens para a saúde da mulher;

responsabilização da criança; prazer *versus* dever materno em amamentar; experiência prévia com amamentação e trabalho materno.

Este estudo foi realizado de acordo com as Normas e Diretrizes Éticas da Resolução CNS 196/96 do Ministério da Saúde, e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública em 12 de setembro de 2001 (Of.COEP/201/01).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As participantes eram mulheres jovens, com nível médio de escolaridade, sendo que mais da metade delas aguardavam pelo nascimento do primeiro filho. A maioria delas (98,2%) demonstrou intenção favorável pela amamentação. Do restante, duas delas (1,2%) admitiram não pretender amamentar, e outras duas (1,2%) não tinham decidido ainda.

A decisão favorável, evidenciada pela maioria, em relação ao aleitamento materno reforça a informação de Silva¹⁰, de que a decisão sobre o aleitamento materno pode ocorrer ainda durante a gestação. Sandre-Pereira et al.¹¹, ao abordar puérperas sobre conhecimento de amamentação também notaram que todas elas haviam desejado, desde a gestação, praticar o aleitamento materno. Por outro lado, Marques⁹ notou que o desejo de amamentar e ou de ofertar outro leite em determinada idade, expresso durante a gestação, na maioria das vezes, se confirmou em realidade, com o que reforça a importância da assistência pré-natal em contribuir para que a mulher decida-se com autonomia. A estratégia de repetição às mulheres sobre o tempo que deve durar o aleitamento materno exclusivo não tem sido suficiente para conduzi-las a uma prática de alimentação complementar adequada¹¹.

Benefícios para a saúde da criança foi o argumento freqüente apresentado por 73,8% de gestantes com intenção favorável para a amamentação. Na Tabela 1 encontram-se exemplos de frases a partir das quais as mulheres destacaram

a saúde da criança como principal motivo da opção pelo aleitamento materno.

Nakano & Mamede¹³ também observaram o comportamento materno de justificar a amamentação sob a ótica da criança e concluíram que os discursos técnicos e acadêmicos que embasam os Programas de Incentivo ao Aleitamento Materno estão dirigidos ao atendimento das necessidades da criança, não contemplando a mulher e suas especificidades.

No estudo realizado por Sandre-Pereira et al.¹¹, a expressão do desejo materno de amamentar sempre apontava para a criança e acompanhava justificativas tais como é importante para o bebê ou é melhor para o bebê. Isso demonstra, segundo o estudo¹¹, que o foco da amamentação está centrado na criança - sua saúde, suas necessidades. A mulher - sua saúde, seu prazer, seus direitos - fica em segundo plano.

Assim, a concentração de motivos para o aleitamento materno sob a ótica da saúde da criança reflete a maneira como tem sido motivada a amamentação, nos vários ambientes pelos quais as mulheres passaram, incluindo o espaço da assistência pré-natal, resultando em uma aprendizagem, predominantemente, motivada pela perspectiva de saúde da criança.

Ao avaliar o conhecimento de mães sobre aleitamento materno, Percegoni et al.¹⁴ notaram que 80% das mulheres atribuíram ter aprendido, durante a assistência pré-natal, que o leite materno é o melhor alimento para o crescimento e desenvolvimento. Enquanto no presente estudo, os motivos expressos referentes à composição nutricional do leite da mãe foi identificado em apenas 6,1% de frases (Tabela 1), que evidenciavam que: o leite tem tudo, todo tipo de vitamina, cálcio e água. Contudo, parecia existir entre elas uma tendência a enaltecer o leite para além daquele de proveniência humana, como alimento perfeito para a nutrição infantil.

Sobre a presença de substâncias imunes no leite humano, o estudo de Minas Gerais¹⁴ verificou que 40,6% das mulheres mencionaram

Tabela 1. Motivos atribuídos pelas gestantes para o aleitamento materno em centros de saúde. São Paulo (SP), 2002.

Motivos	n	%
1. <i>Saúde da criança</i>	121	73,8
"... Acho que é importante para a criança!"		
"... Acho que é muito importante para o recém nascido ..."		
"... É bom para a criança! Tem muitas vantagens para a criança ..."		
"... Porque faz bem para o bebê! E eu quero o melhor para o meu filho!..."		
"... Para a saúde do meu filho ficar forte!"		
"... Porque é bom! Eu já estou tendo leite! A criança fica forte! ..."		
"Porque eu sei que faz bem para o bebê! Só se eu não puder mesmo!"		
"... Acho que a amamentação faz parte do futuro da criança, da saúde dela ..."		
"... É bom para a criança, para o desenvolvimento e para a saúde da criança ..."		
2. <i>Composição nutricional do leite materno</i>	10	6,1
"... O leite materno é o melhor alimento para o bebê ..."		
"... O leite tem tudo, todo tipo de vitamina, cálcio e água ..."		
3. <i>Fatores de proteção do leite materno</i>	11	6,7
"Acho que é bom, evita doenças e diarreia ..."		
"Porque é importante até os seis meses. Evita doença ..."		
4. <i>Benefícios para a saúde da mãe</i>	6	3,7
"... Porque faz bem para o nenê, para os dois e emagrece ..."		
"... Vou amamentar porque faz bem para o bebê, não para mim, mas para ele ..."		
5. <i>Praticidade</i>	2	1,2
"... É mais fácil do que ficar dando mamadeira daqui ... dali ..."		
"... Porque faz bem e acho cômodo! ..."		
6. <i>Responsabilidade do bebê</i>	1	0,6
"... Eles sempre procuram, sempre dei! ..."		
7. <i>Dificuldade com as mamas</i>	1	0,6
"... Quero! Mas não consigo, porque tenho o bico do peito invertido! ..."		
8. <i>Experiência anterior</i>	1	0,6
"... Porque amamentei meu filho antes e ele é forte! ..."		
9. <i>Dever ou obrigação</i>	4	2,4
"... Porque tem que amamentar a criança quando nasce! ..."		
10. <i>Prazer e beleza</i>	4	2,4
"... Porque acho bonito! ..."		
"... Porque acho gostoso! ..."		
11. <i>Trabalho materno</i>	1	0,6
"... Não quero que ele sofra quando eu voltar ao trabalho. Preciso trabalhar!"		
12. <i>Não haviam decidido ou não sabiam</i>	2	1,2
Total	164	100,0

a proteção do leite materno contra doenças, enquanto no presente estudo somente 6,7% de gestantes pretendiam querer amamentar porque, segundo elas, "o leite materno: ...evita doenças e diarreia".

A amamentação exclusiva confere a proteção pela composição do leite humano e por evitar a exposição da criança a outro padrão alimentar em idade inoportuna. Porém, no pre-

sente estudo a falta de conhecimento sobre a superioridade da composição do leite humano ficou evidente com a pouca frequência de motivos destacando o valor nutricional do leite da mãe, e pelo pouco número de mulheres reportando a proteção contra doenças obtida pela amamentação. Estes resultados coincidiram com o estudo de Giugliani et al.⁸, que documentou desconhecimento materno generalizado dos vários

aspectos da amamentação sobretudo da composição do leite materno.

Benefícios da amamentação relacionados à saúde materna foram identificados nos relatos de apenas 3,7% de mulheres (Tabela 1). A vantagem de emagrecer foi identificada na seguinte fala: porque faz bem para o nenê, para os dois e emagrece. Apesar de importante a preocupação materna com o controle de peso pós-parto, a perda de peso materno pela prática de amamentar ainda não está totalmente esclarecida, pelo menos não foi encontrada por Stabe¹⁵ associação estatisticamente significativa entre retenção de peso pós-gestacional e duração ou tipo de aleitamento materno. O peso pós-gestacional se mostrou associado à dieta adotada na gestação¹⁵.

A motivação centrada no emagrecimento reforça a importância de agregar hábitos alimentares saudáveis às mulheres que pretendem engravidar ou logo no início da gravidez, explicando que a dieta indicada às gestantes nem sempre se aplica às crianças pequenas. Segundo Takushi⁵, as mulheres apreendem a orientação nutricional no pré-natal, sem distinguir requerimentos nutricionais de adultos e crianças.

Em estudo realizado por Moreira & Nakano¹⁶, envolvendo mulheres sob a perspectiva dos direitos reprodutivos, observou-se que a aprendizagem sobre amamentação, quando relacionada à saúde materna, ocorreu com o objetivo de assegurar boas condições ao aleitamento materno e não no sentido de conscientizar a mulher para o fato de que acontece no seu corpo. Para os autores: “nesse período, o foco do atendimento em saúde volta-se para a criança, chegando inclusive à indicação da suplementação alimentar, quando não da substituição definitiva do leite materno, sem considerar a posição da mulher no seu direito de decidir as questões relativas ao aleitamento materno”.

Em estudo para avaliar conhecimento materno obtido no pré-natal, Sandre-Pereira et al.¹¹ notou que a informação transmitida, quando estava relacionada à saúde da mulher, estava direcionada a dar condições ao aleitamento

materno, priorizando o tratamento das mamas, o preparo do mamilo e a posição de amamentar, não havendo demonstração de conhecimento sobre vantagens da amamentação para a saúde da mãe. Já Percegoni et al.¹⁴ observaram que o aconselhamento dirigido à saúde materna se restringia a alertá-las para que devessem se alimentar bem.

Vantagens decorrentes da amamentação para a própria saúde podem enaltecer a motivação de mulheres em direção à prática. Mas, no presente estudo, o incentivo à amamentação predominou sob a ótica dos benefícios à criança de forma considerável, enquanto que vantagens à saúde da mulher que amamenta foram muito pouco citadas, chegando até mesmo a ocorrer depoimento contrário à saúde materna, conforme relato: “*Vou amamentar porque faz bem para o bebê, não para mim, mas para ele*”.

A praticidade tem sido apontada como vantagem para a mulher que amamenta³, considerando o indispensável rigor higiênico-sanitário que deve envolver a alimentação pela mamadeira. A praticidade conferida pela amamentação foi muito pouco encontrada nos motivos das gestantes deste estudo, pois somente duas delas (1,2%) alegaram: “... *é mais fácil do que ficar dando mamadeira daqui ... dali ...*” e “... *porque faz bem e acho cômodo!*”.

No estudo de Silva¹⁰ a praticidade aparece como vantagem por eliminar o trabalho de fazer ou aquecer mamadeira de madrugada, favorecendo a opção pelo aleitamento materno, pelo menos, em mamadas noturnas. Ter de transportar mamadeira e alimentos ao sair de casa com o filho também favorecia a preferência da mãe pela alimentação ao peito.

A responsabilidade do bebê pela amamentação foi identificada em um dos motivos alegados que parecia depender do ato reflexo da criança em procurar a mama e estava, portanto, relacionada à sucção do bebê. Neste caso, o motivo para amamentar dependia da atuação da criança em procurar pela mama e consistiu na seguinte resposta: “... *eles procuram (o peito) sempre dei ...*”.

Para Silva¹⁰ este comportamento da criança, no que diz respeito à sua habilidade em apreender o mamilo e desenvolver a sucção, é interpretado pela mãe como indicador da aceitação do leite materno e, em sentido mais amplo, da aceitação do peito, enquanto que a dificuldade em apreender o mamilo, por parte do recém-nascido, é vista pela mãe como não aceitando o peito¹⁰. A expressão orofacial da criança devido ao reflexo de procura também pode ser interpretada pela mãe como resposta de desprazer ou desagrado do lactente aos sabores do leite do peito¹⁷.

O comportamento infantil no período de amamentação deve ser abordado durante as orientações dirigidas às mulheres, para evitar que elas conjeturem sobre sua capacidade de amamentar e de seu leite ser suficiente para sustentar a criança, inibindo a adoção de substitutos que produzem mais saciedade, e a convicção rumo ao desmame.

Dificuldade com as mamas pela presença de mamilos invertidos surgiu no relato de uma das mulheres (0,6%) como motivo desfavorável ao aleitamento materno, que exclamou: *“Quero! Mas não consigo, porque tenho o bico do peito invertido!”* Reis¹⁸, ao estudar o imaginário de mulheres com alterações anatômicas da mama, concluiu não ser possível compreender tal fenômeno sem levar em consideração o significado de mamas para a condição de gênero feminino.

A presença de mamilo invertido pode impor-se como barreira à amamentação, caso não haja manejo por parte da assistência, à dupla mãe e filho. Pode consistir em impedimento físico com repercussão negativa no imaginário materno, significando a amputação para o ato de amamentar, por descaracterizar a mulher anatomicamente da sua condição de mãe suficientemente boa⁴ conforme crença e legitimada pela literatura médica clássica de Winicott.

Quando amamentar é opção da mãe, mamilos invertidos tendem a se normalizar com exercícios específicos desde a gestação ou com a sucção insistente do bebê em pega correta⁷. No

entanto, a gestante que referiu: *“Quero! Mas não consigo, porque tenho o bico do peito invertido!”*, não havia recebido nenhuma orientação sobre preparo das mamas ou de posicionamento da criança em relação ao corpo da mãe.

A experiência bem sucedida em relação ao aleitamento materno do filho anterior predis põe a mulher a amamentar um novo bebê durante mais tempo⁷ e de forma exclusiva^{5,6}. Neste estudo, a experiência prévia se apresentou como um dos motivos favoráveis para amamentar o próximo filho. O argumento pôde ser identificado no relato de uma das mulheres que esclareceu *“... amamentei meu filho antes e ele é forte! ...”*. Dessa forma, a experiência bem sucedida em relação ao aleitamento materno pode ser um precedente positivo na intenção de amamentar o próximo filho, com o que se reforça a importância de um manejo adequado do processo de introdução da alimentação complementar, principalmente, para mulheres nulíparas. Em estudo conduzido na cidade de São Paulo foi observado que mulheres com pelo menos um filho anterior têm, em geral, mais conhecimento sobre variedade de alimentos da dieta infantil quando comparadas às mulheres sem filhos^{5,6}.

Os sentidos de obrigatoriedade e de dever encontrados nas frases de 2,4% de mulheres que alegaram *“porque tem que amamentar a criança quando nasce!”*, possibilitou a identificação dos processos de responsabilização e culpabilização, amplamente enfatizados por Almeida³. Nakano & Mamede¹³, também discutem esses fenômenos sociais apontados em direção à mulher no cuidado da criança. Nesta população, a responsabilização tende a ocorrer para justificar o motivo de, inclusive, ser amamentado, conforme acrescentou uma das entrevistadas: *“eles (referindo-se aos bebês anteriores) sempre procuram ... (o peito) eu sempre dei!”*.

Na prática, os resultados decorrentes da amamentação, tanto de sucesso como de fracasso, serão sempre atribuídos como de responsabilidade da mulher³, desencadeando o processo de culpa¹⁹ e demais ressentimentos que se incutem

na saúde emocional da mulher, podendo interferir na construção da relação mãe e filho.

A obrigação de amamentar foi evidenciada no relato: “... vou dar o peito porque tem que amamentar a criança quando nasce!”. Esta fala reflete o modo como a sociedade, na qual se inclui o profissional de saúde, determina o aleitamento materno para a mulher, sem se dedicar a ouvi-la sobre sua decisão. O incentivo se dá desrespeitando o direito da mulher no seu processo de decisão pela prática²⁰. Ao se apoiar nos conceitos de que a amamentação é um fenômeno natural e um direito da criança, o profissional prioritariamente defende a criança, deixando de considerar a perspectiva da mulher no curso do aleitamento materno²⁰.

Por conseguinte, é possível observar na fala materna: “... porque tem que amamentar a criança quando nasce ...,” que o condicionamento exercido sobre a mãe sugere o senso de dever de, pelo menos, iniciar o aleitamento materno, pois a frase “quando nasce ...” revela que a intenção de amamentar tenderá a se limitar à proximidade do nascimento ou parto.

Para Silva²⁰, a crença por parte da equipe de saúde sobre os deveres maternos para com a amamentação é adquirida desde o ambiente familiar e reforçada pelo aprendizado de conteúdos biológicos do aleitamento materno para a saúde da criança. A incorporação desses elementos colabora para que o profissional de saúde fique convencido que amamentar é um ato natural e próprio da mulher, sendo dever dela amamentar o filho.

Para Nakano & Mamede¹³, existe na sociedade uma exaltação de sentimentos prazerosos e do sofrimento, como parte do processo normal do aleitamento materno. Durante este período, a mulher é levada a provar suas virtuosidades à condição de mãe e de provedora fazendo justiça ao preceito popular “ser mãe é padecer no paraíso”. De acordo com Morris²¹, a experiência de dor inerente a esta fase é decorrente do cristianismo e tende a ser interpretada como punição de Deus à sedução da mulher, redimindo-a

simbolicamente da condição de pecadora. Para Adorno²², essa representação pode ser atribuída ao processo de alteridade do conteúdo teológico, pois, segundo ele: “nada do conteúdo teológico manter-se-á inalterado; tudo terá que se submeter à prova da emigração para o secular, o profano”. Assim, a vertente religiosa influenciou o saber popular no trato com mulheres, contribuindo para a construção de significados religiosos que se coadunam com a crença de que sentindo dor, a mãe irá realizar-se completamente como mulher²¹.

O prazer e a beleza foram encontrados nos relatos de 4% de gestantes que respondiam: “... porque acho gostoso!” e ou “porque acho bonito!” Dessa forma, as mulheres que pretendem amamentar tendo como motivo o senso de beleza: “porque acho bonito” e a sensação de prazer: “porque acho gostoso”, expressam certa autonomia e liberdade ao se verem confortáveis na experiência de nutriz perante si mesmas, seus respectivos filhos e perante os outros. Elas contrariam a motivação centrada no fardo de responsabilidade e culpa ou vinculada ao sofrimento virtuoso e sagrado.

Ao longo da história a mulher sempre desenvolveu atividades para além da maternidade, propiciando que o trabalho materno remunerado se tornasse uma condição cada vez mais comum. Segundo dados da Fundação Seade²³, a taxa de participação feminina no mercado de trabalho na metrópole de São Paulo representa mais de 53% das mulheres economicamente ativas e vem crescendo continuamente nos últimos anos. A proporção de mulheres trabalhando cresce em todos os níveis de escolaridade, mas o crescimento tem sido mais intenso entre aquelas que apresentam entre 9 a 11 anos de estudo²⁴, coincidindo com o grau de escolaridade mais freqüente da população de gestantes do presente estudo.

A escolaridade materna favorece a aquisição de conhecimento durante o pré-natal, ampliando a duração do aleitamento materno^{5,8}. Por outro lado, a escolaridade facilita a inserção da mulher no mercado de trabalho e com isso impõe

limitações à amamentação de forma exclusiva. Contudo, a escolaridade não resultou em melhor conhecimento sobre alimentação infantil e, tampouco foi obtida associação estatisticamente significativa entre escolaridade e intenção para amamentar mais tempo e ou de forma exclusiva^{5,6}.

O trabalho materno foi o principal motivo de preocupação apresentado para não pretender amamentar (Tabela 1). Este motivo, em síntese, pôde ser observado com a gestante que justificou: *"... não vou amamentar porque não quero que ele (o bebê) sofra quando eu vou voltar ao trabalho, preciso trabalhar! ..."* Também era comum entre as gestantes que relataram a ocupação com o trabalho fora do lar, a intenção de oferecer outro leite pela mamadeira, com o objetivo de evitar o sofrimento da criança com o desmame brusco no iminente retorno ao trabalho.

A política de aleitamento materno somente pela ótica da criança tem sido insuficiente para garantir comprometimento da mulher para com esta prática¹⁴. A busca de resultados rápidos como indicadores de qualidade de vida nos países em desenvolvimento, tem conduzido o serviço de saúde a transgredir o direito da mulher de se decidir sobre algo que ocorre no próprio corpo²⁵. Godoy & Bouttelet¹⁹ acrescentam que: *"nessas ocasiões deixamos de ouvir a pessoa como um todo, correndo o risco de criar mais um problema, estimulando o sentimento de culpa, além de não garantirmos com a nossa fala que ela vá amamentar o seu filho e ainda dificultamos que ela possa assumir com tranquilidade a posição de não querer amamentar, um direito que é seu"*.

Em relação à atuação da assistência à saúde materna, Silva²⁰ declara que os profissionais de saúde: *"esquecem de que o núcleo do processo de amamentar é a mulher. É a mulher que vê a amamentação pelos olhos de mãe, julgando benefícios e riscos para o filho, mas também a mulher que enxerga na amamentação: riscos e benefícios para si. É a mulher que desempenha papéis transitórios, como o de gestante, e definitivos como o de mãe e, acima de tudo, o papel de 'mulher' quer para si ou para a sociedade"*.

A amamentação é condicionada aos aspectos socioculturais e sua prática precisa ser aprendida e protegida pela sociedade³. Ainda segundo Almeida³: *"A dinâmica destas relações, no que concerne às questões estruturais, termina por configurar a amamentação como um dos atributos que caracterizam a maternidade como um bem social compartilhado"*. Esta partilha do cuidar, a depender do tipo de interação pode, segundo Silva²⁰, se transformar em limites e facilidades nas tomadas de decisão quanto ao amamentar²⁰.

Pelo que foi percebido no campo da assistência pré-natal, durante o processo de incentivo à amamentação, o leite materno é exaustivamente valorizado, o que sobrepõe à presença materna, dando a impressão de que o que importa é o seu leite, o produto do seu corpo, como se este fosse dotado de inteligência, enquanto a mulher é vista, pela equipe de saúde, como condição favorável, a depender de sua motivação que se resume em afirmar o interesse em amamentar, um dos seus deveres de mãe, sem oportunidade de interagir como sujeito de argumentos.

Gadamer²⁶, em *O Mistério da Saúde*, propõe uma reflexão aos profissionais de saúde sobre a objetivação da ciência e questiona o alcance da intervenção da nossa própria ação em meio ao aparelho automatizado, burocratizado e tecnificado em funcionamento nas diferentes dimensões da vida social. Sobre o propósito de se colocar a serviço do outro, que se aplica ao processo de assistência, ele se refere a um movimento de doação e dualidade *"que se ultrapassa e se transforma no nada do ser-outro, que se extingue"*.

Resta a dúvida sobre o quanto a objetivação da política de amamentação, sob uma ótica fundamentada na fisiologia da lactação e na bioquímica do leite humano em supremacia ao ser pensante, não estaria com estes modos de intervenção em acordo ao existir de maneira passiva, permissiva e que se dispõe ao sacrifício. Ainda mais se levado em conta que, para

Gadamer²⁶ ter saúde não é apenas sentir-se saudável, mas é um “estar-aí, estar-no-mundo, é um estar-com-os-outros, um sentir-se satisfeito com os afazeres da vida e manter-se ativo neles”.

No período gestacional quando se coloca a questão do aleitamento materno, a mulher é impedida de interagir racionalmente com o outro. A mulher se cala perante o discurso da assistência mesmo consciente de suas reais possibilidades e intenções, não se vê no direito de contrariar o saber técnico-científico, nem mesmo na condição de outro, torna-se ela mesma condição. O profissional de saúde é o sujeito da ação, a criança: o outro e a mulher-mãe: condição favorável ou não, a depender da motivação em consentir a prescrição idealizada por seis meses.

No espaço da assistência pré-natal, a mãe se depara com a limitação de não ser vista como mulher, de não ser vista integralmente como sujeito, nem considerada a demanda de responsabilidade que envolve o seu cotidiano e, na condição de não-dona do saber, como simples figurante do popular, sem tom na voz para indagar o que de fato tem a ver com sua realidade, ela consente o processo de saber fora dela e de seu contexto, sem acolhimento nem demora, o mundo branco continua vazio. Assim, mediante a atitude que a vê desprovida de noção do que, de fato, ocorre ao seu redor, tomando como próprias palavras de Ramos & Almeida²⁷, ela “se recolhe à condição de paciente e como tal, passa a compreender aqueles que deveriam compreendê-la”.

Na concepção de Gadamer²⁶ a respeito do que é um tratamento, “tratar consiste antes em falar ao outro de bom modo, em não o forçar, não o incomodar com algo, não o obrigar a aceitar algo, por exemplo, uma medida ou prescrição”. Dessa forma, quando se adota a responsabilidade sobre aquele que é assistido implica deixar lugar à liberdade de decisão. A liberdade de poder continuar aos cuidados mesmo manifestando decisão contrária. O conflito de saberes científico-popular tende a repelir a mulher e a criança para longe da assistência. Para Gadamer²⁶, um tratamento, ensino e aprendizado, não é “simples

coincidência de causa e efeito, de intervenção e êxito, mas de uma harmonia oculta, cuja recuperação é o que importa e na qual radicam, em definitivo, o milagre da convalescença e o mistério da saúde”.

A rigor, o diálogo, tentativa de entendimento, faz parte da assistência porque humaniza a relação, significando as diferenças entre o profissional da saúde e o paciente. Nesse sentido, “o estabelecimento das relações desiguais é uma das tarefas mais difíceis entre os homens”²⁶. Não obstante, para Habermas²⁸ em sua *Dialética da Razão*, as pessoas falam com as outras porque são obrigadas a agir comunicativamente, como sujeitos capazes de consenso, porque as idealizações pelo entendimento na prática cotidiana pertencem à linguagem coloquial. Em contrapartida, a compreensão, segundo Gadamer²⁶, é um aspecto integral da existência humana. Uma vez compreendida, a mensagem, ela atua como uma ponte entre o intérprete e o discurso, gerando um processo de interação crítica.

Em vista disso, a assistência pré-natal consiste em uma excelente oportunidade para agregar motivação às mulheres por meio de linguagem acessível, com exemplos práticos e viáveis. A questão que se coloca é a da comunicabilidade na qual se caracteriza o educar. A transposição da ação educativa para o espaço do cuidar ou do tratar vê-se diante das palavras de Ayres²⁹: “educar é perceber e trabalhar com a efetiva presença de um sujeito diante de outro sujeito”. É nessa mútua presença que ocorre o encontro do terceiro elemento que ele chama de “objeto de aprendizado”. No caso da motivação para amamentar, o processo perpassa a vontade feminina e sua construção parece se dar muito mais no espaço do educar do que no do tratar.

Dessa forma, no processo de incentivo para o aleitamento materno a mulher encontra-se diante de um conflito que pode ser amenizado, ou transformado em uma circunstância optativa, na trajetória da decisão. Por um lado: o direito dela em ter autonomia sobre seu querer e corpo, por outro lado: encontram-se os direitos da criança

à alimentação adequada²⁵. Contudo, para consolidar o direito subjetivo da mulher emancipada, segundo Habermas³⁰, aquela que age comunicativamente visando conseguir acordos consensuais, faz-se necessário validar essa prática, ao menos, na relação com profissionais de saúde. Afinal, emancipação tem o seu lugar no âmbito do intercâmbio do sujeito consigo mesmo.

Do ponto de vista da assistência, a motivação para o aleitamento materno deveria suceder a descoberta ou a expressão da vontade da mulher sobre o assunto. Intermediar o processo de tomada de decisão, sem julgamento e imposição, com o senso de promover conquista de autonomia na mulher. Acolher a decisão da mãe pelo melhor para si e para quem dela provém. Incentivar a amamentação requer sua reconstrução enquanto prática social. Neste interim, nada mais pertinente que a afirmação de Habermas²⁸: “nós descobrimos quem somos porque aprendemos, ao mesmo tempo, a nos ver numa relação com os outros”.

CONCLUSÃO

Identificar o desejo materno em amamentar pode indicar à assistência a natureza do debate que envolve o processo de decisão da mulher pela amamentação. Práticas assistenciais baseadas no diálogo e no respeito à opinião da mulher, em acordo ao contexto e ao saber popular, podem contribuir no esclarecimento do que de fato motiva a decisão e manutenção do aleitamento pela mulher no papel de mãe.

COLABORADORES

S.A.M. TAKUSHI, autora do projeto de pesquisa. Responsável pela elaboração do instrumento de coleta, pela coleta e pela criação do banco de dados em categorias; análise e primeira escrita do manuscrito e articulação das várias opiniões/perspectivas dos autores no manuscrito. A.C. d'A. TANAKA, co-autora do projeto de pesquisa, responsável pela articulação

com os serviços nos quais foi realizada a pesquisa. Sugeriu referências que embasaram o projeto e participou da elaboração das categorias para análise e escrita. P.R. GALLO participou do desenho do projeto e sugeriu todas as referências que abrangessem a perspectiva infantil. Também colaborou na discussão e revisão dos conceitos do manuscrito. M.A.M.P. MACHADO foi a principal interlocutora em todos os momentos de andamento do projeto. Contribuiu com a sugestão de referências e permitiu o diálogo da parte mais psicanalítico-filosófica do material. Também colaborou com a síntese do manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Del Priore M. História das crianças no Brasil. São Paulo: Contexto; 1999.
2. Novaes HMD. A puericultura em questão [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1979.
3. Almeida JAG. Amamentação: um híbrido natureza-cultura. *J Pediatr.* 2004; 80(5):119-25.
4. Winnicot DW. A criança e seu mundo. Rio de Janeiro: Zahar; 1966.
5. Takushi SAM. Alimentação complementar na opinião de gestantes [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2003.
6. Takushi SAM, Tanaka ACA, Gallo PR, Bresolin AMB. Perspectiva de alimentação infantil obtida com gestantes atendidas em centros de saúde na cidade de São Paulo. *Rev Bras Saude Mater Infant.* 2006; 6(1):115-25.
7. Sanches MTC. Manejo clínico das disfunções orais na amamentação. *J Pediatr.* 2004; 80(5):155-62.
8. Giugliani ERJ, Rocha VL, Neves JM, Polanczyk CA, Seffrin CF, Susin LO. Conhecimentos maternos em amamentação e fatores associados. *J Pediatr.* 1995; 71(2):77-81.
9. 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 [e-journal]*. 2001. [cited 2003 May 20]; 108 (4):e66. Available from: <<http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/108/4/e66>>.
10. Silva IA. Amamentar: uma questão de assumir riscos ou garantir benefícios [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1994.
11. Sandre-Pereira G, Colares LGT, Carmo MGT, Soares EA. Conhecimentos maternos sobre amamentação entre puérperas inscritas em programa de pré-natal. *Cad Saúde Pública.* 2000; 16(2):457-66.

12. Bauer MW, Gaskel G. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som. Um manual prático. Rio de Janeiro: Vozes; 2004.
13. Nakano AMS, Mamede MV. A prática do aleitamento materno em um grupo de mulheres brasileiras: movimento de acomodação e resistência. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 1999; 7(3):69-76.
14. Percegoni N, Araújo RMA, Silva MMS, Euclides MP, Tinoco ALA. Conhecimento sobre aleitamento materno de puérperas atendidas em dois Hospitais de Viçosa, Minas Gerais. *Rev Nutr*. 2002; 15(1): 29-35.
15. Stabe C. Retenção de peso pós-gestacional e aleitamento materno [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2002.
16. Moreira KFA, Nakano AMS. Aleitamento materno: Intuitivo? Natural: o paradigma biológico X os direitos reprodutivos em discussão. *Rev Bras Enferm*. 2002; 55(6):685-90.
17. Blass EM. Suckling: determinants, changes, mechanisms, and lasting impressions. *Dev Psychol*. 1990; 26(4):520-33.
18. Reis AOA. Repercussões psicossociais. In: Boff RA, Kavanagh JJ. *Ginecologia e mastologia: um guia prático*. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul; 2002. p.803-31.
19. Godoy MTH, Bouttelet D. Repensando o cuidado à mulher que amamenta. *Rev Bras Cresc Desenv Hum*. 2004; 14(1):68-74.
20. Silva IA. Construindo perspectivas sobre a assistência em amamentação: um processo interacional [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1999.
21. Morris DB. *The culture of pain*. Berkeley, CA: University of California Press; 1993.
22. Adorno TW. *Teoria estética*. Lisboa: Edições 70; 1992.
23. Fundação Seade. Mercado de Trabalho. Convênio Seade - Dieese. *Pesq Emprego Desemprego - PED*. 2001 [acesso 2003 maio 20]; (1). Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/>>.
24. Itaboraí NR. Trabalho feminino e mudanças na família no Brasil (1984-1996): explorando relações. *Rev Bras Estud Popul*. 2003; 20(2):157-76.
25. França Junior I, Ayres JRCM. *Amamentar é um direito humano?* São Paulo: SENAC; 2000.
26. Gadamer HG. *O mistério da saúde: o cuidado da saúde e a arte da medicina*. Lisboa: Edições 70; 1993.
27. Ramos CV, Almeida JAG. Aleitamento materno: como é vivenciado por mulheres assistidas em uma unidade de saúde de referência na atenção materno-infantil em Teresina, Piauí. *Rev Bras Saúde Mater Infant*. 2003; 3(3):315-21.
28. Habermas J. *Passado como futuro*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro; 1993.
29. Ayres JRCM. Práticas educativas e prevenção de HIV/AIDS: lições aprendidas e desafios atuais. *Interface - Comun Saúde, Educ*. 2002; 6(11):11-24.
30. Habermas J. *Direito e democracia: entre a facticidade e validade*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro; 1997.

Recebido em: 13/11/2006
 Versão final reapresentada em: 29/6/2007
 Aprovado em: 18/6/2008

Avaliação de um esquema de realimentação utilizado após 43 dias de jejum voluntário

Evaluation of a refeeding plan employed after 43 days of voluntary fasting

Nídia Denise PUCCI¹
Belchor FONTES^{2,3}
Renato Sérgio POGGETTI^{2,3}

RESUMO

Objetivo

Avaliar um esquema de realimentação utilizado em pacientes após jejum prolongado voluntário.

Métodos

Foi realizado estudo retrospectivo, com base em levantamento dos prontuários de 7 pacientes (média de idade de 41,6 anos e desvio-padrão=5,3) em jejum voluntário por 43 dias em jejum seguidos de 14 dias de realimentação. As variáveis estudadas foram: antropométricas, clínicas, dietéticas, laboratoriais e avaliação da composição corpórea por bioimpedância. Foram utilizadas as seguintes dietas por via oral na realimentação: oligomérica enriquecida com glutamina, associada à dieta hipogordurosa e isenta de lactose (primeira semana); dieta branda normolipídica com lactose (segunda semana). A análise descritiva dos dados apresentados incluiu média e desvio-padrão. A análise de variância ou o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis foram utilizados para comparação dos dados nos períodos de jejum e realimentação. Utilizou-se o programa estatístico SIGMA STAT versão 2,03 sendo considerado o nível de significância de 5%.

Resultados

No jejum houve redução significativa do peso corpóreo (18,0% desvio-padrão=2,3), da prega cutânea do tríceps (48,2% desvio-padrão=9,0) e da hemoglobina (15,98g/dL desvio-padrão=0,99 para 12,74g/dL desvio-padrão=0,47). Na segunda semana de realimentação houve aumento significativo na contagem total de linfócitos (954 mil/mm³ desvio-padrão=242 para 1 619 mil/mm³ desvio-padrão=232) e dos distúrbios gastrointestinais, em relação à primeira semana. Não ocorreu Síndrome da Realimentação.

¹ Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Hospital das Clínicas, Divisão de Nutrição e Dietética. São Paulo, SP, Brasil.

² Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Hospital das Clínicas, Departamento de Cirurgia, Serviço de Cirurgia de Emergência e Divisão de Clínica Cirúrgica III. São Paulo, SP, Brasil.

³ Universidade de São Paulo, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina. Av. Dr. Enéas Carvalho Aguiar, 255, Cerqueira César, 05503-000, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: N.D. PUCCI. E-mail: <nidiapucci@ig.com.br>.

Conclusão

O esquema de realimentação utilizado promoveu resultado global adequado, mas requer redução do aporte energético e definição de momento mais adequado para reintrodução de lactose e da dieta normolipídica.

Termos de indexação: Jejum prolongado voluntário. Métodos de realimentação. Avaliação nutricional.

ABSTRACT

Objective

To evaluate a refeeding plan employed in patients after a long period of voluntary fasting.

Methods

A retrospective study was done by reviewing the medical records of 7 male patients (mean age of 42.0 years; standard deviation of 5.3 years) who were refed for 14 days after a 43-day fast. The studied variables were: clinical, anthropometric; biochemical and body composition by bioimpedance analysis. The following diets were used orally in the refeeding program: glutamine-enriched oligomeric diet associated with a low-fat lactose-free diet (first week); normal-fat diet with lactose (second week). Descriptive analysis of the data included mean and standard deviation. Analysis of variance or the non-parametric Kruskal-Wallis test was used to compare data during the fasting and refeeding periods. The SIGMA STAT statistics software package version 2.03 was used to analyze data with the significance level set at 5% ($p < 0.05$).

Results

During the fasting period there was a significant reduction in body weight (18.0%; standard deviation=2.3), triceps skinfold (48.2%; standard deviation=9.0) and hemoglobin concentration (from 15.98g/dL; standard deviation=0.99 to 12.74g/dL; standard deviation=0.47). During the second week of refeeding, there was a significant increase in total lymphocyte count (from 954 thousand/ mm^3 ; standard deviation=242 to 1.619 thousand/ mm^3 ; standard deviation=232); and gastrointestinal problems when compared with the first week. No case of refeeding syndrome was observed.

Conclusion

The refeeding program used promoted a satisfactory global result but it is necessary to reduce energy intake and define the best moment to reintroduce lactose and a normal-fat diet.

Indexing terms: Prolonged voluntary fasting. Refeeding methods. Nutritional assessment.

INTRODUÇÃO

O jejum é conceituado como a ausência da ingestão de alimentos e de nutrientes por um período mínimo de 6 horas, sendo considerado prolongado quando superior a 72 horas. O jejum prolongado ocorre com frequência em pacientes hospitalizados em preparo para exames diagnósticos ou em períodos pré-operatórios, podendo ocasionar alterações metabólicas e nutricionais, além de contribuir para o aumento da prevalência de desnutrição hospitalar¹⁻³. Voluntariamente, o jejum prolongado é praticado por motivos religiosos ou por greve de fome⁴. As principais alterações fisiológicas observadas no jejum prolongado incluem uma redução acentuada da gordura corpórea devido à utilização desta para produção

de energia, com conseqüente aumento dos ácidos graxos plasmáticos. Incluem também a perda de massa muscular, que ocorre em menor proporção devido à preservação de proteínas necessárias às funções celulares essenciais. Geralmente ocorre também redução do número de neutrófilos, de linfócitos, e dos níveis séricos de glicose, insulina, albumina e, mais tardiamente, da hemoglobina e de vitaminas^{1,5,6}.

São manifestações clínicas comuns no jejum prolongado a perda progressiva de peso, a sensação de fraqueza e a presença de anemia, edema e propensão a infecções⁵⁻⁸. No trato gastrointestinal, são relatadas redução da produção de enzimas digestivas, atrofia da mucosa intestinal com redução da altura das vilosidades, alteração

do transporte de aminoácidos através da membrana celular, e redução da absorção de glutamina e arginina, comprometendo a digestão e a absorção de nutrientes na fase de realimentação⁹. Tais distúrbios podem contribuir para intolerância alimentar, tornando necessário um período de vários dias a semanas para que a atividade das enzimas digestivas e dos aminoácidos seja restabelecida^{9,10}.

As complicações metabólicas decorrentes da realimentação após jejum prolongado foram inicialmente relatadas em sobreviventes dos campos de concentração e associadas a inanição grave, e constituem a entidade clínica atualmente denominada síndrome da realimentação^{5,11}. Esta síndrome pode ocorrer tanto na realimentação oral como na enteral ou parenteral. É caracterizada por redução da concentração sérica de eletrólitos (fósforo, magnésio e potássio) e, até mesmo, alterações da homeostase da glicose, principalmente na realimentação com carboidratos ou com aporte energético excessivo. Geralmente ocorre na realimentação após jejum superior a 7 dias, em associação a condições diversas, como deficiências nutricionais prévias, período pré-operatório de cirurgias de grande porte, *diabetes mellitus* descompensado, quimioterapia, nutrição parenteral sem adequada administração de vitaminas ou minerais, administração de aporte energético excessivo e, ainda, na falta de monitoramento e reposição adequada de eletrólitos¹²⁻¹⁴.

Como os distúrbios da síndrome podem levar à falência multiorgânica, sua prevenção na fase de realimentação após jejum prolongado se justifica e requer adequado monitoramento de eletrólitos e controle das calorias administradas aos pacientes, sobretudo no início da realimentação¹²⁻¹⁴.

O jejum voluntário em indivíduos saudáveis, embora raramente observado na prática clínica, representa uma situação peculiar por permitir identificar, na ausência de comorbidades, as alterações fisiológicas específicas decorrentes do jejum, situação propícia para avaliação dos esquemas de realimentação utilizados. A difi-

culdade na determinação de um esquema dietético a ser utilizado na realimentação após jejum prolongado decorre do fato de as recomendações dietéticas existentes serem genéricas, visando evitar a síndrome da realimentação, sendo utilizadas como guias, porém passíveis de aprimoramento. Recomenda-se, por exemplo, que a realimentação seja iniciada com aporte energético de 20kcal/kg de peso/dia nos primeiros 3 a 5 dias após o término do jejum, com aumento gradativo até atingir as necessidades do paciente (30kcal/kg de peso/dia) por volta do 10º ao 14º dia ou conforme a tolerância à dieta^{12,13}. Não estão bem definidas as formulações ou composições das dietas, nem os períodos em que devem ser administradas aos pacientes visando obter-se recuperação nutricional adequada, breve e livre de intercorrências.

Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar, retrospectivamente, as repercussões nutricionais do jejum prolongado e, sobretudo, a adequação de um esquema de realimentação utilizado em um grupo de pacientes, após jejum prolongado voluntário.

MÉTODOS

O projeto do presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP). Os prontuários médicos dos pacientes foram revisados retrospectivamente, tendo sido realizada a coleta dos dados referentes aos períodos de jejum e à realimentação de sete pacientes do sexo masculino, adultos, previamente hígidos, que estiveram internados na Unidade de Emergências Médicas do Instituto Central do Hospital das Clínicas da FMUSP, por motivo de greve de fome. A revisão dos prontuários abrangeu os 11 dias imediatamente precedentes à internação, nos quais os pacientes permaneceram em jejum na Casa de Detenção em São Paulo. Nesse período de 11 dias, alguns dados registrados pela equipe de saúde da Casa de Detenção foram

coletados para o presente estudo, tais como peso diário e sintomas. No 11º dia do jejum os pacientes foram encaminhados ao HCFMUSP, onde continuaram em jejum por mais 32 dias, sendo a seguir submetidos à realimentação durante 14 dias. No 14º dia da realimentação, portanto, após 46 dias de internação, os pacientes receberam alta hospitalar e foram encaminhados à Casa de Detenção de onde eram provenientes.

Nos prontuários consta que o jejum iniciou-se e foi mantido com a recusa total de alimentos e com aceitação irregular de água pelos pacientes por um período de 11 dias durante os quais receberam cuidados da equipe de profissionais de saúde da Casa de Detenção onde permaneceram detidos. Consta também que, por apresentarem fraqueza, tonturas, sinais de desidratação, e elevada perda de peso, foram encaminhados, no 11º dia do jejum, ao ICHC FMUSP. Nesta instituição mantiveram-se em jejum, recebendo cuidados da equipe multiprofissional (médicos, nutricionistas, e membros da equipe de enfermagem) que registrou os dados utilizado no presente trabalho.

O esquema dietético empregado constou de formulações já padronizadas pelo hospital onde se encontravam os pacientes¹⁵, elaboradas pela equipe de nutricionistas e administrada por via oral em duas etapas (semanas). Na primeira semana, foi administrada dieta líquida sem resíduo (chá, gelatina e sopa liquidificada), isenta de lactose, seguida de dieta hipogordurosa sólida com baixo teor de resíduos, associadas à dieta de formulação oligomérica enriquecida com até 34g de glutamina/dia. Na segunda semana, foi administrada dieta branda normolipídica, com lactose¹⁵, adaptada individualmente com base na aceitação, tolerância e hábito intestinal dos pacientes. Os registros de aceitação alimentar foram diários, e permitiram o cálculo da ingestão energético-protéica individual realizado para este estudo.

Em síntese, foram coletados dos prontuários dados antropométricos, laboratoriais,

clínicos e dietéticos registrados pela equipe multiprofissional do hospital e resultados da bioimpedância: peso diário, índice de massa corpórea (IMC) calculado semanalmente pela equação: $IMC = [(peso \text{ em kg}) / (altura \text{ em metro})^2]$, medidas da prega cutânea tricipital (PCT) e circunferência do braço (CB), realizadas por meio de técnicas usuais¹⁶⁻¹⁸, dados laboratoriais: glicemia, hemograma completo, proteínas totais e frações, eletrólitos e minerais; dados referentes ao estado geral, nível de consciência, hábito intestinal diário (número de evacuações e consistência das fezes), manifestações clínicas gerais e gastrointestinais; registros diários das dietas prescritas, oferecidas e aceitação pelos pacientes, bem como as manifestações clínicas decorrentes da introdução das mesmas na realimentação.

No 32º dia do jejum e no 8º dia da realimentação constam registros da avaliação da composição corpórea determinada por bioimpedância (aparelho Byodinamics 310 - R JL, Comp Corp Byodinamics)^{18,19}, os quais foram coletados do prontuário: massa magra, gordura, água corpórea total, e valores de resistência e da reactância.

A análise descritiva dos dados apresentados incluiu média e desvio-padrão. A análise de variância (ANOVA) ou teste não paramétrico de Kruskal-Wallis foi utilizado para comparação dos dados nos períodos de jejum e realimentação. Utilizou-se o programa estatístico SIGMA STAT versão 2,03 sendo considerado nível de significância de 5%. A análise da composição das dietas da realimentação foi realizada pelo programa NUTRI versão 2,5, considerando-se as recomendações energético-protéicas da literatura para realimentação após jejum prolongado^{12,20,21}.

RESULTADOS

A idade dos 7 pacientes variou de 34 a 47 (média - M=41,6 anos, desvio-padrão - DP=5,3). No hospital, os pacientes mantiveram a recusa de alimentos, consumiram água *ad libitum* com adição NaCl (em média 8g/dia) a partir do 12º dia do início do jejum, e KCl (27mEq/dia) a partir

do 18º do dia até o final do jejum; receberam também, por via oral, vitaminas (C, A, D, E, K, complexo B), ácido fólico, sulfato de magnésio, e fosfato monopotássico. No 41º dia de jejum, a equipe multiprofissional iniciou administração endovenosa periférica de glicose a 5% (1-2L/dia) + lípidos a 10% (415 a 830kcal/dia), conduta esta interrompida no 2º dia de administração, devido à ocorrência de flebite nos membros superiores dos pacientes, relacionada à cateterização venosa. No 44º dia do jejum, este foi interrompido pelos pacientes, que passaram a aceitar a realimentação por via oral.

Não se observou alteração significativa das variáveis antropométricas analisadas entre o início e o final da realimentação (Tabela 1). Para avaliar a adequação dos dados das medidas antropométricas, os resultados foram comparados com valores de referência para o sexo masculino: PCT 12,5mm e para CB 29,3cm, IMC 18,5 a 24,9kg/m²^{17,22}.

Embora os valores da massa magra tenham apresentado uma queda de 4,4% entre o 32º dia do jejum e o 8º dia da realimentação (Tabela 1), tal diferença não foi estatisticamente significativa. Entretanto, observou-se variação

significativa dos demais parâmetros da composição corpórea neste mesmo período.

Os resultados foram comparados com valores de referência para massa magra (80%-86%), gordura (14%-20%), água corpórea (55%-65%), valores de resistência (500 omhs) e reactância (50 omhs)^{18,19}.

Os resultados de exames laboratoriais: glicemia, hemograma, proteínas totais e frações e eletrólitos coletados no início do jejum referem-se ao 12º dia (início), ou seja, no momento da internação dos pacientes, e os do final, os dados obtidos mais próximos do 43º dia de jejum. Os dados referentes à realimentação foram os mais próximos do final da 1ª e da 2ª semanas (Tabela 2).

Tanto a hemoglobina (HB) quanto o Hematócrito (HT) apresentavam-se reduzidos no final do jejum em relação ao início, e ambos não se recuperaram durante a realimentação.

A CTL já se encontrava reduzida no início do jejum, e apresentou aumento significativo na realimentação, aproximando-se dos valores normais (2.000mil/mm³)⁷.

A proteína total não se alterou, no entanto, a albumina sérica apresentava-se reduzida no final

Tabela 1. Medidas antropométricas e dados obtidos por bioimpedância de pacientes no início e final do período de jejum prolongado e ao final da primeira e segunda semana de realimentação. São Paulo (SP), 2008.

Variáveis	Jejum				Realimentação final				Valor normal
	Início		Fim		Primeira semana #		Segunda semana ##		
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	
Peso (kg)	82,7	7,6	67,9	6,7*	70,3	5,9	73,2	6,6	78,6
IMC (kg/m ²)	26,2	3,1	21,5	2,8*	22,6	2,8	23,2	2,7	18,5-24,9
PCT (mm)	17,4	3,2	9,1	3,2*	10,9	4,2	12,4	3,9	12,5
CB (cm)	30,0	1,4	28,9	2,1	28,0	2,5	28,7	1,7	29,3
Massa magra (%)	-	-	72,9	1,7	68,5	9,9	-	-	80,0-86,0
Gordura (%)	-	-	25,7	6,3	14,2	1,8*	-	-	14,0-20,0
Água corpórea total (%)	-	-	53,6	4,3	62,4	1,9*	-	-	55,0-65,0
Resistência (omhs)	-	-	631,1	78,9	464,9	50,7*	-	-	500,0
Reactância (omhs)	-	-	64,5	11,3	36,3	7,0*	-	-	50,0

M: média; DP: desvio-padrão; IMC: Índice de massa corporal; PCT: prega cutânea do tríceps; CB: circunferência do braço.

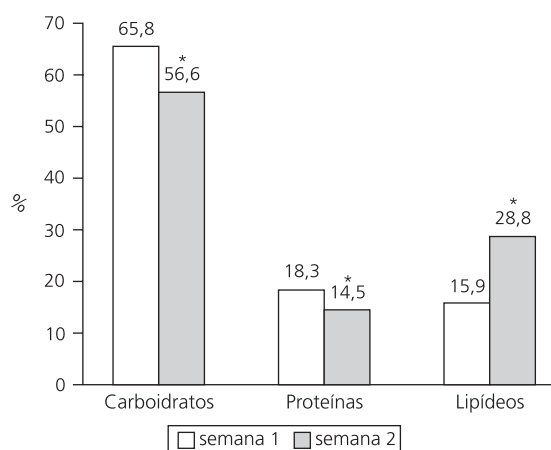
#: 7º dia; ##: 14º dia da realimentação; *p<0,05; ANOVA, teste de Bonferroni comparando o início e final do jejum. Os valores do peso e do IMC (início) referem-se ao 1º dia do jejum, e as medidas da PCT (início) e CB (início) referem-se ao 12º dia do jejum, ou seja, 1º dia após a internação hospitalar; n:7; Bioimpedância (massa magra, gordura, água corporal, resistência e reactância) realizada no 32º dia de jejum e 8º dia de realimentação.

Tabela 2. Parâmetros hematológicos de pacientes em jejum prolongado por 43 dias e ao final da primeira e segunda semana de realimentação. São Paulo (SP), 2008.

Dosagens	Jejum				Realimentação				Valor normal
	Inicial (12º dia)		Final (43º dia)		Final 1ª semana		Final 2ª semana		
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	
Hemoglobina (g/dL)	16,0	1,0	12,7	0,5*	10,8	0,34	11,6	0,7**	13,0 - 18,0
Hematócrito (%)	46,6	2,8	37,3	1,3*	31,8	1,50	34,9	2,0**	40 - 52,0
CTL (mil/mm ³)	1301,0	413,4	954,1	241,5*	1732,0	253,00	1619,7	231,8**	>2.000,0
Proteína total (g/dL)	5,9	0,4	5,7	0,3*	5,3	0,30	nd	nd	6,0 - 8,0
Albumina (g/dL)	4,3	0,3	4,2	0,3*	3,3	0,30**	nd	nd	3,5 - 5,0
Fósforo (mEq/L)	3,1	0,3	4,2	0,7*	2,4	0,60**	3,9	0,6***	2,3 - 4,6
Glicose (g/dL)	65,7	7,6	101,1	10,2*	88,5	14,50	78,8	15,0**	70,0 - 110,0

M: média; DP: desvio-padrão; CTL: contagem total de linfócitos; nd= não dosado.

* $p < 0,05$ (comparando 12º e 43º dia de jejum); ANOVA, Teste Tukey; $n=7$; ** $p < 0,05$ (comparando 43º dia de jejum e final da segunda semana de realimentação); *** $p < 0,05$ (comparando final 1ª semana e final 2ª semana).

**Figura 1.** Composição de carboidratos, proteína e lipídeos das dietas utilizadas na realimentação de pacientes após jejum prolongado por 43 dias. São Paulo (SP), 2008.

Nota: Ingestão de hidratos de carbono, proteínas e lipídeos, expressa percentual do valor energético total. * $p < 0,05$, ANOVA, teste Tukey comparando os valores da primeira semana com os da segunda semana de realimentação. $n=7$.

da primeira semana de realimentação. O fósforo sérico aumentou durante o jejum, reduziu-se na 1ª semana da realimentação, normalizando-se até o final da segunda semana (Figura 1).

Da primeira para a segunda semana, observou-se alteração significativa ($p < 0,05$) no percentual de carboidratos, proteínas e lipídeos em relação ao valor energético total das dietas administradas (Figura 2). A ingestão energética foi calculada com base na composição química das dietas administradas diariamente.

As manifestações clínicas referem-se ao período de realimentação, e foram agrupadas em geral (ansiedade/depressão, edema de membros, fraqueza, hipotensão postural, flebite, sangramento gengival, herpes, cefaléia), e gastrointestinais (diarréia [3 ou mais evacuações líquidas/dia], dor abdominal, flatulência, distensão, náuseas, vômito). Observou-se significativo aumento das manifestações gastrointestinais da primeira para a segunda semana, quando se analisou a totalidade de manifestações apresentadas diariamente em cada semana de realimentação observadas individualmente nos 7 pacientes estudados (Figura 3).

DISCUSSÃO

Jejum prolongado com uso de água e eletrólitos por até mais de 200 dias foi utilizado em meados do século XX para tratamento de obesidade⁸. Em indivíduos hígidos, não obesos, a sobrevivência ao jejum por mais de 60 dias é escassa, sendo ademais limitado o detalhamento relatado das alterações fisiológicas e dos esquemas de realimentação utilizados^{4,8,23}. O jejum prolongado, dependendo da sua duração, das condições nutricionais prévias dos pacientes, e da presença de doenças concomitantes, pode acarretar significativas alterações na composição corpórea.

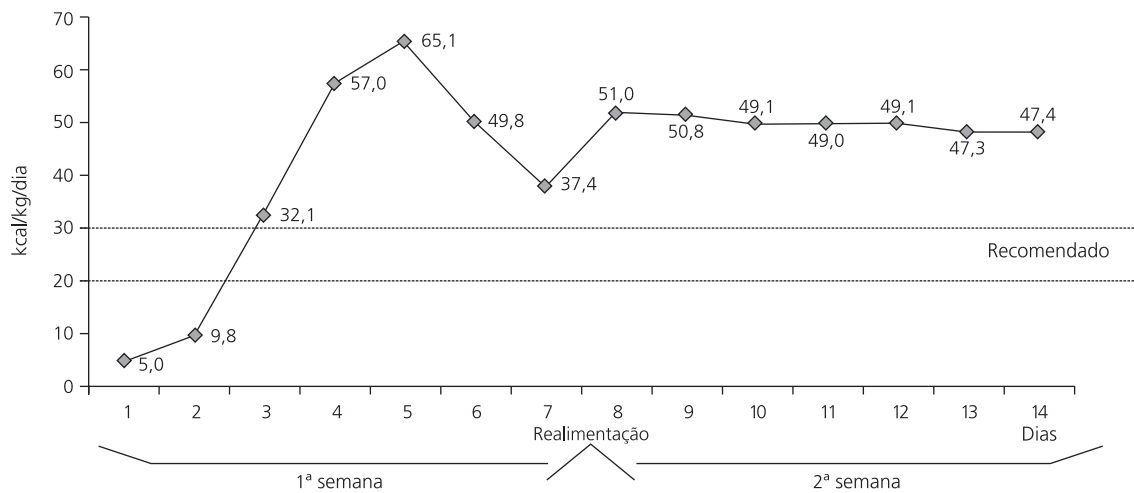


Figura 2. Ingestão energética diária durante a realimentação de pacientes após jejum prolongado por 43 dias. São Paulo (SP), 2008.

Nota: kcal/kg de peso corpóreo dos pacientes/dia; N: 7; A média da ingestão energética da primeira semana foi maior que a da segunda semana. $p < 0,05$, ANOVA, Método Dunns.

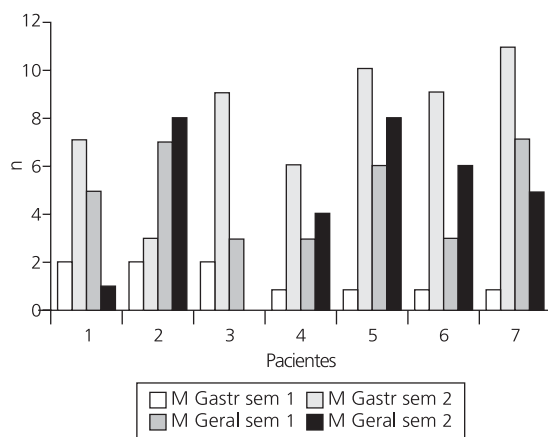


Figura 3. Manifestações gerais e gastrintestinais apresentadas pelos pacientes em duas semanas de realimentação após jejum prolongado por 43 dias. São Paulo (SP), 2008.

Nota: M: manifestação; Gastr: gastrintestinal; sem: semana. Manifestações gerais e gastrintestinais observadas por paciente ($n=7$), expressas em número de episódios na primeira e na segunda semanas da realimentação, e representadas pela média e desvio-padrão. Observou-se que o total de manifestações gastrintestinais dos 7 pacientes, ocorridas na segunda semana, foi significativamente maior que o total da primeira semana; nas manifestações gerais, tal aumento não foi significativo (ANOVA, Teste de Bonferroni, $p < 0,05$).

São relatadas perdas de peso entre 20%-25% em períodos de 40 a 60 dias de jejum, portanto semelhantes ao do presente estudo em que, ao iniciar o jejum, os pacientes encontravam-

se com sobrepeso (IMC $26,2 \text{ kg/m}^2$ DP=3,1) e, embora com significativa redução de peso (18,0 DP=2,3%) e de tecido adiposo (redução da PCT de $17,4 \text{ mm}$ DP=3,2 para $9,1 \text{ mm}$ DP=3,2), ao final do jejum encontravam-se em eutrofia (IMC $22,6 \text{ kg/m}^2$ DP=2,8) (Tabela 1). Observou-se, entretanto, preservação da massa muscular representada pela medida da circunferência do braço.

A avaliação pela bioimpedância (BIA) realizada no 32º dia do jejum e no 8º dia da realimentação mostrou significativa redução ($p < 0,05$), da gordura ($p < 0,05$). Embora a média dos valores da massa magra tenha apresentado redução de 4,4% nesse período, tal alteração não foi estatisticamente significativa, e não foram registrados indícios de repercussão clínica da redução observada (Tabela 1). Apesar de a presença de edema nos pacientes poder comprometer os resultados da avaliação destes compartimentos corpóreos (massa magra e gordura), os resultados foram compatíveis com a avaliação antropométrica realizada nos pacientes. Ademais, a BIA realizada no 32º dia do jejum, mostrou que os pacientes apresentavam valores de água corporal abaixo dos valores considerados normais. Já no 8º dia da realimentação, a água corporal estava aumentada

em relação ao 32º dia do jejum, fato coerente com o rápido aumento do peso corpóreo e de edema observados entre o final do jejum e o 7º dia da realimentação, além da redução observada no valor de resistência observado (Tabela 1).

A utilização de fórmula com glutamina na realimentação tem sido indicada, pois admite-se que, comparada com dieta sem adição deste aminoácido, ela promova melhor recuperação da mucosa intestinal, geralmente alterada pelo jejum prolongado, e também aumento da contagem de linfócitos, estimulando assim a função imune^{24,25}. No presente estudo, dieta da primeira semana, contendo 0,5g de glutamina por kg de peso corpóreo ao dia, conforme recomendação da literatura^{26,27}, foi bem aceita e tolerada pelos pacientes. Neste período, os pacientes apresentaram significativo aumento na contagem total de linfócitos e número reduzido de manifestações gastrointestinais relatadas (Tabela 2, Figura 3).

Sabe-se que, no jejum prolongado ocorre redução da produção das enzimas digestivas, da digestão de dissacarídeos e gorduras e da absorção de nutrientes, bem como redução do transporte de aminoácidos através da mucosa intestinal, associada ao aumento da permeabilidade desta^{9,24}. Estas alterações interferem no processo inicial de realimentação, fato que justifica cuidados com a evolução das dietas, sobretudo quanto à reintrodução de alimentos fontes de lactose, sacarose, e de alimentos gordurosos¹³.

Sintomas associados a intolerâncias alimentares incluem, freqüentemente, flatulência, diarreia, cólicas e distúrbios gastrointestinais^{10,28}, os quais foram relatados pelos pacientes em maior proporção, com aumento significativo na segunda semana de realimentação, observados diariamente/paciente e analisados na totalidade (Figura 3).

No presente estudo, as dietas da segunda semana apresentam conteúdo lipídico significativamente maior que o da 1ª semana (Figura 1). Apesar de considerado normal para pessoas saudáveis, possivelmente foi excessivamente ele-

vado após jejum prolongado, em função da recuperação, provavelmente, inadequada da disfunção digestiva⁹.

Embora a aceitação das dietas tenha sido registrada nos prontuários como boa, adequada ao apetite dos pacientes, cabe, porém, observar que estudos clínicos e experimentais relatam a ocorrência de hiperfagia na realimentação após jejum prolongado, sendo ela considerada um mecanismo de restauração da perda de tecido adiposo decorrente do jejum, e que regride com a recuperação da gordura e da massa magra^{29,30}. No presente estudo, não se observou recuperação significativa de peso nem de tecido adiposo em relação às perdas decorrentes do jejum (Tabela 1), apesar do aumento de apetite relatado pelos pacientes na primeira semana de realimentação e do elevado aporte energético das dietas administradas (Figura 2). Nas duas primeiras semanas de realimentação os pacientes apresentaram um ganho de, aproximadamente, 5kg de peso corpóreo (Tabela 1), e presença de edema, fato que pode ser atribuído à retenção hídrica e ao excesso de calorias ingeridas, em relação às recomendações¹³. A média de ingestão energética diária da primeira semana foi significativamente maior que a da segunda, 49kcal/kg/dia DP=15 e 37kcal/kg/dia DP=23, respectivamente (Figura 2).

Assim, na fase inicial da realimentação após jejum prolongado, parece justificável controlar o aporte energético administrado, mesmo com aumento do apetite e boa aceitação da dieta, visando a evitar aporte excessivo de calorias, rápido ganho de peso às custas de retenção hídrica e risco da síndrome da realimentação.

Observou-se, neste estudo, que os níveis séricos de fósforo estavam significativamente reduzidos no 4º dia da realimentação, no período em que os pacientes estavam recebendo aporte energético mais elevado^{13,14} tendo-se observado normalização dos níveis séricos do fósforo na segunda semana, coincidente com a redução do aporte energético ofertado (Tabela 2, Figura 2).

Apesar da queda dos níveis séricos do fósforo, não se verificou a síndrome da realimentação. Embora o conteúdo energético administrado aos pacientes deste estudo tenha se situado acima do recomendado para a realimentação após jejum prolongado^{13,14}, a dieta da 1ª semana teve boa aceitação e tolerância, e permitiu o aumento significativo da contagem total de linfócitos (Tabela 2, Figuras 2 e 3). A glicose sérica apresentou aumento durante o jejum (Tabela 2), achado não usual em situação de ausência de ingestão, e que pode ser atribuído à administração de nutrição parenteral periférica nos 2 últimos dias do jejum, normalizando em seguida com a suspensão da mesma e introdução de dieta via oral.

CONCLUSÃO

O esquema de realimentação utilizado promoveu resultado global adequado, apesar do reduzido número de pacientes estudados. Mais estudos clínicos são necessários para reajuste no aporte energético administrado, e melhor definição do momento para reintrodução de lactose e de dieta normolipídica.

COLABORADORES

N.D. PUCCI idealizou o trabalho e a elaboração de todas as etapas, o qual foi finalizado como tese de dissertação de mestrado. B. FONTES revisou e orientou todas as etapas do trabalho, desde o projeto até a redação final do mesmo. R.S. POGGETTI participou na análise dos dados e na orientação da redação, da discussão, dos resultados e da conclusão.

REFERÊNCIAS

- Levenson SM, Seifter E. Inanição: respostas metabólicas e fisiológicas. In: Fischer JE. Nutrição em cirurgia. São Paulo: Medsi; 1985. p.369-416.
- Gavranich KC, Petrucci PHG, Pucci ND, Maculevicius J. Avaliação do déficit calórico ocasionado pelo preparo dietético de exames. Anais do Congresso Brasileiro de Nutrição Enteral e Parenteral; 1993. Canela, RS.
- Waitzberg DL, Caiaffa WT, Correia MITD. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. *Nutr.* 2001; 17(7):573-80.
- Frommel DL, Questiaux E, Gautier M, Schwarzenberg L. Voluntary total fasting: a challenge for the medical community. *Lancet.* 1984; 1(8392): 1451-2
- Schnitzker MA, Mattman PE, Bliss TLA. A clinical study of malnutrition in Japanese prisoners of war. *Ann Int Med.* 1951; 35(1):69-96.
- Pucci ND, Mazzoneto EC, Maculevicius J. Alterações metabólicas e nutricionais no jejum prolongado voluntário. *Rev Bras Nutr Clin.* 1999; 14(1):33.
- Moreira JC, Waitzberg DL. Conseqüências funcionais da desnutrição. In: Waitzberg DL. Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. 3a. ed. São Paulo: Atheneu; 2001.
- Thonson TJ, Runcie J, Miller V. Treatment of obesity by total fasting for up to 249 days. *Lancet.* 1966; 2(7471):992-6.
- Ahlman B, Andersson K, Leijonmarck C, Ljungqvist O, Hedenborg I, Wernerman J. Short-term starvation alters the free amino acid content of human intestinal mucosa. *Clin Sci.* 1994; 86(6): 653-62.
- Evangelista J. Emprego incorreto dos alimentos. In: Evangelista J. Alimentos, um estudo abrangente. São Paulo: Atheneu; 1992.
- Brozek J, Chapman CB, Keys, AD. Drastic food restriction. *JAMA.* 1948; 137(18):1569-74.
- Kirby DF. Physician Workshop, Refeeding Syndrome: background, diagnoses and management. Proceeding of the 19th Clinical Congress: 1995; Miami, Florida, p.220-5.
- Apovian CM, MC Mahon MM, Bristrian BR. Guidelines for refeeding the marasmatic patient. *Crit Care Med.* 1990; 18(9):1030 -3.
- Weinsier RL, Krundieck CL. Death resulting from overzealous total parenteral nutrition: refeeding syndrome revisited. *Am J Clin Nutr.* 1981; 34(3): 393-9.
- São Paulo. Governo do Estado de São Paulo Hospital das Clínicas. In: Manual de dietas do complexo HC. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo; 1980. p.1-122.
- Jelliffe D. The assessment of the nutritional status of the community. Geneve: WHO; 1966.
- World Health Organization: Obesity, preventing and managing the global epidemic. Geneve: WHO; 1998.

18. Tbw-Newmed. Byodinamics model 310. Manual de instrução do monitor de composição corpórea. São Paulo; 1994.
19. Mattar JA. Bioimpedância, reatância e resistência: parâmetros biofísicos úteis em suporte nutricional e medicina intensiva. *Rev Metab Nutr.* 1995; (2): 58-62.
20. Sigma Stat [computer program]. Version 2,03: Statistical software. SPSS-INC. 1992-97.
21. Universidade Federal de São Paulo. Escola Paulista de Medicina. Nutri [Programa de computador]. Versão 2,5: programa de apoio à decisão em nutrição para cálculo de dietas. São Paulo; 1995.
22. Blackburn GI, Bistran BR. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1977; 1(1):11-32.
23. Peel M. Hunger strikes. *BMJ.* 1997; 315(7112): 829-30.
24. Buchman AI, Moukarzel AA, Bhuta S, Belle M, Ament ME, Eckhart CD, et al. Parenteral nutrition is associated with intestinal morphologic and functional changes in humans. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1995; 19(6):453-60.
25. Sarac TP, Souba WW, Miller J, Ryan CK, Koch M, Bessey PQ, et al. Starvation induces differential small bowel luminal amino acid transport. *Surgery.* 1994; 116(4):679-86.
26. Savy G. Enteral glutamine supplementation; clinical review and practical guidelines. *Nutr Clin Prac.* 1997; 12(6):259-62.
27. Daurea AD, Lewis JG. Intestinal permeability and systemic infections in critically ill patients: effect of glutamine. *Crit Care Med.* 2005; 33(5): 1125-35.
28. Kerndt PR, Naughton JL, Dirscoll, CE, Loxterkamp DA. Fasting: history, pathophysiology and complications medical progress. *West J Med.* 1982; 137(5):379-99.
29. Duloo AG, Jacquet J, Girardier L. Poststarvation hyperphagia and body fat overshooting in humans: a role for feedback signals from lean and fat tissues. *Am J Clin Nutr.* 1997; 65(3):717-23.
30. Per Bjorntorp, Yang M. Refeeding after fasting in rat: effects on body composition and food efficiency. *Am J Clin Nutr.* 1982; 36(3):444-9.

Recebido em: 24/8/2006

Versão final reapresentada em: 14/12/2007

Aprovado em: 23/7/2008

Suprimento de micronutrientes, adequação energética e progressão da dieta enteral em adultos hospitalizados

Adequacy of energy and micronutrient supply and progression of enteral diet in hospitalized adult patients

Vivian Cristine LUFT¹
Diego de Matos VIEIRA¹
Mariur Gomes BEGHETTO^{1,2}
Carísi Anne POLANCZYK¹
Elza Daniel de MELLO²

RESUMO

Objetivo

Avaliar a adequação da dieta enteral, em termos de micronutrientes e energia e identificar fatores interferentes na progressão da dieta enteral prescrita a adultos hospitalizados em um hospital geral de alta complexidade.

Métodos

Entre junho de 2004 e maio de 2005, adultos internados em um hospital de alta complexidade do sul do Brasil foram avaliados quanto às suas características clínicas e da prescrição da nutrição enteral. As características da nutrição enteral foram avaliadas e comparadas às recomendações diárias de ingestão, obtendo-se o percentual de adequação de nutrientes prescritos na dieta enteral em relação aos valores de recomendação para cada paciente. Os fatores associados à prescrição de energia foram identificados por meio de Regressão Linear Múltipla.

Resultados

Foram acompanhados 230 pacientes em uso de nutrição enteral. As recomendações diárias foram alcançadas satisfatoriamente para vitaminas hidrossolúveis (exceto ácido fólico), lipossolúveis (exceto vitamina D) e minerais (exceto cálcio). Em média, as prescrições iniciais de nutrição enteral ofereceram 24,0kcal/kg/dia (desvio-padrão=10,8, e valores mínimo e máximo de 4,3 a 69,2), e progrediram até 28,4kcal/kg/dia

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia. R. Ramiro Barcelos, 2350, Sala 635, 90035-903, Porto Alegre, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: V.C.LUFT. E-mail: <vivi_luft@yahoo.com.br>.

² Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Comissão de Suporte Nutricional. Porto Alegre, RS, Brasil.

(desvio-padrão=11,8, valores mínimo e máximo de 1,4 a 69,2). A recomendação de 25 a 35kcal/kg/dia foi prescrita para 32,6% dos pacientes. Para 15,7% dos pacientes foram prescritas acima de 40kcal/kg/dia. Somente o índice de massa corporal e o número de dias de hospitalização, ajustados para a quantidade de energia já inicialmente prescrita, associaram-se de forma independente à prescrição energética final.

Conclusão

Pequena proporção das prescrições esteve adequada em relação à quantidade de energia, e a progressão da dieta enteral ocorreu independentemente das características clínicas dos pacientes.

Termos de indexação: Adulto. Dietoterapia. Nutrição enteral. Terapia nutricional.

ABSTRACT

Objective

To assess the adequacy of enteral diet, in terms of micronutrients and energy and to identify factors that interfere in the progression of enteral diets prescribed to adults hospitalized in a high complexity general hospital.

Methods

From June 2004 to May 2005, adult patients hospitalized in a high complexity hospital, in Southern Brazil, were assessed in terms of enteral diet prescription and clinical characteristics. The characteristics of the enteral nutrition were assessed and compared with the recommended daily intakes, obtaining percentages of nutrient adequacy of the enteral diet. Factors associated with energy prescription were identified by multiple linear regression.

Results

Two hundred and thirty tube-fed patients were followed. The dietary reference intakes were satisfactory met for water-soluble vitamins (except for folic acid), fat-soluble vitamins (except for vitamin D) and minerals (except for calcium). The mean initial energy prescription was 24.0 kcal/kg/day (standard deviation=10.8, minimum and maximum values ranging from 4.3 to 69.2kcal/kg/day) and progressed to 28.4kcal/kg/day (standard deviation=11.8, minimum and maximum values ranging from 1.4 to 69.2kcal/kg/day). The recommendation of 25 to 35kcal/kg/day was prescribed to 32.6% of patients. Forty or more kcal/kg/day was prescribed to 15.7% of the patients. Only body mass index and the number of hospital stay days, adjusted to the energy prescribed at the beginning, were independently associated with the final energy prescription.

Conclusion

A small proportion of the prescriptions were adequate in terms of Kcal/kg/day, and the progression of enteral diet occurs regardless of the clinical characteristics of the patients.

Indexing terms: Adult. Diet therapy. Enteral nutrition. Nutrition therapy.

INTRODUÇÃO

A desnutrição hospitalar é um problema freqüente em cerca de 50% dos adultos hospitalizados^{1,2}, com impacto sobre a morbimortalidade³⁻⁶, o tempo de permanência^{1,3,7} e os custos hospitalares⁷. A nutrição enteral é a alternativa terapêutica que viabiliza a manutenção do estado nutricional em pacientes com impossibilidade parcial ou total de manter a via oral como rota de alimentação, devendo ser adotada como via de escolha, sempre que o trato gastrointestinal estiver funcionando⁸. A nutrição enteral, portanto, visa

oferecer todos os nutrientes necessários para a manutenção da vida, o crescimento celular e tecidual, minimizando e/ou revertendo o impacto da desnutrição. Por se tratar de terapêutica de alta complexidade, não isenta de complicações, o planejamento e a implementação da nutrição enteral devem integrar o tratamento dos pacientes, especialmente nos indivíduos desnutridos⁹.

Diferentes métodos podem ser utilizados para estimar a necessidade energética dos indivíduos adultos¹⁰. Ainda assim, é comum que médicos e nutricionistas deparem-se com situações

clínicas que dificultam a estimativa das necessidades nutricionais e escolha de fórmulas dietéticas apropriadas. A prescrição de 30 calorias por quilograma de peso corporal ao dia (kcal/kg/dia)¹¹, variando entre 25 a 35kcal/kg/dia, e de 0,8 a 1,2g/kg/dia de proteínas¹², é usualmente adotada no cuidado de pacientes hospitalizados. No entanto, naqueles severamente desnutridos a progressão da nutrição enteral deve ser mais lenta, a fim de evitar a síndrome de hiperalimentação¹³, não devendo o fornecimento de energia ultrapassar 40kcal/kg/dia. A tolerância à nutrição enteral deve ser cuidadosamente monitorada. Distensão e dor abdominal, resíduo gástrico e vômitos limitam a progressão do suporte nutricional¹⁴⁻¹⁷. Além disso, o adequado suprimento de vitaminas e minerais, estabelecido a partir de estimativas derivadas de estudos de base populacional, deve ser assegurado¹⁸⁻²².

Ainda que a indicação, a prescrição e o acompanhamento criterioso dos pacientes submetidos à terapia nutricional enteral sejam regulamentados pelo Ministério da Saúde no Brasil²³, não se dispõe de artigos que descrevam estimativas globais do uso de nutrição enteral em pacientes hospitalizados neste País. Neste sentido, este estudo tem por objetivo: a) avaliar a adequação das prescrições de nutrição enteral, do ponto de vista do fornecimento de energia para pacientes adultos hospitalizados, b) identificar os fatores associados à evolução da quantidade de energia oferecida durante a hospitalização (progressão da dieta), e c) verificar a contribuição da terapia nutricional enteral quanto ao suprimento apropriado de micronutrientes.

MÉTODOS

Entre junho de 2004 e maio de 2005, pacientes internados no Hospital de Clínicas de Porto Alegre, um hospital geral universitário de atenção terciária à saúde, foram prospectivamente avaliados quanto às suas características clínicas e à prescrição de nutrição enteral. Este estudo foi aprovado pela Comissão de Pesquisa

e Ética em Saúde da instituição (protocolo nº 02-215).

Foram incluídos pacientes com idade igual ou superior a 18 anos, hospitalizados por motivos clínicos e/ou cirúrgicos, pelo Sistema Único de Saúde. Foram excluídos os pacientes internados no Centro de Terapia Intensiva (CTI) e na unidade de internação psiquiátrica, os com expectativa de hospitalização inferior a 72 horas, os com doença inflamatória intestinal, diarreia, portadores do vírus da imunodeficiência humana adquirida e os pacientes sem condições de ter seu peso corporal aferido, por impossibilitar a estimativa da necessidade energética diária em kcal/kg/dia. Os pacientes foram acompanhados até a alta hospitalar, ou até apresentarem algum dos critérios de exclusão.

Os pacientes foram identificados a partir de uma listagem informatizada, no momento da primeira prescrição de nutrição enteral, sendo, a seguir, avaliados quanto aos critérios de elegibilidade. Após inclusão, as variáveis acompanhadas foram: idade, especialidade médica, diagnóstico nutricional, número de dias de uso de nutrição enteral, tipo de sonda, fórmula(s) dietética(s) utilizada(s), modo de administração da nutrição enteral e presença de vômitos, resíduo gástrico, distensão e dor abdominal.

Todos os cuidados com os pacientes foram realizados pelas equipes assistentes, mantendo-se as rotinas institucionais estabelecidas, de modo que a equipe de pesquisa não interferiu em nenhum momento no atendimento individual dos pacientes. Assim, para todos os pacientes eleitos foi adotado o sistema aberto de nutrição enteral, seguindo procedimentos validados de produção, armazenamento, distribuição e administração, conforme legislação vigente²³. Seguindo a rotina institucional, são adotados 5 padrões de dietas industrializadas, em pó ou líquidas, reconstituídas ou diretamente envasadas em frascos descartáveis em área física específica²³ (dieta polimérica com fibras nas densidades energéticas de 1,0kcal/mL, 1,2kcal/mL e 1,5kcal/mL; dieta polimérica sem fibras 1,2kcal/mL; e dieta oligomérica 1,2kcal/mL), além da possibilidade de modulação de dietas

especiais. A dieta é fracionada em 6 a 8 frascos ao dia, distribuídos em intervalos regulares de 3 horas.

Todos os pacientes foram avaliados 3 vezes por semana, em dias intercalados, por investigadores treinados, utilizando-se o mesmo protocolo de pesquisa.

Na inclusão do estudo, os pacientes tiveram o estado nutricional avaliado pelo cálculo do índice de massa corporal (IMC), expresso em kg/m^2 , pelo percentual de peso corporal em relação a seu peso usual e pela Avaliação Nutricional Subjetiva Global (ANSG)²⁴.

Os micronutrientes prescritos na nutrição enteral foram avaliados pela diferença absoluta (em mg ou μg) e percentual de adequação em relação aos valores das recomendações nutricionais (*Dietary Reference Intakes* - DRI), de acordo com idade e sexo. Para os micronutrientes abaixo foram adotadas as seguintes quantidades (*Recommended Dietary Allowances* - RDA): Vitamina C: homens: 75mg, mulheres: 90mg; Ácido fólico: 400 μg ; Ácido pantotênico: 5mg; vitamina B12: 2,4 μg ; B6: até 50 anos: 1,3mg, >50anos, homens: 1,7mg, mulheres: 1,5mg; B3: homens: 16mg, mulheres: 14mg; B2: homens: 1,3mg, mulheres: 1,1mg; B1: homens: 1,2mg, mulheres: 1,1mg; E: 15mg; A: homens: 900 μg , mulheres: 700 μg ; Zinco: homens: 11mg, mulheres: 8mg; Ferro: homens: 8mg, mulheres até 50anos: 18mg, >50anos: 8mg; Fósforo: 700mg. Valores recomendados como ingestão adequada (*Adequate Intakes* - AI) foram adotados para: Biotina: 30 μg ; K: homens: 120 μg , mulheres: 30 μg ; D: até 50anos: 5 μg , 50 a 70anos: 10 μg , >70anos: 15 μg ; Fibra: 14g/1000kcal; Cálcio: até 50anos: 1000mg, >50anos: 1200mg). O suprimento das necessidades de micronutrientes foi considerado adequado quando atingiu valores iguais ou superiores a 100% das DRI¹⁸⁻²².

A prescrição da dieta também foi avaliada quanto ao fornecimento de energia e proteínas. A energia foi descrita em calorias por quilograma de peso corporal por dia ($\text{kcal}/\text{kg}/\text{dia}$)¹¹, enquanto o fornecimento de proteínas foi expresso em

gramas por quilograma de peso corporal por dia ($\text{g}/\text{kg}/\text{dia}$)¹². Foram consideradas adequadas, sob a perspectiva de fornecimento de energia, as prescrições que ofereceram entre 25 a 35 $\text{kcal}/\text{kg}/\text{dia}$ (recomendado). Também foi descrito o percentual de prescrições acima de 40 $\text{kcal}/\text{kg}/\text{dia}$ (muito acima do recomendado). Os dados referem-se, exclusivamente, à dieta ofertada via sonda enteral, ainda que parte dos pacientes tenha recebido adicionalmente dieta por via oral e nutrição parenteral.

Foi calculada a diferença entre a quantidade de energia prescrita ao final e no início do uso da nutrição enteral. As médias da evolução (progressão) do fornecimento de energia foram comparadas pelo teste *t* de Student, Mann-Whitney ou Kruskal Wallis. Para identificar os fatores que se associam à quantidade final de $\text{kcal}/\text{kg}/\text{dia}$ prescrita, foi realizada Regressão Linear Múltipla. A adequação do modelo multivariável foi avaliada quanto à sua forma funcional, à suposição de normalidade dos resíduos, à inexistência de autocorrelação e à homocedasticidade²⁵.

Trata-se de uma amostra fixa de 230 pacientes. Neste sentido, considerando como clinicamente relevante uma diferença entre pacientes com ou sem fatores clínicos (como câncer e outras comorbidades, desnutrição, tipo de nutrição enteral e tolerância à nutrição enteral) de 5 $\text{kcal}/\text{kg}/\text{dia}$ na progressão da dieta, assumindo grande variabilidade (desvio-padrão foi de 7 $\text{kcal}/\text{kg}/\text{dia}$), para um valor $\alpha=0,05$, este estudo tem poder de 90% para identificar tal diferença para fatores presentes em 10% ou mais da população, e poder de aproximadamente 65% para detectar essa diferença para fatores presentes em 5% da população.

RESULTADOS

Foram acompanhados 230 pacientes com idade entre 20 e 99 anos (média - $M=62$ e desvio-padrão - $DP=15$ anos), que fizeram uso de nutrição enteral por 1 a 57 dias (mediana, intervalo inter-

quartil: 6, 10 - 18 dias). A média e o desvio-padrão do peso dos homens foram de 70,7 e 14kg, respectivamente, e das mulheres de 53,8 e 14,7kg, sendo o Índice de Massa Corporal médio de 21,6 (DP=4,7, valores mínimo e máximo de 12,4 a 36,2) kg/m². A mediana (intervalo interquartil, IQ) do percentual de perda de peso em relação ao peso usual foi de -12,8 (IQ: -20,7 - -5,1), com valores

mínimo e máximo de -50 a +50%. A mortalidade para esta população foi de 22,6% e o período médio de hospitalização foi de 23,8 (DP=17,9, valores mínimo e máximo de 2 a 146) dias.

O fornecimento inicial de energia foi de 24 (DP=10,8, valores mínimo e máximo de 4,3 a 69,2) kcal/kg/dia e o final foi de 28,4 (DP=11,8, valores mínimo e máximo de 1,4 a 69,2) kcal/kg/

Tabela 1. Fornecimento energético inicial (em kcal/kg/dia), diferença do início ao fim da dieta enteral, e proporção de pacientes em uso de nutrição enteral com prescrição superior a 40kcal/kg/dia, de acordo com características clínicas e do estado nutricional dos pacientes. Porto Alegre (RS), 2004 - 2005.

Características	Fornecimento inicial de kcal/kg/dia			Evolução do fornecimento inicial de kcal/kg/dia, do inicial ao final			Prescrição >40 kcal/kg/dia	
	Mediana	P25 - P75	Valor p	Média	(IC _{95%})	Valor p	%	Valor p
<i>Diagnóstico de câncer</i>								
Sim (n=161)	20,7	15,4 - 27,7	<0,01 [†]	4,7	3,5 - 5,9	0,48	14	0,38
Não (n=69)	23,9	19,4 - 33,7		3,9	2,3 - 5,6		19	
<i>Doença hepática</i>								
Sim (n=5)	16,4	10,3 - 33,8	0,36 [†]	6,2	-5,1 - 17,5	0,80 [†]	20	0,58 [‡]
Não (n=225)	21,7	16,7 - 29,5		4,4	3,4 - 5,4		15	
<i>Diabetes</i>								
Sim (n=21)	22,6	18,8 - 28,0	0,37 [†]	0,9	-2,0 - 3,5	0,04 [†]	9	0,39
Não (n=209)	21,5	16,2 - 29,5		4,8	3,8 - 5,8		17	
<i>Doença renal</i>								
Sim (n=8)	18,8	14,9 - 22,2	0,14 [†]	1,2	-3,0 - 5,5	0,25 [†]	0	0,36 [‡]
Não (n=222)	22,0	16,6 - 28,5		4,6	3,6 - 5,6		16	
<i>DPOC</i>								
Sim (n=7)	26,5	22,6 - 36,6	0,08 [†]	1,0	-1,2 - 3,2	0,23 [†]	14	1,00 [‡]
Não (n=223)	21,5	16,4 - 29,3		4,6	3,5 - 5,6		16	
<i>Insuficiência cardíaca</i>								
Sim (n=7)	25,2	21,4 - 31,2	0,29 [†]	1,8	-1,2 - 4,9	0,19 [†]	14	1,00 [‡]
Não (n=223)	21,5	16,5 - 29,5		4,5	3,5 - 5,5		16	
<i>Índice de massa corporal*</i>								
<18,5 kg/m ² (n=52)	26,3	20,5 - 36,7	<0,01 [§]	7,1	4,4 - 9,9	0,03 [§]	36	<0,01
18,5 a 24,9 kg/m ² (n=108)	21,5	16,9 - 29,3		4,2	2,9 - 5,4		8	
≥25 kg/m ² (n=47)	16,5	13,1 - 21,7		2,3	1,0 - 3,6		0	
<i>Perda de peso >5% em 6 meses**</i>								
Sim (n=159)	23,2	19,1 - 30,3	<0,01 [†]	8,2	3,3 - 5,9	0,83 [†]	18	<0,01
Não (n=59)	16,1	12,4 - 21,3		5,4	2,1 - 4,5		3	
<i>ANSG</i>								
Desnutrido grave (n=137)	23,0	19,2 - 31,3	<0,01 [§]	5,5	3,6 - 6,5	0,61 [§]	22	<0,01
Desnutrido moderado (n=53)	21,5	15,0 - 29,0		3,4	1,4 - 5,2		9	
Nutrido (n=40)	16,6	13,0 - 20,9		3,9	2,4 - 5,4		2	

DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; ANSG: avaliação nutricional subjetiva global.

[†] Teste Mann-Whitney; [§] Teste Kruskal Wallis; [‡] Teste exato de Fisher; ^{*}23 pacientes não tiveram sua altura aferida, impossibilitando o cálculo do IMC, ^{**} 12 pacientes não puderam informar seu peso usual, impossibilitando o cálculo do percentual de perda de peso; % proporção de pacientes.

dia. O alvo energético, estimado em 25 a 35 kcal/kg/dia, foi atingido por 21,7% dos pacientes ao início do uso da nutrição enteral e por 32,6% ao final. Por outro lado, já no início do uso da dieta enteral mais de 40 kcal/kg/dia foram prescritas a 9,1% dos pacientes e, ao final, a 15,7%. O suprimento final de proteínas foi de 1,0 (DP=0,5, valores mínimo e máximo de 0,1 a 3,1) g/kg/dia. Não foi observada diferença ao comparar a progressão de energia entre homens (4,9; IC95%: 3,7 - 6,1kcal/kg) e mulheres (3,7; IC95%: 2,0 -

5,4kcal/kg) ($p=0,23$) e entre pacientes clínicos (4,1; IC95%: 2,8 - 5,5kcal/kg) e cirúrgicos (4,8; IC95%: 3,3 - 6,2kcal/kg) ($p=0,54$).

Verificou-se que os pacientes diabéticos ($p=0,04$), os com vômitos ($p=0,01$) e os com resíduo gástrico ($p=0,06$) tiveram menor progressão da dieta durante o período de uso da nutrição enteral (Tabelas 1 e 2). Ainda que sem significância do ponto de vista estatístico, pacientes com doença renal ($p=0,25$), doença pulmonar obstrutiva crônica ($p=0,23$), insuficiência cardíaca

Tabela 2. Fornecimento energético inicial (em kcal/kg/dia), diferença do início ao fim da dieta enteral, e proporção de pacientes em uso de nutrição enteral com prescrição superior a 40kcal/kg/dia, de acordo com o modo de administração da dieta e a tolerância à nutrição enteral. Porto Alegre (RS). 2004 - 2005.

Características	Fornecimento inicial de calorias/kg/dia			Evolução do fornecimento de kcal/kg/dia, do inicial ao final			Prescrição >40 kcal/kg/dia	
	Mediana	P25 - P75	Valor p	Média	(IC _{95%})	Valor p	%	Valor p
<i>Tipo de sonda nutrição enteral</i>								
SNE (n=213)	22,0	16,8 - 29,4	0,11 [§]	4,5	3,5 - 5,5	0,52 [§]	15	0,21
Gastrostomia (n=8)	27,4	16,6 - 39,3		3,2	-9,5 - 15,9		37	
Jejunostomia (n=9)	16,1	8,0 - 29,0		4,1	-0,1 - 8,3		11	
<i>Modo de administração da nutrição enteral</i>								
Intermitente (n=183)	21,4	16,7 - 29,1	0,43 [†]	4,6	3,5 - 5,7	0,63	15	0,46
Contínua (n=47)	23,1	15,3 - 35,1		4,0	1,8 - 6,1		19	
Gravidade (n=215)	22,0	16,9 - 29,5	0,11 [†]	4,5	3,5 - 5,5	0,82	15	0,71 [†]
Bomba de infusão (n=15)	16,4	11,5 - 28,1		3,7	-3,6 - 11,0		20	
<i>Uso da VO</i>								
Sim (n=126)	20,8	16,5 - 26,1	0,02 [†]	4,4	3,0 - 5,8	0,89	11	0,04
Não (n=104)	23,0	16,7 - 33,9		4,5	3,1 - 5,9		21	
<i>Uso de NP</i>								
Sim (n=5)	12,4	8,0 - 21,5	0,03 [†]	1,9	-1,6 - 5,3	0,26 [†]	0	1,00 [†]
Não (n=225)	22,0	16,7 - 29,5		4,5	3,5 - 5,5		16	
<i>Vômitos</i>								
Sim (n=28)	22,8	18,1 - 31,2	0,25 [†]	2,0	0,2 - 3,8	0,01	18	0,78 [†]
Não (n=202)	21,5	16,5 - 29,5		4,8	3,7 - 5,9		15	
<i>Resíduo gástrico</i>								
Sim (n=4)	18,5	10,2 - 24,4	0,27 [†]	-0,4	-6,6 - 5,8	0,06	0	1,00 [†]
Não (n=226)	21,8	16,5 - 29,5		4,5	3,5 - 5,5		16	
<i>Distensão abdominal</i>								
Sim (n=42)	21,0	15,3 - 28,1	0,46 [†]	3,1	0,9 - 5,3	0,20	14	0,78
Não (n=188)	21,6	16,8 - 29,8		4,8	3,6 - 5,9		16	
<i>Dor abdominal</i>								
Sim (n=57)	22,1	16,4 - 30,4	0,62 [†]	3,3	1,6 - 5,0	0,18	16	0,97
Não (n=173)	21,5	16,6 - 29,4		4,8	3,6 - 6,0		16	

SNE: sonda nasointestinal; VO: possui via oral como rota auxiliar para nutrição; NP: possui via parenteral como rota auxiliar para nutrição.

[†]Teste Mann-Whitney; [§] Teste Kruskal Wallis; ^{*} Teste exato de Fisher.

($p=0,19$), e em uso de nutrição parenteral ($p=0,26$), também tiveram menor progressão da dieta enteral. Entretanto, aqueles com doença pulmonar obstrutiva crônica e insuficiência cardíaca já iniciaram o uso da nutrição enteral recebendo maior quantidade de kcal/kg/dia.

Por meio da análise multivariada, verificou-se que quanto maior o fornecimento inicial de energia ($p<0,01$), quanto menor o IMC ($p<0,01$) e maior o tempo de uso da nutrição enteral ($p<0,01$), maior foi a prescrição final de energia, sendo esses três os fatores que se mantiveram independentemente associados à prescrição final da dieta. A Figura 1 (A) mostra uma tendência de relação inversa entre o número de kcal/kg/dia prescritas e o IMC do paciente, sendo observado maior fornecimento de energia aos pacientes desnutridos graves. Na Figura 1 (B) está apresentada a relação entre o número de dias de uso de nutrição enteral e a prescrição energética final atingida. Nela observa-se que não há um claro padrão de evolução na quantidade de kcal/kg/dia

com o passar dos dias. Além disso, verifica-se que prescrições acima da recomendação ocorrem já na primeira semana de uso da nutrição enteral, e com maior faixa de variabilidade nos primeiros dias (Figura 1, B).

Quanto ao suprimento de micronutrientes (Tabela 3 e Figura 2), observa-se que as recomendações diárias de ingestão foram alcançadas satisfatoriamente para vitaminas hidrossolúveis (exceto ácido fólico), lipossolúveis (exceto vitamina D) e minerais (exceto cálcio). Foi identificado que o grupo de pacientes em que houve maior deficiência no suprimento de ferro foi o das mulheres de idade jovem, enquanto que, para vitamina D, o grupo dos idosos foi o que recebeu suprimento mais deficiente. O limite máximo de ingestão (*Tolerable Upper Intake Levels* - UL) foi ultrapassado para vitamina A ($>3000\mu\text{g}/\text{dia}$) em 4 pacientes; para niacina ($>35\text{mg}/\text{dia}$), em 110 pacientes; para ácido fólico ($>10000\mu\text{g}/\text{dia}$), em 2 pacientes; e para zinco ($>40\text{mg}/\text{dia}$), em 1 paciente.

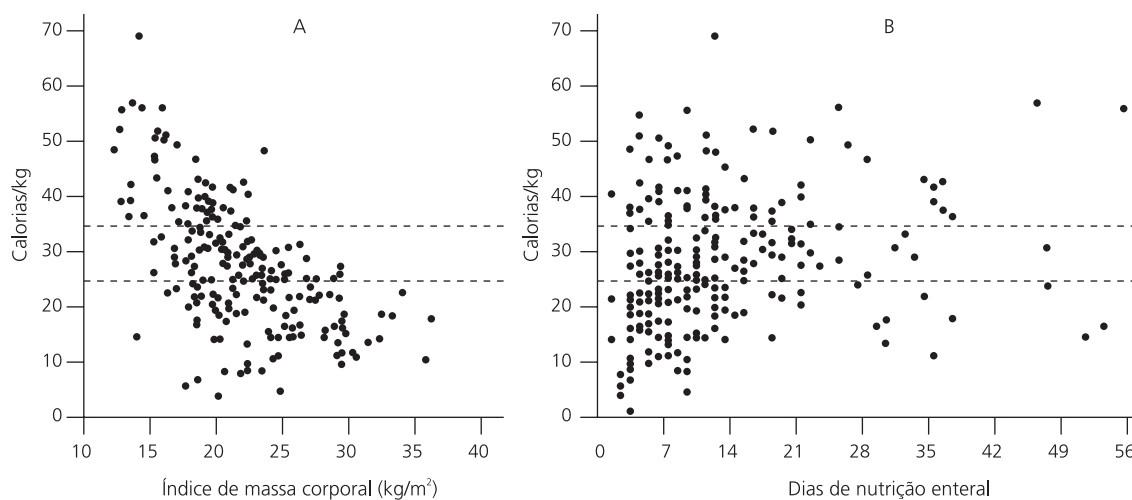


Figura 1. Relação entre o índice de massa corporal e o tempo de uso de nutrição enteral e o fornecimento final de energia, de pacientes em uso de nutrição enteral. Porto Alegre (RS), 2004-2005.

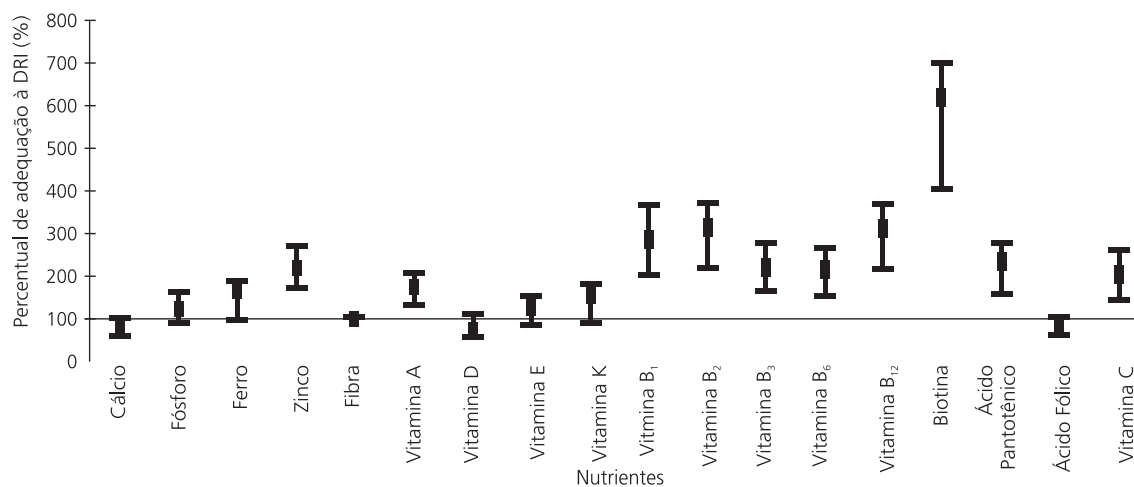
Nota: Salienta-se (entre as linhas tracejadas) o alvo da recomendação de 25 a 35 calorias/kg/dia. Cada ponto representa um indivíduo.

Tabela 3. Padrão de referência (*Dietary Reference Intakes* - DRI), quantidade de micronutrientes na dieta enteral prescrita, e a diferença entre o prescrito e o padrão de referência de pacientes em uso de nutrição enteral. Porto Alegre (RS), 2004 - 2005.

		DRI	Prescrito ^a	Diferença ^a
Vitamina C (mg) ^b	homens	75	210,0 (126,0 - 210,0)	+135,0 (+51,0 - +135,0)
	mulheres	90	168,0 (1,47 - 210,0)	+78,0 (+57,0 - +120,0)
Ácido fólico (µg) ^b		400	340,5 (252,0 - 420,0)	-59,5 (-148 - +20,0)
Ácido pantotênico (mg) ^c		5	12,9 (8,8 - 14,7)	+7,9 (+3,8 - +9,7)
Biotina (µg) ^c		30	191,1 (126,0 - 214,2)	+161,1 (+96,0 - +184,2)
Vitamina B ₁₂ (µg) ^b	<50 anos	2,4	5,7 (3,8 - 6,3)	+3,3 (+1,4 - +3,9)
Vitamina B ₆ (mg) ^b	≥50 anos, homens	1,3	3,4 (2,5 - 4,2)	+2,1 (+1,2 - +2,9)
	≥50 anos, mulheres	1,7	4,0 (2,5 - 4,2)	+2,3 (+0,8 - +2,5)
Vitamina B ₃ (mg) ^b	homens	1,5	3,4 (2,8 - 4,2)	+1,9 (+1,3 - +2,7)
	mulheres	16	38,6 (25,2 - 42,0)	+22,6 (+9,2 - +26,0)
Vitamina B ₂ (mg) ^b	homens	14	33,6 (25,2 - 42,0)	+19,6 (+11,2 - +28,0)
	mulheres	1,3	4,2 (2,8 - 4,6)	+2,8 (+1,5 - +3,3)
Vitamina B ₁ (mg) ^b	homens	1,1	3,7 (2,8 - 4,6)	+2,6 (+1,7 - +3,5)
	mulheres	1,2	3,7 (2,5 - 4,2)	+2,6 (+1,3 - +3,0)
Vitamina K (µg) ^c	homens	1,1	3,4 (25,2 - 42,0)	+2,3 (+1,4 - +3,1)
	mulheres	120	168,0 (126,0 - 210,0)	+48,0 (+6,0 - +90,0)
Vitamina E (mg) ^b		90	168,0 (126,0 - 210,0)	+78,0 (+36,0 - +120,0)
		15	21,5 (14,9 - 24,4)	+6,5 (0,0 - +9,4)
Vitamina D (µg) ^c	<50 anos	5	8,4 (6,3 - 10,5)	+3,4 (+1,3 - +5,5)
	50 a 70 anos	10	8,4 (7,9 - 10,5)	-1,6 (-3,7 - +0,5)
	≥70 anos	15	9,4 (7,9 - 10,5)	-5,5 (-7,0 - -4,5)
Vitamina A (µg) ^b	homens	900	1495,4 (996,9 - 1661,5)	+595,4 (+96,9 - +761,5)
	mulheres	700	1329,2 (996,9 - 1661,5)	+629,2 (+296,9 - +961,5)
Fibra (g/1000kcal) ^c		14	14,9 (14,9 - 14,9)	+0,9 (+0,9 - +0,9)
Zinco (mg) ^b	homens	11	23,2 (15,1 - 25,2)	+12,2 (+4,1 - +14,2)
	mulheres	8	20,2 (15,3 - 25,2)	+12,2 (+7,3 - +17,2)
Ferro (mg) ^b	homens	8	16,8 (10,1 - 18,0)	+8,8 (+2,01 - +10,0)
	mulheres, <50 anos	18	13,4 (9,7 - 20,2)	-4,6 (-8,2 - +2,1)
	mulheres, ≥50 anos	8	13,4 (10,6 - 16,8)	+5,4 (+2,6 - +8,8)
Fósforo (mg) ^b		70	924,0 (693,0 - 1155,0)	+224,0 (-7,0 - +455,0)
Cálcio (mg) ^c	<50 anos	1000	1008,0 (756,0 - 1260,0)	+8,0 (-244,0 - +260,0)
	≥50 anos	1200	1008,0 (756,0 - 1260,0)	-192,0 (-444,0 - +60,0)

^a mediana (percentil 25 - percentil 75); ^b RDA: *Recommended dietary allowances*; ^c AI: *Adequate intake*.

Valores positivos indicam que o prescrito superou a recomendação; valores negativos indicam em quanto a prescrição não alcançou a recomendação.

**Figura 2.** Mediana (percentil 25 - percentil 75) do percentual de adequação às recomendações dietéticas de ingestão (DRI)¹⁸⁻²² de pacientes em uso de nutrição enteral. Porto Alegre (RS), 2004-2005.

DISCUSSÃO

A terapia nutricional enteral prescrita alcançou, para a maioria dos pacientes, as recomendações dietéticas vigentes para micronutrientes. É importante ressaltar que, apesar de os valores utilizados como referência terem sido derivados a partir de uma população saudável, constituem o melhor padrão de referência disponível. Sendo assim, sua aplicação em indivíduos hospitalizados ainda é a prática vigente. Futuramente, valores de referência específicos para condições de morbidade deverão ser estimados, de modo a permitir uma avaliação mais apropriada da adequação de micronutrientes no contexto hospitalar. No presente estudo, o suprimento de cálcio foi considerado o mais deficiente, sugerindo a necessidade de revisar, prioritariamente, a oferta deste nutriente nas dietas enterais adotadas como padrão nesta instituição.

Observou-se grande variabilidade no fornecimento de energia. A prescrição final de energia não esteve associada de forma significativa às características clínicas classicamente relacionadas à tolerância à dieta, sugerindo existir um padrão de prescrição que não valoriza estas informações. Mais do que isto, chama a atenção que, já no início do uso da nutrição enteral, pacientes tenham recebido prescrição de energia tão acima do recomendado.

Ainda que a nutrição enteral seja mais fisiológica que a nutrição parenteral⁸, sua administração requer vigilância, dadas as complicações metabólicas decorrentes da administração inadequada. Pouco foi descrito na literatura quanto à vigilância da dietoterapia no contexto hospitalar, com exceção à terapia intensiva. Em um estudo¹⁷ que avaliou a adequação da prescrição energética em indivíduos em ventilação mecânica alimentados por via enteral, foi verificado que para 68% dos pacientes foram prescritos valores abaixo do recomendado. No entanto, as necessidades energéticas dos pacientes foram estimadas pela equação de Harris & Benedict²⁶ que, como se sabe, superestima o gasto energético em cerca de

500kcal, quando comparado com o aferido pela calorimetria indireta (2 150 vs 1 638 calorias/dia, respectivamente)¹⁷. Também raros são os estudos descrevendo fatores associados à progressão da nutrição enteral e o risco para hiperalimentação, ainda que o planejamento dietético e seu monitoramento sejam altamente recomendados¹². Engel et al.¹⁵, utilizando calorimetria indireta, avaliaram a necessidade energética de 60 pacientes internados em uma unidade de tratamento intensivo. Os autores verificaram que a presença de sintomas gastrointestinais, intervenções cirúrgicas múltiplas, traumas abdominais, pélvicos e lombares comprometeram o fornecimento de energia na dieta.

Embora a associação entre uso de nutrição enteral e complicações metabólicas não possa ser estabelecida pelo presente estudo, o fornecimento excessivo de energia coloca os pacientes em risco para síndrome de hiperalimentação, caracterizada por hiperglicemia, hipertrigliceridemia, disfunção hepática, hipercapnia e azotemia, especialmente em pacientes criticamente doentes^{13,27}. A elevada mortalidade observada neste estudo (22%), bem como a longa permanência hospitalar (média de 24 dias), apontam para o fato de que usuários de sonda para alimentação enteral, ainda que não internados em um centro de terapia intensiva, constituem um grupo clinicamente comprometido e, conseqüentemente, suscetíveis a complicações relacionadas à evolução de sua doença e à própria terapêutica instituída, constituindo uma população de risco para hiperalimentação e suas complicações.

O diagnóstico de doença hepática, doença renal, doença pulmonar obstrutiva crônica e insuficiência cardíaca, a presença de resíduo gástrico, pouco parecem ter influenciado na prescrição final de energia, provavelmente por serem pouco freqüentes e representarem uma pequena parcela dos indivíduos neste estudo, comprometendo o poder estatístico. Por outro lado, o uso da via oral como rota assessória para nutrição também não teve influência sobre a quantidade de energia ofertada pela via enteral,

embora o uso da via oral tenha sido freqüente (55%). Este estudo apresenta somente a oferta de energia prescrita por meio de nutrição enteral, sem considerar o total energético prescrito por via oral e parenteral. Sendo assim, é razoável estimar que, se todas as vias de fornecimento de energia fossem consideradas, se encontraria oferta energética ainda maior e, conseqüentemente, maior inadequação em relação à recomendação.

Este estudo contribuiu para mostrar que, mesmo em um hospital de referência, onde os profissionais envolvidos com o acompanhamento nutricional desempenham importante papel na formação de futuros profissionais, há necessidade de revisar o processo de prescrição da nutrição enteral. Viu-se que prescrições não individualizadas, desconsiderando características clínicas, nutricionais e necessidades dietéticas, podem colocar os pacientes em risco de apresentarem complicações evitáveis. A adoção de mecanismos de vigilância clínica e epidemiológica pode assegurar que o melhor manejo nutricional seja instituído a pacientes hospitalizados em uso de nutrição enteral, considerando a oferta energética, protéica e de micronutrientes, nas rotinas hospitalares.

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

Ao Fundo de Incentivo à Pesquisa e Eventos (FIPE) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, pelo apoio à pesquisa, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que, por intermédio do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, concedeu uma bolsa de estudos a um dos pesquisadores.

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

V.C. LUFT, M.G. BEGHETTO, C.A. POLANCZYK e E.D. MELLO participaram na concepção e no desenho, na análise e na interpretação dos dados. D.M. VIEIRA na análise e interpretação dos dados.

REFERÊNCIAS

1. Waitzberg DL, Caiaffa WT, Correia MI. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. *Nutrition*. 2001; 17(7-8):573-80.
2. Mello ED, Beghetto MG, Teixeira LB, Luft VC. Desnutrição hospitalar: cinco anos após o IBRANUTRI. *Rev Bras Nutr Clin*. 2003; 18(2):65-9.
3. Naber TH, Schermer T, Bree A, Nusteling K, Eggink L, Kruimel JW, et al. Prevalence of malnutrition in nonsurgical hospitalized patients and its association with disease complications. *Am J Clin Nutr*. 1997; 66(5):1232-9.
4. Heymsfield SB, Bethel RA, Ansley JD, Gibbs DM, Felner JM, Nutter DO. Cardiac abnormalities in cachectic patients before and during nutritional repletion. *Am Heart J*. 1978; 95(5):584-94.
5. Arora NS, Rochester DF. Respiratory muscle strength and maximal voluntary ventilation in undernourished patients. *Am Rev Respir Dis*. 1982; 126(1):5-8.
6. Anderson CF, Moxness K, Meister J, Burritt MF. The sensitivity and specificity of nutrition-related variables in relationship to the duration of hospital stay and the rate of complications. *Mayo Clin Proc*. 1984; 59(7):477-83.
7. Reilly JJ, Hull SF, Albert N, Waller A, Bringardener S. Economic impact of malnutrition: a model system for hospitalized patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1988; 12(4):371-6.
8. Peter JV, Moran JL, Phillips-Hughes J. A metaanalysis of treatment outcomes of early enteral versus early parenteral nutrition in hospitalized patients. *Crit Care Med*. 2005; 33(1):213-20.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Portaria nº 31, de 8 de março de 2005. Define unidades de assistência de alta complexidade em terapia nutricional e centros de referência de alta complexidade em terapia nutricional e suas aptidões e qualidades. *Diário Oficial da União*. 2005 11 março.
10. Vinken AG, Bathalon GP, Sawaya AL, Dallal GE, Tucker KL, Roberts SB. Equations for predicting the energy requirements of healthy adults aged 18-81 y. *Am J Clin Nutr*. 1999; 69(5):920-6.
11. Stroud M, Duncan H, Nightingale J. Guidelines for enteral feeding in adult hospital patients. *Gut*. 2003; 52(Suppl 7):1-12.
12. ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2002; 26(Suppl 1):1-138.

13. Klein CJ, Stanek GS, Wiles CE. Overfeeding macronutrients to critically ill adults: metabolic complications. *J Am Diet Assoc.* 1998; 98(7): 795-806.
14. De Jonghe B, Appere-De-Vechi C, Fournier M, Tran B, Merrer J, Melchior JC, et al. A prospective survey of nutritional support practices in intensive care unit patients: what is prescribed? What is delivered? *Crit Care Med.* 2001; 29(1):8-12.
15. Engel JM, Muhling J, Junger A, Menges T, Karcher B, Hempelmann G. Enteral nutrition practice in a surgical intensive care unit: what proportion of energy expenditure is delivered enterally? *Clin Nutr.* 2003; 22(2):187-92.
16. Elpern EH, Stutz L, Peterson S, Gurka DP, Skipper A. Outcomes associated with enteral tube feedings in a medical intensive care unit. *Am J Crit Care.* 2004; 13(3):221-7.
17. O'Leary-Kelley CM, Puntillo KA, Barr J, Stotts N, Douglas MK. Nutritional adequacy in patients receiving mechanical ventilation who are fed enterally. *Am J Crit Care.* 2005; 14(3):222-31.
18. Institute of Medicine. Food and Nutrition Board: Dietary Reference Intakes: calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. Washington (DC): National Academy Press; 1997.
19. Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes: thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B₆, folate, vitamin B₁₂, panthotenic acid, biotin, and choline. Washington (DC): National Academy Press; 1998.
20. Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes: vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. Washington (DC): National Academy Press; 2000.
21. Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes: vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington (DC): National Academy Press; 2001.
22. Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes: energy, carbohydrates, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington (DC): National Academy Press; 2002.
23. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 63, de 6 de julho de 2000. Aprova o Regulamento Técnico para fixar os requisitos mínimos exigidos para a Terapia de Nutrição Enteral. *Diário Oficial da União.* 2000.
24. Detsky AS, McLaughlin J, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1987; 11(1):8-13.
25. Kirkwood B, Sterne J. *Essential medical statistics.* 2nd ed. Oxford: Blackwell Science; 2003.
26. Harris JA, Benedict FG. *A biometric study of basal metabolism in man.* Washington (DC): Carnegie Institution of Washington; 1919.
27. Crook MA, Hally V, Panteli JV. The importance of the refeeding syndrome. *Nutrition.* 2001; 17(7-8): 632-7.

Recebido em: 16/2/2007

Versão final reapresentada em: 10/12/2007

Aprovado em: 2/6/2008

Prevalência de sobrepeso e obesidade geral e central em mulheres idosas da cidade de Curitiba, Paraná

Prevalence of overweight, general and central obesity in elderly women from Curitiba, Paraná, Brazil

Cosme Franklim BUZZACHERA¹
Maressa Priscila KRAUSE¹
Hassan Mohamed ELSANGEDY¹
Tatiane HALLAGE¹
Priscila GRANATO¹
Kleverton KRINSKI¹
Wagner de CAMPOS¹
Sérgio Gregório da SILVA¹

RESUMO

Objetivo

Investigar a prevalência de sobrepeso e obesidade geral e central em uma amostra representativa da população de mulheres idosas do município de Curitiba, Paraná.

Métodos

Este estudo apresentou delineamento observacional, transversal e descritivo. As variáveis índice de massa corporal e da circunferência de cintura foram obtidas para a determinação do sobrepeso e obesidade geral e central, respectivamente. Medidas de tendência central, variabilidade, freqüências relativas e absolutas em cada faixa etária, dentro das categorias de índice de massa corporal e circunferência de cintura, foram verificadas.

Resultados

Participaram deste estudo 1069 mulheres com idade superior a 60 anos (média=69,5, desvio-padrão=6,1 anos). Em relação às categorias do índice de massa corporal, a maioria dos sujeitos teve seu estado nutricional classificado como sobrepeso (43,5%), seguido por obesidade (34,0%) e normalidade (22,5%). Por sua vez, a obesidade (45,1%) foi a condição nutricional prevalente em relação às categorias para a circunferência de

¹ Universidade Federal do Paraná, Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte, Departamento de Educação Física. R. Coração de Maria, 92, Jardim Botânico, 80215-370, Curitiba, PR, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: S.G. SILVA. E-mail: <sergio.gregorio@ufpr.br>.

cintura, seguida por sobrepeso (33,1%) e normalidade (21,8%). Além disso, o sobrepeso e a obesidade geral diminuíram da primeira para a última faixa etária (-20,4% e -11,6%, respectivamente), enquanto a normalidade elevou-se substancialmente (+75,3%). Resultados similares foram verificados em relação à adiposidade central, nos quais as condições de sobrepeso e obesidade declinaram 14,3% e 8,3%, respectivamente.

Conclusão

Uma elevada prevalência de sobrepeso e obesidade geral e central foi verificada entre as mulheres idosas da cidade de Curitiba (PR), independentemente da idade. Programas públicos visando à prevenção e à redução do excesso de adiposidade corporal a partir de intervenção nos padrões de ingestão dietética e gasto energético, como a prática regular de exercício físico, tornam-se necessários nesta população.

Termos de indexação: Adiposidade. Envelhecimento. Fatores socioeconômicos. Mulheres. Obesidade.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to investigate the prevalence of general and central overweight and obesity in a representative sample of the population of elderly women living in Curitiba, Paraná.

Methods

The experimental design of this study was observational, cross-sectional and descriptive. The variables body mass index and waist circumference were obtained to determine general and central overweight and obesity, respectively. Measurements of central tendency, variability, relative and absolute frequencies in each age group within the body mass index and waist circumference categories were verified.

Results

The sample consisted of 1069 women aged above 60 years (mean=69.5; standard deviation=6.1 years). In relation to body mass index, most of the subjects were classified as overweight (43.5%), followed by obese (34.0%) and normal (22.5%). On the other hand, obesity (45.1%) prevailed in relation to the categories for waist circumference, followed by overweight (33.1%) and normal (21.8%). Furthermore, general overweight and obesity decreased from the first to the last age group (-20.4% and -11.6%, respectively), while normal weight increased substantially (+75.3%). Similar results were verified in relation to central adiposity, where overweight and obesity decreased 14.3% and 8.3%, respectively.

Conclusion

An elevated prevalence of general and central overweight and obesity was verified among elderly women from Curitiba, Paraná, Brazil, regardless of age. Public health programs that aim to prevent and reduce excess body fat by intervening on dietary intake patterns and energy expenditure by recommending regular physical activity are necessary for this population.

Indexing terms: Adiposity. Aging. Socioeconomic factors. Women. Obesity.

INTRODUÇÃO

O aumento da obesidade tem sido considerado um importante problema de saúde pública, atingindo tanto países desenvolvidos como países em desenvolvimento^{1,2}. No Brasil, estudos epidemiológicos transversais demonstraram que a prevalência de obesidade elevou-se, entre as décadas de 70 e 90, de 2,4% para 6,9% entre os homens e de 7,0% para 12,5% entre as mulheres³. As rápidas modificações ambientais, culturais, econômicas e demográficas ocorridas nas últimas

décadas na sociedade brasileira poderiam ter resultado em mudanças nos padrões de ingestão dietética e gasto energético, indicando assim um possível meio para a explicação desse processo de transição nutricional⁴.

As elevadas prevalências de sobrepeso e obesidade também foram observadas na população idosa brasileira. Em estudo realizado por Tavares & Anjos⁵, relativo à Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição de 1989, aproximadamente metade (50,2%) das mulheres idosas

avaliadas apresentaram sobrepeso (índice de massa corporal - $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$), enquanto entre os homens idosos, a prevalência foi de 30,4%. Santos & Sichieri⁶ apresentaram resultados similares em seu estudo envolvendo 699 sujeitos idosos moradores do município do Rio de Janeiro, no qual a prevalência de sobrepeso foi de 52,4% e 46,5% entre mulheres e homens, respectivamente. Esses resultados demonstraram uma necessidade de políticas de saúde pública que preconizem a prevenção, o controle e/ou a redução do excesso de adiposidade corporal e suas co-morbidades associadas também entre os indivíduos idosos, haja vista que esse é o segmento populacional que apresentou o maior crescimento nas últimas décadas⁷.

Devido à sua fácil aplicabilidade e ao baixo custo operacional, o IMC tem sido utilizado como um indicador de sobrepeso ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) e obesidade ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$) geral em diversos estudos epidemiológicos envolvendo adultos e idosos^{3-6,8-10}. Entretanto, inúmeras modificações na composição corporal são observadas com o envelhecimento, e a utilização conjunta do IMC e de um indicador de adiposidade central para a população idosa tem sido recentemente proposta¹¹⁻¹³. Associada positivamente ao conteúdo de tecido adiposo visceral¹³, a circunferência de cintura (CC) poderia ser um importante indicador de adiposidade central entre os idosos, principalmente devido à sua relação direta com o risco para morbidades e mortalidade por todas as causas e/ou doenças cardiovasculares¹⁴⁻¹⁶. Contudo, poucos estudos no Brasil buscaram investigar a prevalência de sobrepeso e obesidade central nessa população^{6,17}.

Portanto, o objetivo deste estudo foi estimar a prevalência de sobrepeso e obesidade geral e central em uma amostra representativa da população de mulheres idosas do município de Curitiba (PR).

MÉTODOS

Este estudo apresentou delineamento observacional, transversal e descritivo e foi

desenvolvido no município de Curitiba (PR), no ano de 2006, como parte integrante do Projeto Terceira Idade Independente (Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte - Universidade Federal do Paraná). Com o intuito de realizar uma seleção amostral estratificada, as seguintes etapas foram conduzidas: (1) cadastro geral dos grupos comunitários existentes no município de Curitiba, obtido mediante parceria estabelecida com instituições promotoras de atividades recreacionais para a população idosa; (2) mapeamento de todos os grupos comunitários cadastrados nas oito regionais geográficas do município; (3) alocação aleatória simples dos grupos comunitários que seriam convidados a participar da pesquisa, por regional geográfica; (4) visita ao grupo comunitário, explicação dos procedimentos da pesquisa, e convite à participação voluntária no estudo para os indivíduos pertencentes ao respectivo grupo. O processo de seleção amostral adotado no presente estudo tem sido abordado com maiores detalhes em prévias investigações^{14,18,19}.

Participaram do estudo 1 069 sujeitos do sexo feminino, todos com idade cronológica superior a 60 anos. Para a devida análise das variáveis investigadas, os participantes foram alocados em uma das cinco faixas etárias de acordo com a sua idade: 60-64 anos (n=296), 65-69 anos (n=308), 70-74 anos (n=248), 75-79 anos (n=148) e ≥ 80 anos (n=69). De acordo com Reijneveld²⁰, a utilização de faixas etárias de meia-década parece ser ideal em estudos epidemiológicos, pois evita a possibilidade de influência da idade sobre as variáveis investigadas dentro de um mesmo grupo etário.

Após detalhado esclarecimento sobre os propósitos desta investigação, procedimentos utilizados, benefícios e possíveis riscos atrelados, os sujeitos assinaram o termo de consentimento, condicionando sua participação de modo voluntário. O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, conforme as normas estabelecidas na Declaração de Helsinki e na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de

Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos (protocolo nº 003-06).

Com o objetivo de evitar a influência de variações circadianas, todas as avaliações foram realizadas em um mesmo período do dia, entre 8 e 10 horas. Além disso, os participantes foram instruídos a não realizar atividade física vigorosa no dia anterior, como também a não ingerir alimento por um período de duas horas antecedentes ao seu início. Todas as avaliações foram realizadas no Laboratório de Fisiologia do Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte, da Universidade Federal do Paraná.

As medidas antropométricas, massa corporal (kg) e estatura (cm) foram obtidas conforme procedimentos propostos por Lohman et al.²¹. Como instrumento de determinação da massa corporal foi utilizada balança digital, marca Toledo, modelo 2096 PP (precisão de 0,1kg), enquanto que para a estatura foi utilizado estadiômetro, marca Sanny, modelo Standard, (precisão de 0,1cm), o qual encontrava-se fixado à parede. Preconizando evitar as variações inter-avaliadores, todas as medidas foram realizadas por um único avaliador previamente treinado.

O índice de massa corporal foi obtido pelo quociente massa corporal/estatura², cujo valor foi expresso em kg/m². Os pontos de corte selecionados para a análise do IMC foram: normalidade (18,5-24,9kg/m²), sobrepeso (25,0-29,9kg/m²) e obesidade geral ($\geq 30,0$ kg/m²), conforme estabelecido pela Organização Mundial de Saúde¹¹.

A circunferência de cintura (CC) foi obtida com a utilização de fita antropométrica inelástica (precisão de 0,1cm), conforme procedimentos propostos por Lohman et al.²¹. Os pontos de corte selecionados para a análise da CC foram: normalidade (<80cm), sobrepeso (≥ 80 cm à ≤ 88 cm) e obesidade (>88cm) central, conforme sugerido por Lean et al.²².

O nível socioeconômico foi determinado a partir de inquérito com o avaliado, mediante utilização de questionário estruturado envolvendo o Critério de Classificação Sócio-Econômico da

Associação Nacional de Empresas de Pesquisa²³. Inicialmente, segundo um sistema de pontuação, a seguinte classificação foi estabelecida: 0-5 (classe E), 6-10 (classe D), 11-16 (classe C), 17-20 (classe B2), 21-24 (classe B1), 25-29 (classe A2) e 30-34 (classe A1) pontos. Posteriormente, três categorias socioeconômicas foram compostas: Alta (A1 e A2), Média (B1 e B2) e Baixa (C, D e E).

Medidas de tendência central e de variabilidade foram aplicadas para a determinação dos valores descritivos. As frequências relativas e absolutas das faixas etárias e do nível socioeconômico dentro das categorias de IMC e CC foram verificadas. A análise dos dados foi realizada mediante a utilização do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 13.0) for Windows.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as medidas de tendência central e de variabilidade das variáveis massa corporal (kg), estatura (cm), IMC (kg/m²), CC (cm), nível socioeconômico (pontos) e idade (anos) dos participantes do estudo. Os valores médios de IMC e CC indicaram as condições de sobrepeso geral e central, respectivamente. Em relação ao nível socioeconômico, os valores médios encontrados são representativos da categoria baixa (classe C).

Em relação ao IMC, a maioria dos sujeitos foi classificada no estado nutricional de sobrepeso (43,5%), seguida por obesidade (34,0%) e normalidade (22,5%). Por outro lado, a obesidade (45,1%) foi a condição prevalente quanto à CC, seguida por sobrepeso (33,1%) e normalidade (21,8%), conforme o apresentado na Tabela 2. Quando os grupos foram divididos por faixa etária, uma maior prevalência de sobrepeso (49,0%) foi verificada no grupo de 60-64,9 anos baseando-se no IMC, e a maior parcela dos sujeitos classificados com estado nutricional de sobrepeso (37,0%), avaliado pela CC, foi no grupo de 75-79,9 anos. Em relação à obesidade mensurada pelo IMC, a maior prevalência (37,3%) foi observada no grupo de 65-69,9 anos, e pelo critério de CC, no grupo de 70-74,9 anos (46,2%).

A Tabela 3 apresenta as frequências relativa e absoluta das condições de normalidade, sobrepeso e obesidade geral e central, segundo nível socioeconômico. A maioria dos sujeitos foi classificada com nível socioeconômico baixo (806 sujeitos) em ambas classificações do estado nutricional (IMC e CC). O sobrepeso geral e a obesidade central foram as condições nutricionais mais prevalentes relativas ao IMC e à CC, respectivamente, contudo, o critério de CC classificou uma maior parcela dos sujeitos com estado nutricional de obesidade, comparado ao critério de IMC,

independentemente da categoria socioeconômica.

As prevalências de sobrepeso e obesidade geral e central em mulheres idosas, divididas por faixas etárias, são apresentadas na Figura 1. O sobrepeso e a obesidade geral diminuíram com o avanço da idade (-20,40% e -11,60%, respectivamente), enquanto a normalidade elevou-se substancialmente (+75,30%). Resultados similares foram verificados em relação à adiposidade central, segundo os quais os estados nutricionais de sobrepeso e obesidade declinaram 14,30% e 8,35%, respectivamente, e a normalidade tendeu a se elevar (+33,5).

A Figura 2 apresenta a prevalência de sobrepeso e obesidade geral e central em mulheres idosas, divididas por nível socioeconômico. Em relação à adiposidade geral, verificou-se que o sobrepeso praticamente não foi alterado (+0,6%), compara-se a categoria socioeconômica alta à baixa. Por sua vez, as condições de obesidade (+21,0%) e normalidade (-22,0%) modificaram-se consideravelmente. Quando a adiposidade central foi investigada, verificou-se que a obesidade pouco foi alterada (-1,68%) na comparação

Tabela 1. Distribuição de mulheres idosas, segundo idade, variáveis antropométricas e socioeconômicas (n=1069). Curitiba (PR), 2006.

Variáveis	M	DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	69,5	6,1	60,0	88,8
Massa corporal (kg)	68,3	12,3	39,0	132,1
Estatura (cm)	154,7	6,2	132,0	180,0
IMC (kg/m ²)	28,5	4,7	17,0	51,6
CC (cm)	87,1	10,4	61,0	135,0
NSE (pontos)	13,4	4,6	0,0	29,0

IMC: Índice de massa corporal; CC: circunferência de cintura; NSE: nível socioeconômico; M: média; DP: desvio-padrão.

Tabela 2. Frequência relativa e absoluta (%) de normalidade, sobrepeso e obesidade geral e central, dividida por faixas etárias, de mulheres idosas. Curitiba (PR), 2006.

Anos de vida	Geral			Central		
	Normal	Sobrepeso	Obesidade	Normal	Sobrepeso	Obesidade
60 - 64,9	54 (18,2)	145 (49,0)	97 (32,8)	70 (23,6)	95 (32,1)	131 (44,3)
65 - 69,9	69 (22,4)	124 (40,3)	115 (37,3)	62 (20,2)	103 (33,7)	141 (46,1)
70 - 74,9	59 (23,8)	107 (43,1)	82 (33,1)	52 (21,1)	81 (23,8)	114 (46,2)
75 - 79,9	37 (25,0)	62 (41,9)	49 (33,1)	26 (17,8)	54 (37,0)	66 (45,2)
>80	22 (31,9)	27 (39,1)	20 (29,0)	22 (31,9)	19 (27,5)	28 (40,6)

Tabela 3. Frequência relativa e absoluta (%) de normalidade, sobrepeso e obesidade geral e central de mulheres idosas, segundo nível socioeconômico. Curitiba (PR), 2006.

Classe de NSE	Geral			Central		
	Normal	Sobrepeso	Obesidade	Normal	Sobrepeso	Obesidade
Alta	6 (28,6)	9 (42,9)	6 (28,6)	7 (33,3)	4 (19,0)	10 (47,6)
Média	55 (22,9)	108 (45,0)	77 (32,1)	51 (21,5)	92 (38,8)	94 (39,7)
Baixa	180 (22,3)	347 (43,1)	279 (34,6)	173(21,5)	256 (31,8)	377 (46,8)

NSE: nível socioeconômico.

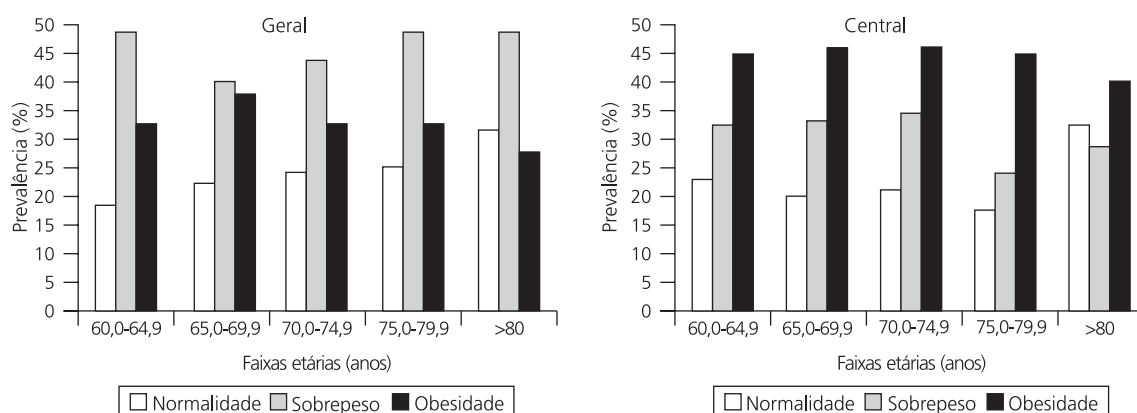


Figura 1. Classificação do estado nutricional de mulheres idosas, segundo faixas etárias. Curitiba (PR), 2006.

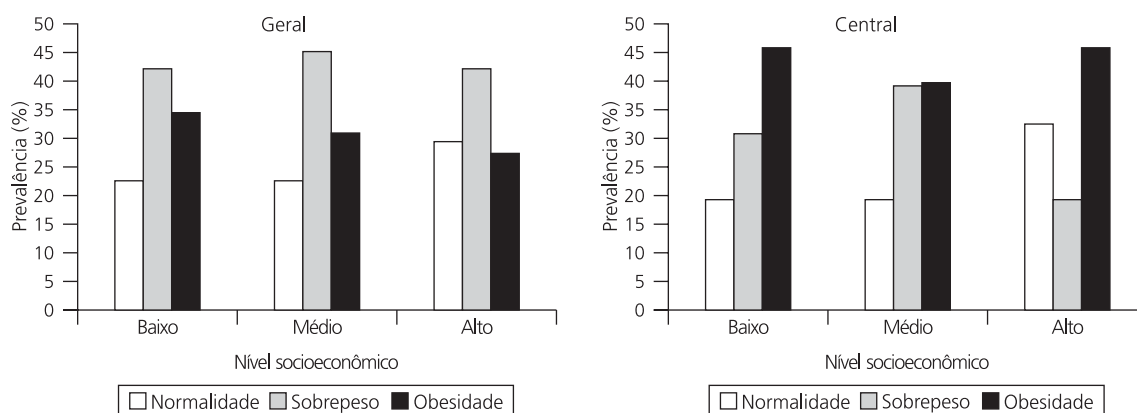


Figura 2. Classificação do estado nutricional de mulheres idosas, segundo nível socioeconômico. Curitiba (PR), 2006.

entre as categorias socioeconômicas alta e baixa, enquanto as classificações de normalidade (-35,4%) e sobrepeso (+67,3%) modificaram-se substancialmente.

DISCUSSÃO

A elevada prevalência de sobrepeso e obesidade em idosos é considerada atualmente um problema de saúde pública global, principalmente devido ao fato de esse segmento populacional apresentar o maior crescimento nas últimas décadas em inúmeros países desenvolvidos e/ou em desenvolvimento⁷. Estudos anteriores demonstraram que essa condição de excessiva adiposidade corporal poderia representar uma elevação

dos riscos à saúde, principalmente entre mulheres²⁴ e idosas^{5,6}. Infelizmente, pesquisas buscando investigar a prevalência desses fenômenos em idosos brasileiros são escassas^{5,6,24}. Ainda, a investigação da excessiva adiposidade central nessa população é praticamente inexistente⁶.

A prevalência de sobrepeso (42,7%) e obesidade (33,1%) geral foi elevada entre as mulheres idosas. Estes valores são superiores aos apresentados em outros estudos nacionais^{5,6,24} e internacionais²⁵. Dados relativos ao *Third National Health and Nutrition and Examination Survey* (NHANES III), nos Estados Unidos, demonstraram que 64% das mulheres com idade entre 60-69 anos apresentaram $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ²⁵. Contudo, valores superiores aos encontrados no presente

estudo foram verificados por Gutiérrez-Fisac et al.⁸, cuja investigação identificou que cerca de 81% das mulheres espanholas com idade superior a 60 anos com $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$. Esses estudos sugerem que diferenças ambientais poderiam influenciar a prevalência dos diferentes estados nutricionais entre os idosos.

Apesar de os resultados demonstrarem uma elevada prevalência de adiposidade corporal geral, uma análise cautelosa torna-se necessária. O valor médio de IMC foi $28,5 \text{ kg/m}^2$, denotando o estado nutricional de sobrepeso geral. Contudo, conforme proposto por James²⁶, mulheres idosas apresentando valores de IMC entre 27 ou 28 kg/m^2 poderiam ser consideradas normais. Ainda, em estudo de acompanhamento conduzido por Mattila et al.²⁷ envolvendo mulheres idosas, uma relação inversa entre IMC e mortalidade foi observada. Sujeitos com valores de $IMC > 28 \text{ kg/m}^2$ demonstraram uma taxa de sobrevivência relativa de 1,5, comparados àqueles apresentando $IMC < 20 \text{ kg/m}^2$, nos quais o valor correspondente foi apenas 0,6. Desse modo, essa condição de moderado sobrepeso geral poderia ser considerada um interessante fator de proteção entre as mulheres idosas²⁷.

Tais evidências poderiam também ser verdadeiras em relação à adiposidade corporal central. Porém, estudos recentes demonstram uma relação direta entre CC e risco para morbidades e mortalidade por todas as causas e/ou doenças cardiovasculares em idosos¹⁴⁻¹⁷. Isso resulta, principalmente, do fato de a CC ser considerada um indicador válido do conteúdo de tecido adiposo visceral¹³, a qual em excesso poderia representar um aumentado risco à saúde devido às suas ações hormonais²⁸. Desse modo, os resultados deste estudo indicando que a obesidade central foi o estado nutricional predominante (45,1%) entre as mulheres idosas deveria ser observado com atenção. Estudo realizado por Foucan et al.²⁹, utilizando IMC e CC como instrumento para *screening* de fator de risco cardiovascular em mulheres de 18 a 74 anos, mostrou valores de sensibilidade e especificidade em níveis entre 52,0% e 70,0%

para IMC e 55,0% e 80,0% para CC, respectivamente. Esses achados revelam que, com a idade, há uma modificação na habilidade discriminante de parâmetros como IMC e CC em identificar fatores de risco para doenças cardiovasculares, contudo a CC foi a medida com maior habilidade em identificar presença ou ausência de fatores de risco.

No presente estudo, um valor médio de CC de 87,1 cm foi verificado entre as mulheres idosas, corroborando os achados de outros estudos^{6,8,12}. Conforme sugerido por Lean et al.²², sujeitos adultos apresentando CC superior a 80cm necessitam de um controle para evitar o aumento da massa corporal, enquanto aqueles com CC superior a 88cm devem reduzir a massa corporal, diminuindo assim os riscos à saúde. Novamente, devido ao fato de a obesidade central ser o estado nutricional predominante entre as mulheres idosas (45,1%), estratégias de intervenção preconizando a redução do excesso de adiposidade corporal, incluindo diminuição na ingestão dietética e/ou aumento no gasto energético diário, são necessárias.

O nível socioeconômico é considerado um importante fator de risco para a obesidade em sociedades em desenvolvimento^{4,30}. No Brasil, estudos anteriores investigaram a relação entre essa variável e a obesidade^{3,4,30}, porém nenhum deles analisou especificamente a população idosa. Desse modo, o presente estudo buscou estimar a prevalência de sobrepeso e obesidade geral e central em mulheres idosas, em relação à condição socioeconômica. O conhecimento da relação entre disparidades socioeconômicas e excesso de adiposidade corporal em diferentes segmentos etários é um tópico fundamental nas discussões de políticas de saúde pública.

Os resultados deste estudo demonstram que a maioria das mulheres idosas com $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ou $CC \geq 80 \text{ cm}$ apresentam nível socioeconômico baixo. Estes resultados estariam de acordo com estudos recentes, nos quais se verificou que o segmento populacional de menor nível

socioeconômico foi o que apresentou o mais rápido aumento no excesso de adiposidade corporal nas últimas décadas³⁰. Contudo, a diferença entre a classificação de sobrepeso geral (+0,60%) e obesidade central (-1,68%), prevalentes na população idosa investigada, foi mínima na relação entre as categorias socioeconômicas alta e baixa. Monteiro et al.⁴ sugeriram que devido às modificações nos padrões de ingestão dietética e gasto energético ocorridas ultimamente, as prevalências de sobrepeso e obesidade na população adulta brasileira poderiam ser similares entre os diferentes NSE.

A prevalência de sobrepeso e obesidade geral e central declinou da primeira para a última faixa etária. Entretanto, conforme sugerido por Zamboni et al.²⁸, em estudos envolvendo delineamento transversal, como verificado no presente estudo, esse declínio observado na prevalência de elevada adiposidade pode ser devido à mortalidade precoce ocorrida em mulheres apresentando excesso de gordura corporal em idades variando entre 50 e 70 anos. Desse modo, estudos com delineamento longitudinal são sugeridos para explicar adequadamente a associação entre a elevada adiposidade corporal geral e/ou central e a redução da longevidade.

Apesar de comumente empregado em estudos epidemiológicos envolvendo sujeitos idosos, o IMC não apresenta pontos de corte para sobrepeso e obesidade geral específicos para essa população¹⁰. Modificações dependentes da idade ocorridas no denominador (estatura) e no numerador (massa corporal) do IMC poderiam resultar em estimativas inadequadas do verdadeiro estado nutricional da população idosa²⁸. A necessidade do desenvolvimento de pontos de corte de IMC específicos por idade de acordo com características demográficas tem sido recentemente sugerida¹⁰. A utilização conjunta da CC neste estudo teve o intuito de minimizar possíveis equívocos no diagnóstico geral do estado nutricional, devido ao emprego único do IMC. Por exemplo, verificou-se que, aproximadamente, 7,0% das mulheres idosas com um IMC inferior a

25kg/m² apresentaram uma circunferência de cintura superior a 80cm. Além disso, dentre as participantes com um IMC entre 25,0-29,9kg/m², cerca de 22,3% apresentavam uma CC superior a 88 cm, denotando assim um estado nutricional de obesidade central.

Concluindo, verificou-se uma elevada prevalência de sobrepeso e obesidade geral e central em mulheres idosas em uma amostra populacional representativa do município de Curitiba (PR), independentemente da idade e do nível socioeconômico. A realização de futuros estudos envolvendo também a população idosa masculina é sugerida. Além disso, fica evidenciada a necessidade de programas públicos visando à prevenção e à redução do excesso de adiposidade corporal a partir de intervenção nos padrões de ingestão dietética e gasto energético, como a prática regular de exercício físico.

COLABORADORES

C.F. BUZZACHERA e M.P. KRAUSE participaram da idealização, do delineamento experimental, da coleta e análise dos dados, da redação e da revisão das versões do manuscrito até a versão final. H.M. ELSANGEDY, T. HALLAGE, P. GRANATO e K. KRINSKI participaram da coleta e da análise dos dados e da revisão das versões do manuscrito até a versão final. W. CAMPOS e S.G. SILVA participaram da idealização, da orientação, e da revisão de todas as versões do manuscrito até a versão final.

REFERÊNCIAS

1. York DA, Rossner S, Caterson I, Chen CM, James WPT, Kumanyika S, et al. Obesity, a worldwide related to heart disease and stroke group I: worldwide demographics of obesity. *Circulation*. 2004; 110(18):e463-70.
2. Haslam DW, James WPT. Obesity. *Lancet*. 2005; 366(9492):1197-209.
3. Monteiro CA, Benicio MH, Conde W, Popkin B. Shifting obesity trends in Brazil. *Eur J Clin Nutr*. 2000; 54(4):342-6.
4. Monteiro CA, Conde WL, Popkin BM. The burden of disease from undernutrition and overnutrition in countries undergoing rapid nutrition transition:

- a view from Brazil. *Am J Public Health*. 2004; 94(3):433-4.
5. Tavares EL, Anjos LA. Perfil antropométrico da população idosa brasileira. Resultados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição. *Cad Saúde Pública*. 1999; 15(4):759-68.
 6. Santos DM, Sichieri R. Índice de massa corporal e indicadores antropométricos de adiposidade em idosos. *Rev Saude Publica*. 2005; 38(2):163-8.
 7. Camarano AA. O envelhecimento da população brasileira: uma contribuição demográfica. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa e Estatística Aplicada; 2002.
 8. Gutiérrez-Fisac JL, López E, Banegas JR, Graciani A, Rodriguez-Artelejo F. Prevalence of overweight and obesity in elderly people in Spain. *Obes Res*. 2004; 12(4):710-5.
 9. Corrada MM, Kawas CH, Mozaffar F, Paganini-Hill A. Association of body mass index and weight change with all-cause mortality in the elderly. *Am J Epidemiol*. 2006; 163(10):938-49.
 10. Cervi A, Franceschini SCC, Priore SE. Análise crítica do uso do índice de massa corporal para idosos. *Rev Nutr*. 2005; 18(6):765-75.
 11. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2000; 894(1):1-253.
 12. National Institute of Health. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: the evidence report. *Obes Res*. 1998; 6(2):S51-S210.
 13. Janssen I, Heymsfield SB, Allison DB, Kotler DP, Ross R. Body mass index and waist circumference contribute to the prediction of nonabdominal, abdominal subcutaneous and visceral fat. *Am J Clin Nutr*. 2002; 75(4):683-8.
 14. Sasaki JE, Krause MP, Gama MPR, Hallage T, Buzzachera CF, Dos Santos MG, et al. Influence of overall and abdominal adiposity on C-reactive protein levels in elderly women. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 89(4):231-6.
 15. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Body mass index is inversely related to mortality in older people after adjustment to waist circumference. *J Am Ger Soc*. 2005; 53(12):2112-8.
 16. Kanaya AM, Vittinghoff E, Shlipak MG, Resnick HE, Visser M, Grady D, et al. Association of total and central obesity with mortality in postmenopausal women with coronary heart disease. *Am J Epidemiol*. 2003; 158(12):1161-70.
 17. Barbosa AR, Souza JPM, Lebrão ML, Laurenti R, Marucci MFN. Anthropometry of elderly residents in the city of São Paulo. *Cad Saúde Pública*. 2005; 21(6):1929-38.
 18. Krause MP, Hallage T, Gama MPR, Sasaki JE, Miculis CP, Buzzachera CF, et al. Association between lipid profile and adiposity in women over age 60. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 89(3):147-53.
 19. Krause MP, Buzzachera CF, Hallage T, Pulner SB, DaSilva SG. Influência do nível de atividade física sobre a aptidão cardiorrespiratória em mulheres idosas. *Rev Bras Med Esporte*. 2007; 13(2):97-102.
 20. Reijneveldt SA. Age in epidemiological analysis. *J Epidemiol Comm Health*. 2004; 57(3):397.
 21. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Illinois: Human Kinetics Books; 1988.
 22. Lean MEJ, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ*. 1995; 311(6998):158-61.
 23. Associação Nacional de Empresas de Pesquisa. Critério de classificação socio-econômico. Rio de Janeiro: IBOPE; 1997.
 24. Da Cruz IBM, Almeida MSC, Schwanke CHA, Moriguchi EH. Prevalência de obesidade em idosos longevos e sua associação com fatores de risco e morbidades cardiovasculares. *Rev Assoc Med Bras*. 2004; 50(2):172-7.
 25. Flegal KM, Carroll MD, Kuczmarski RJ, Johnson CL. Overweight and obesity in the United States: prevalence and trends, 1960-1994. *Int J Obes*. 1998; 22(1):39-47.
 26. James WPT. Assessing obesity: are ethnic differences in body mass index and waist classification criteria justified. *Obes Rev*. 2005; 6(3):179-81.
 27. Mattila K, Haavisto M, Rajala S. Body mass index and mortality in the elderly. *BMJ*. 1986; 292(6524):876-8.
 28. Zamboni M, Mazalli G, Zoico E, Harris TB, Meigs JB, Di Francesco V, et al. Health consequences of obesity in the elderly: a review of four unresolved questions. *Int J Obes*. 2005; 29(9):1011-29.
 29. Foucan L, Hanley J, Deloumeaux J, Suissa S. Body mass index (BMI) and waist circumference (WC) as screening tools for cardiovascular risk factors in Guadeloupean women. *J Clin Epidemiol*. 2002; 55(10):990-6.
 30. Monteiro CA, Conde WL, Popkin BM. Income-specific trends in obesity in Brazil: 1975-2003. *Am J Public Health*. 2007; 97(10):1808-12.

Recebido em: 2/2/2007

Versão final reapresentada em: 29/4/2008

Aprovado em: 28/5/2008

Avaliação *in vivo* da qualidade protéica do champignon do Brasil (*Agaricus brasiliensis* Wasser et al.)

In vivo protein quality evaluation of champignon do Brasil (Agaricus brasiliensis Wasser et al.)

Gilberto Simeone HENRIQUES¹
Maria Lúcia Ferreira SIMEONE²
Maria Angela Lopes de Almeida AMAZONAS³

RESUMO

Objetivo

O trabalho aqui descrito trata da avaliação de uma dieta experimental contendo Champignon do Brasil (*Agaricus brasiliensis*) como fonte de proteína em um modelo experimental de ratos.

Métodos

Para este propósito, foram selecionados 24 ratos *Wistar* machos, recém desmamados (21 dias) divididos em 3 grupos de 8 animais cada, que foram alimentados com uma dieta padrão de caseína, ou com uma dieta experimental de proteína de *Agaricus brasiliensis* ambas contendo 10% de proteína e isoenergéticas ou ainda, com uma dieta com muito baixo teor de proteína. O ensaio biológico foi realizado em 28 dias, ao longo dos quais se determinou a concentração de nitrogênio na urina e nas fezes, além dos cálculos do Quociente de Eficiência Alimentar (ganho de peso dividido pelo consumo de dieta), do Quociente de Eficiência Protéica (ganho de peso dividido pelo consumo de proteína), da Razão Protéica Líquida (ganho de peso corrigido dividido pelo consumo de proteína) e da Digestibilidade Verdadeira.

Resultados

Os resultados demonstraram que quando o Champignon do Brasil foi utilizado como fonte exclusiva de proteína na dieta, os índices de qualidade protéica apresentaram-se baixos (Quociente de Eficiência Alimentar=0,08, Quociente de Eficiência Protéica=0,92 e Razão Protéica Líquida=3,00), quando comparados com a dieta padrão caseína (Quociente de Eficiência Alimentar=0,30, Quociente de Eficiência Protéica=3,05 e Razão Protéica Líquida=4,21). Os índices obtidos para o grupo *Agaricus* mostraram-se comparáveis àqueles

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem, Curso de Nutrição, Departamento de Enfermagem Aplicada. R. Alfredo Balena, 190, Santa Efigênia, 30130-100, Belo Horizonte, MG, Brasil.

² Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Florestas, Coordenação de Gestão de Laboratórios. Colombo, PR, Brasil.

³ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Florestas, Laboratório de Microbiologia, Biologia Funcional e Molecular. Colombo, PR, Brasil.

apresentados por alguns tipos de proteína vegetal e podem ser explicados por sua limitação em aminoácidos essenciais, notadamente a lisina e a leucina, respectivamente primeiro e segundo aminoácido limitante.

Conclusão

Os dados apontam para a utilização da proteína do *Agaricus brasiliensis* como uma boa fonte para complementação protéica, quando combinada com outras culturas vegetais comuns na dieta típica brasileira.

Termos de indexação: *Agaricus brasiliensis*. Dietas experimentais. Avaliação nutricional protéica.

ABSTRACT

Objective

The present work describes the biological evaluation of an experimental diet containing Champignon do Brasil (Agaricus brasiliensis) as the main protein source for a rat experimental model.

Methods

For this purpose, 24 21-day-old male Wistar rats were divided into 3 groups of 8 animals each and were fed with a standard casein diet or an experimental Agaricus diet both with 10% protein and isoenergetic or a very low protein diet. A biological assay was done for 28 days by determining the concentration of nitrogen in the urine and stools and calculating the Food Efficiency Ratio (weight gain divided by food intake), Protein Efficiency Ratio (weight gain divided by protein intake), Net Protein Ratio (corrected weight gain divided by protein intake) and True Digestibility.

Results

The results showed that when Champignon do Brasil was used as the only source of protein in the diet, the Protein Quality indices were low (Food Efficiency Ratio=0.08, Protein Efficiency Ratio=0.92 and Net Protein Ratio=3.00) when compared with the standard casein diet (Food Efficiency Ratio=0.30, Protein Efficiency Ratio=3.05 and Net Protein Ratio=4.21). The indices obtained for Agaricus were comparable to some plant protein sources and can be explained by the first and second limiting amino acids, lysine and leucine, respectively.

Conclusion

The data show that Agaricus brasiliensis is a good source of protein when combined with other vegetables that are common in the typical Brazilian diet.

Indexing terms: *Agaricus brasiliensis. Experimental Diets. Nutrition assessment.*

INTRODUÇÃO

O interesse humano pelo cultivo e exploração de cogumelos comestíveis é milenar, assim como a valorização de suas propriedades nutricionais e medicinais^{1,2}.

Entre os cogumelos nativos do Brasil comercialmente cultivados, o *Agaricus brasiliensis*, até recentemente tido como *Agaricus blazei* Murrill³, tem chamado a atenção do mundo, em especial pelas suas propriedades imunomoduladoras, antitumorais e metabólicas⁴⁻⁶. O cogumelo apresenta também um grande potencial na culinária como um alimento de excelente sabor e textura⁷⁻¹⁰. De uma maneira geral, porém, os estudos bromatológicos de espécies de cogumelos

comestíveis realizados até o momento prestam grande ênfase à composição centesimal, sem, no entanto, aprofundar-se na análise da qualidade nutricional protéica, dos polissacarídeos não digeríveis que compõem a fração fibra, e da biodisponibilidade de micronutrientes¹¹.

Atualmente, nos países em desenvolvimento, a atenção está voltada à possibilidade de utilizar cogumelos como uma opção de fonte protéica da dieta, baseando-se no fato de que algumas de suas variedades possuem uma concentração relativamente alta de proteína em sua composição. Além disso, acredita-se que a qualidade da proteína dos cogumelos é elevada e poderia ser similar à de fontes de alto valor nutritivo consagradas, como a carne³⁻¹⁴.

MÉTODOS

Em se tratando da qualidade nutricional, muitos estudos prestam ênfase à composição de aminoácidos do cogumelo, porém, é escasso o número de trabalhos que avaliam a qualidade dessa proteína, sua capacidade de gerar crescimento, de atuar como fator nutricional positivo e em que magnitude, quando comparado a proteínas padrão. Tais estudos estão no domínio da nutrição experimental, que se utiliza de modelos animais para mimetizar o comportamento dos nutrientes no trato gastrointestinal.

A avaliação da qualidade protéica permite classificar as proteínas de acordo com o seu potencial nutritivo, detectar mudanças no valor nutritivo devido ao processamento e/ou estocagem, contribuindo para avaliar as necessidades de nitrogênio e aminoácidos para o crescimento e a manutenção da vida. O método mais utilizado para avaliar a digestibilidade protéica é o escore de aminoácidos corrigidos (PDCAAS), que consiste no produto do escore químico do aminoácido limitante multiplicado pela digestibilidade verdadeira da proteína. Recentemente, tem-se considerado este método como sendo o mais usual para a avaliação da qualidade protéica, por ser um procedimento que combina métodos químicos e biológicos¹⁴.

Até o momento, nenhum estudo foi conduzido sobre o valor nutritivo, especialmente, sobre a qualidade da proteína do cogumelo *Agaricus brasiliensis* e, portanto, neste trabalho pretende-se avaliar a qualidade da proteína.

A ênfase em análise da qualidade nutricional protéica de fontes como os cogumelos nativos reveste-se de grande importância para que informações precisas a respeito de seu valor nutricional sejam conhecidas e possam servir de subsídio para a decisão sobre sua introdução no hábito alimentar brasileiro, no contexto do consumo de dietas mistas, possibilitando um melhor aproveitamento do que atualmente ainda pode ser considerado como alimento alternativo ou até mesmo exótico e atribuindo valor menos subjetivo e mais definitivo às propriedades que caracterizam macrofungos da variedade *Agaricus brasiliensis* como alimento.

Ensaio com ratos

Foram selecionados 24 ratos machos da linhagem Wistar, recém desmamados (21 dias), divididos em 3 grupos experimentais: 1) Grupo Dieta Caseína (CAS); 2) Grupo Dieta Cogumelo (COG) e 3) Grupo Dieta Aprotéica (APT), sendo acomodados em gaiolas metabólicas individuais, aos quais administraram-se dietas semi-purificadas semelhantes à AIN-93 e água *ad libitum*. A composição das dietas teve como referência a proposta por Reeves et al.¹⁵, modificada para atingir a concentração de 9% a 10% de proteínas. Os animais foram sacrificados sob anestesia (sódio-pentobarbital 50mg/kg de peso), após 28 dias de ensaio biológico.

Preparação das dietas experimentais

A composição centesimal das rações experimentais encontra-se descrita na Tabela 1. As dietas foram preparadas de forma que mantivessem características isoprotéicas e isoenergéticas. Adotou-se como padrão de qualidade da preparação das dietas, as recomendações da *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC) para a avaliação da qualidade protéica. A dieta com padrão caseína (CAS) foi preparada conforme as quantidades recomendadas pelo AIN-93¹⁵, modificando-se o teor de proteínas para 9% a 10% (Tabela 1). A dieta à base de proteína de cogumelo (COG) foi preparada a partir da matriz desidratada do corpo de frutificação de *Agaricus brasiliensis* moído e incorporado à formulação base do AIN-93 para os demais nutrientes que não a fonte protéica. Preparou-se, ainda, uma dieta com muito baixo teor de proteína (considerada aprotéica - APT) com a finalidade de utilizá-la na determinação da razão protéica líquida (RPL).

Métodos para composição das dietas

As análises químicas de teor de umidade, proteína bruta, extrato etéreo e de cinza foram

Tabela 1. Composição das dietas semi-purificadas utilizadas no experimento - Dieta Controle Caseína (CAS), Muito Baixo Teor de Proteína (APT) e à Base do Cogumelo *Agaricus brasiliensis* (COG). Curitiba (PR), 2006.

Ingredientes (g/100g de dieta)	Dietas		
	CAS	APT	COG
Caseína (81,3% de proteína)	12,68	-	-
<i>Agaricus brasiliensis</i> (71,8% de proteína)	-	-	13,41
Mistura salínica	3,50	3,50	3,50
Mistura vitamínica	1,00	1,00	1,00
Bitartarato de colina	0,20	0,20	0,20
Óleo vegetal (óleo de soja)	5,00	5,00	5,00
Amido de milho	77,62	90,30	76,89
% proteínas	10,30	-	9,62

realizadas de acordo com a metodologia indicada pela AOAC¹⁶. Para a determinação do teor da matéria seca foi utilizado o método gravimétrico, no qual as amostras foram secas em estufa a 105°C até a obtenção de peso constante. O teor de nitrogênio total foi determinado pelo método microkjeldahl, sendo o teor protéico determinado multiplicando-se o conteúdo de nitrogênio total pelo fator 3,99. Os lipídeos foram determinados por extração contínua com éter etílico em aparelho de Soxhlet, à temperatura de 45-50°C por aproximadamente 8 horas, após as quais o solvente foi recuperado e os recipientes contendo o extrato etéreo foram resfriados em dessecador e pesados, obtendo-se o valor de lipídeos por diferença gravimétrica. O percentual de cinzas foi determinado por carbonização e incineração das amostras em mufla à temperatura de 550°C por aproximadamente 4 horas. A concentração de fibra alimentar foi determinada por meio do método enzimático-gravimétrico¹⁷, que consiste na digestão enzimática da amostra desengordurada, com α -amilase termoestável, amiglicosidase e protease para a remoção de contaminantes do amido e de proteína. A precipitação da fração solúvel foi realizada com etanol a 98% (v/v), seguida de filtração. Precipitado e resíduo foram então lavados com concentrações crescentes de etanol (78% e 98%) e acetona após os quais foram secos e pesados. Os carboidratos foram obtidos por diferença entre a fração total e os percentuais de proteína, umidade, cinzas e fibra.

Métodos de avaliação da qualidade protéica

Utilizou-se como parâmetro de avaliação da qualidade protéica do cogumelo *Agaricus brasiliensis* o Quociente de Eficiência Protéica (QEP), que se constitui do quociente entre o ganho de peso dos animais e a quantidade de proteína ingerida calculado em 28 dias a partir da fórmula: [ganho de peso do grupo teste (g)/proteína consumida pelo grupo teste (g)], segundo o método de Osborne, Mendel e Ferry (AOAC)¹⁶. A Razão Protéica Líquida (RPL), uma modificação do QEP, foi calculada segundo o método proposto por Bender & Doell¹⁸, somando ao cálculo do ganho de peso do grupo teste a perda de peso do grupo aprotéico segundo a fórmula: [ganho de peso do grupo teste (g) + perda de peso do grupo aprotéico (g)/proteína consumida pelo grupo teste]. Determinou-se a razão entre o ganho de peso dos animais (g) e o consumo total das dietas (g) ao final do experimento, avaliando-se a eficiência alimentar. A digestibilidade verdadeira foi observada a partir de um ensaio no qual as dietas foram marcadas com indigocarmin na concentração de 200mg/100g e oferecidas aos animais no 3º e no 9º dia de experimentação. Coletaram-se então as fezes do 4º ao 10º dias em recipientes individuais, em seguida secando-as em estufa ventilada a 105°C por 24 horas, sendo então pesadas e trituradas para a determinação da concentração de nitrogênio. A partir desse resultado, calculou-se a digestibilidade verdadeira (DV), determinando as quantidades de nitrogênio ingeridas por meio da dieta, excretada nas fezes e a perda metabólica fecal, estimada pela quantidade de nitrogênio excretado pelos animais do grupo alimentado com a dieta com muito baixo teor de proteína (APT). Utilizou-se a seguinte equação para o cálculo da DV:

$$\% \text{ de Digestibilidade} = \frac{I - (F - FO)}{I} \times 100$$

Em que: I= Nitrogênio ingerido pelo grupo teste (COG); F= Nitrogênio fecal do grupo teste (COG); FO= Nitrogênio fecal do grupo com dieta com muito baixo teor de proteína (APT).

Análise dos aminoácidos no hidrolisado ácido

Após a extração do corpo de frutificação por refluxo contínuo utilizando etanol a 80%, seguida de evaporação do solvente a 40°C, as amostras foram hidrolisadas com ácido clorídrico (HCl) bidestilado 6N, procedendo-se à derivação pré-coluna dos aminoácidos livres com fenilisotiocianato (PITC), após a qual realizou-se a separação dos derivados feniltiocarbamil-aminoácidos (PTC-aa) em coluna de fase reversa C18 (Pico-Tag 3,9 x 150mm) com monitoramento em comprimento de onda de 254nm. A quantificação das amostras foi feita pela medida da área dos picos conforme o aparecimento de cada aminoácido, comparando-os à área obtida para o pico de um padrão de aminoácidos de concentração conhecida (controle) derivado nas mesmas condições experimentais e no mesmo tempo em que as amostras teste. Calculou-se então o escore químico corrigido pela digestibilidade, por meio da equação: PDCAAS = escore mais baixo do

aminoácido essencial x digestibilidade verdadeira da proteína. Escores de PDCAAS maiores que a unidade permitem considerar a proteína como de boa qualidade¹⁹.

Análise estatística

A análise estatística dos dados foi realizada com o auxílio do *software* Statistica 5.0®. A variância total dos dados de cada tratamento foi decomposta a partir de uma Análise de Variância de uma via (ANOVA *one-way*). A discriminação das médias foi efetivada pelo teste *t* não pareado com nível de significância de 95% ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados analíticos (g/100g) das dietas utilizadas nos ensaios com ratos são mostrados na Tabela 2.

Neste trabalho, acompanhou-se a evolução ponderal (g) dos grupos avaliados, calculando-se

Tabela 2. Análise da composição centesimal das dietas utilizadas no experimento - Dieta Controle Caseína (CAS), Muito Baixo Teor de Proteína (APT)¹ e à Base do Cogumelo *Agaricus brasiliensis* (COG)²⁻⁴. Curitiba (PR), 2006.

Dietas experimentais	Umidade		Cinzas		Lipídeos		Proteínas (g/100g)		Fibra		NifExt		Calorias (kcal)	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
CAS	6,58	0,92	3,64	0,43	6,80	1,35	9,90	1,31 ^a	3,30	0,54	67,78	2,37	379,92	19,55 ^a
COG	4,82	0,85	2,78	0,39	8,20	1,52	9,20	1,55 ^a	8,41	1,11	66,59	3,13	376,96	22,47 ^a
APT	7,01	0,89	3,21	0,51	7,20	1,64	0,80	0,07 ^b	3,20	0,63	78,58	3,81	382,32	25,88 ^a

¹ Considerada Aprotéica para os cálculos da RPL; ² Os valores descritos na tabela representam a média de 5 repetições de cada análise; ³ Para a conversão de nitrogênio em proteína (fator N:P) do grupo COG utilizou-se o fator 3,99, conforme o recomendado por Fujihara et al.²⁰; ⁴ Letras diferentes nas colunas de proteínas e calorias indicam diferenças significantes ($p < 0,05$); M: média; DP: desvio-padrão.

Tabela 3. Evolução ponderal e ingestão alimentar de ratos recém desmamados alimentados com dieta padrão caseína (CAS), dieta com muito baixo teor de proteína (APT) e dieta à base da proteína do cogumelo *Agaricus brasiliensis* (COG). Curitiba (PR), 2006.

Dietas	Grupo		(g)				Ingestão alimentar (g)				Ganho de peso (g)			
			Peso inicial		Peso final		14 dias		28 dias		14 dias		28 dias	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
CAS	60,28	2,50 ^a	169,71	4,22 ^a	176,97	15,49 ^a	361,71	20,96 ^a	49,47	2,15 ^a	109,43	6,58 ^a		
APT	62,21	2,35 ^a	37,93	1,19 ^b	174,83	20,83 ^b	-	-	24,28	1,31 ^b	-	-		
COG	65,42	1,40 ^a	88,22	1,37 ^c	123,40	12,51 ^c	270,43	25,51 ^c	9,65	1,48 ^c	22,80	1,32 ^b		

* Letras diferentes em cada coluna indicam diferença significativa ($p < 0,05$); M: média; DP: desvio-padrão.

o ganho de peso (g), aferindo-se o consumo alimentar (g) dos animais (Tabela 3), a eficiência alimentar, os índices de qualidade protéica, Quociente de Eficiência Protéica (QEP) e Razão Protéica Líquida (RPL) e os valores da Digestibilidade Verdadeira (DV) (Tabela 4), obtidos a partir da administração das dietas experimentais cuja composição centesimal encontra-se descrita na Tabela 1.

Em se tratando do peso inicial, os grupos não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$), guardando uma diferença não superior a 5 gramas entre si. Aos 14 dias de experimentação os grupos Caseína e Dieta Cogumelo já apresentavam diferença significativa entre si ($p < 0,05$), mantendo-se até o final do experimento (28 dias), o que se refletiu sobre o resultado calculado para o QEP. Este apresentou-se baixo, em uma escala de avaliação de 0 a 4 atingiu 0,92, ou seja, apenas 23% do desenvolvimento esperado, comparando-se ao desempenho de proteínas de origem vegetal quando utilizadas como fonte única de proteína na composição de rações experimentais. Segundo a interpretação deste índice, para cada 1 grama de proteína do cogumelo *Agaricus brasiliensis* ingerida, é possível obter um crescimento ponderal de 0,92 g. Este valor é significativamente inferior ao obtido para a dieta padrão (CAS), cuja ingestão de 1 grama de proteína significou um incremento ponderal de 3,05 gramas ($p < 0,05$). Quando avaliada a RPL, esta diferença entre os tratamentos aplicados diminui, podendo-se considerar a proteína do *Agaricus brasiliensis* como mais eficiente para a manutenção do *turnover* protéico do que

para promover crescimento, pois o grupo COG atingiu 71% daquele obtido para o grupo CAS.

Estes resultados, à primeira vista discordantes, devem ser tomados com cautela em sua interpretação. O QEP (Quociente de Eficiência Protéica) não faz referência à manutenção e assume que toda proteína é utilizada para crescimento. Ele, portanto, tomado isoladamente, induz à interpretação do fato de avaliar se a proteína teste (COG) é ou não satisfatória para promover crescimento. Já a RPL (Razão Protéica Líquida), leva em consideração a proteína necessária à manutenção metabólica dos animais, acrescentando ao experimento um grupo com dieta com muito baixo teor de proteína (APT), pressupondo que a quantidade de proteína necessária para prevenir a perda de peso desse grupo seja equivalente à proteína necessária à manutenção metabólica²¹.

A digestibilidade, um fator determinante da qualidade protéica, é significativamente menor no grupo COG, quando comparado aos animais controle (CAS) ($p < 0,05$). O valor encontrado para a variedade *Agaricus brasiliensis* pode ser considerado baixo, até mesmo quando comparado a outras proteínas de origem vegetal, porém é um preditivo das interferências que podem ocorrer durante o processo de digestão e absorção de alimentos com teores significativos de fibra alimentar e de matriz constituída de arranjos complexos, nos quais há a probabilidade de interações de nutrientes entre si e com fatores antinutricionais.

Há que considerar que o consumo total de ração foi significativamente menor no grupo COG

Tabela 4. Eficiência Alimentar, Quociente de Eficiência Protéica (QEP), Razão Protéica Líquida (RPL) e Digestibilidade Verdadeira (DV) de proteínas de *Agaricus brasiliensis* (COG) em ratos desmamados (21 dias), tendo a caseína (CAS) como referência. Curitiba (PR), 2006.

Dietas	Eficiência alimentar		Quociente de eficiência protéica		Razão protéica líquida		Digestibilidade verdadeira (%)
	M	DP	M	DP	M	DP	
Padrão Caseína (CAS)	0,262	0,023 ^a	3,05	0,17 ^a	4,21	0,68 ^a	97,2% ^a
Dieta cogumelo (COG)	0,084	0,126 ^b	0,92	0,08 ^b	3,00	0,59 ^b	70,2% ^b

* Letras diferentes em cada coluna indicam diferença significativa ($p < 0,05$); M: média; DP: desvio-padrão.

quando comparado ao grupo CAS, provavelmente em razão de diferenças na composição das dietas experimentais, sobremaneira na fração fibra alimentar. Porém a relação proteínas/calorias ingeridas foi mantida constante, não comprometendo as análises efetuadas.

O aproveitamento biológico da proteína descrito neste trabalho é semelhante àqueles encontrados nas avaliações de proteínas de origem vegetal em fontes cujo perfil de aminoácidos foi melhorado. Braga et al.²², estudando variedades de milho em diferentes estágios de maturação encontraram RPL média de 2,8. Henriques & Costa (dados não publicados, 1995), trabalhando com a variedade de milho QPM BR-273 desenvolvida pela Embrapa, encontraram um QEP de 1,58 e uma RPL de 3,13 quando oferecido em uma dieta como única fonte protéica. Valores semelhantes foram relatados por Glória et al.²³, quando esta variedade vegetal foi acrescida na formulação de uma multimistura. Os dados deste estudo são compatíveis com as baixas concentrações de aminoácidos essenciais apresentada por essa variedade de cogumelo⁹, que podem explicar o baixo desempenho da fonte protéica quando analisada exclusivamente sob o parâmetro de crescimento dos animais.

As baixas qualidade protéica e digestibilidade verdadeira relatadas são semelhantes àquelas encontradas por Dabbour et al.¹³ para outros quatro tipos de cogumelos nativos cultivados no oriente^{13,24}.

Quando calculado o escore químico corrigido pela digestibilidade da proteína (PDCAAS - Tabela 5), encontrou-se, segundo o escore químico do primeiro aminoácido limitante, o valor de 36%. Notadamente a limitação da proteína do cogumelo é significativa em se tratando dos aminoácidos essenciais lisina (1º limitante) e leucina (2º limitante) atingindo escores pouco superiores a 50%, quando comparados ao padrão FAO/WHO. Pires et al.²⁵ encontraram valores de escore químico de 0,45 para o aminoácido lisina,

Tabela 5. Escore químico de aminoácidos corrigido pela digestibilidade protéica (PDCAAS) da proteína do cogumelo *Agaricus brasiliensis*. Curitiba (PR), 2006.

a.a. essencial	mg/g proteína	Padrão FAO/WHO	Escore de a.a.	PDCAAS
Fenilalanina + tirosina	46,55	63	0,74	0,52
Histidina	21,80	19	1,15	0,81
Isoleucina	20,48	28	0,73	0,51
Leucina	36,87	66	0,56	0,39
Lisina	29,68	58	0,51*	0,36
Metionina + cistina	19,86	25	0,79	0,55
Treonina	29,76	34	0,88	0,62
Triptofano	11,16	11	1,01	0,71
Valina	27,45	35	0,78	0,55

Escore de a.a.: mg/g proteína *Agaricus brasiliensis*/mg/g proteína Padrão FAO/WHO; PDCAAS: 1º aminoácido limitante (*Lisina) x digestibilidade verdadeira do experimento com ratos; Digestibilidade Verdadeira *Agaricus brasiliensis*: 70,2%; PDCAAS *Agaricus brasiliensis*: 0,36 ou 36,0%; M: média; DP: desvio-padrão.

estudando cultivares de trigo e milho, sendo este também o primeiro limitante. A concentração média desse aminoácido nesses cultivares foi de 25,96mg/g de proteína, valor próximo àquele encontrado em *A. brasiliensis*. O perfil dos demais aminoácidos encontrados nesta variedade de cogumelo se aproxima daquele encontrado em outros tipos de proteínas vegetais tais como as leguminosas²⁶. Tais limitações são compatíveis com o desempenho dos índices de qualidade protéica apresentados pela proteína do cogumelo *Agaricus brasiliensis*, quando ingerido por animais como única fonte protéica da dieta, como demonstrado neste estudo.

CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos pode-se concluir que a espécie de cogumelos *Agaricus brasiliensis* pode não ser, quando fornecida na dieta como única fonte protéica, adequada para garantir níveis de crescimento satisfatório, porém, não se pode subestimar sua adequação ao garantir a manutenção do metabolismo protéico no organismo dos animais indicado pelo valor de RPL. Por se tratar de um fungo comestível e apresentar propriedades intermediárias entre as espécies vegetais e animais

em muitas de suas características, pressupunha-se que a sua qualidade protéica poderia apresentar um perfil semelhante. Porém, mediante os dados encontrados que apontam limitação em aminoácidos essenciais, sobretudo lisina e leucina, deve-se considerar sua adição em uma dieta mista, que contenha outras fontes protéicas passíveis de complementação, tornando o perfil protéico mais adequado à manutenção e ao crescimento dos animais, no entanto, não desconsiderando sua utilização como alimento.

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

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Florestas), pelo suporte técnico-científico; Ao Grupo Agaricus Pilar (GAPI), pela cessão das amostras de *Agaricus brasiliensis*; À Fundação Araucária, pelo suporte financeiro a este trabalho.

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

G.S. HENRIQUES, Desenvolvimento de rações e realização dos ensaios biológicos para a determinação da qualidade protéica de *A. brasiliensis*. M.L.F. SIMEONE, Análises bromatológicas e da composição de aminoácidos de *A. brasiliensis*. M.A.L.A. AMAZONAS, Cultivo e seleção qualitativa de *A. brasiliensis*. Líder do Projeto Bioprospecção da Macromicota dos Biomas Floresta com Araucária e Mata Atlântica - Macroprograma 1 - Embrapa.

R E F E R Ê N C I A S

1. Chang ST, Miles PG. Edible mushrooms and their cultivation. Boca Raton: CRC Press; 1989.
2. Wasser PS, Weis AL. Medicinal properties of substances occurring in higher Basidiomycetes mushrooms: current perspectives (Review). *Int J Med Mushrooms*. 1999; 1(1):31-62.
3. Wasser PS, Didukh MY, Amazonas MALA, Nevo E, Stamets P, Eira AF. Is a widely cultivated culinary-medicinal Royal Sun Agaricus (the Himematsutake mushroom) indeed *Agaricus blazei* Murrill? *Int J Med Mushrooms*. 2005; 7(3):507-511.
4. Kawagishi H, Inagaki R, Kanao T, Mizuno T. Fractionation and antitumor activity of the water-insoluble residue of *Agaricus blazei* fruiting bodies. *Carbohydr Res*. 1989; 186(3):267-73.
5. Mizuno M, Morimoto M., Minato K-I, Tsuchida H. Polysaccharides from *Agaricus blazei* stimulate lymphocyte T-cell subsets in mice. *Biosci Biotechnol Biochem*. 1998; 62(3):434-7.
6. Ito H, Shimura K, Itoh H, Kawade M. Antitumor effects of a new polysaccharide-protein complex (ATOM) prepared from *Agaricus blazei* (Iwade strain 101) 'Himematsutake' and its mechanisms in tumor-bearing mice. *Anticancer Res*. 1997; 17(3A):277-84.
7. Stamets P. Call it Himematsutake or call it the Almond Portobello: it's special. *Mushroom J*. 2000; 18(3):10-3.
8. Stijve T, Amazonas MALA. *Agaricus blazei* Murrill, un nouveau champignon gourmet et médicament qui nous vient du Brésil. *Misc Mycol*. 2001; 69(1):41-7.
9. Stijve T, Amazonas MALA. L'Agaric royal: culture, goût et santé! *Champignons Magazine*. 2002; 30(1):26-7.
10. Stijve T, Amazonas MALA, Giller V. Flavour and taste components of *Agaricus blazei* ss. Heinem. *A New Gourmet and Medicinal Mushroom*. *Dtsch Lebensm Rundsch*. 2002; 98(12):448-53.
11. Miles PG, Chang ST. *Mushroom biology: concise basics and current developments*. Singapore: World Scientific; 1997.
12. Chang S-T, Mshigeni KE. *Mushrooms and human health: their growing significance as potent dietary supplements*. Namibia: University of Namibia, 2001.
13. Dabbour, IR, Takturi HR. Protein digestibility using corrected amino acid score method (PDCAAS) of four types of mushrooms grown in Jordan. *Plant Foods Hum Nutr*. 2002; 57(1):13-24.
14. Schaafsma, G. The protein digestibility-corrected amino acid score (PDCAAS): a concept for describing protein quality in foods and food ingredients: a critical review. *J AOAC Intern*. 2005; 88(3):988-94.
15. Reeves PG, Nielsen FH, Fahey GC. AIN-93 purified diets for laboratory rodents: final report of the American Institute of Nutrition *Ad Hoc* Writing Committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet. *J Nutr*. 1993; 123(11):1939-51.
16. Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis*. 16th ed. Washington (DC); 1995.

17. Voragen F, Beldman G, Schols H. Chemistry and enzymology of pectins. In: McCleary V, Prosky L. Advanced dietary fibre technology. London: Blackwell Science; 2001. p.379-98.
18. Bender AE, Doell BH. Note on the determination of net protein utilization by carcass analysis. *Brit J Nutr.* 1957; 11(1):138-43.
19. Henley EC, Kuster JM. Protein quality evaluation by protein digestibility-corrected amino acid scoring. *Food Technol.* 1994; 4(1):74-7.
20. Fujihara S, Kasuga A, Aoyagi Y, Sugahara T. Nitrogen-to-protein conversion factors for some common edible mushrooms. *J Food Sci.* 1995; 60(5):1045-7.
21. Sgarbieri VC. Alimentação e nutrição: fator de saúde e desenvolvimento. São Paulo: Almed; 1987.
22. Braga LGT, Lopes DC, Costa NMB, Pereira JS, Teixeira MP. Uso de ratos de laboratório para determinar o valor nutritivo do milho em diversos níveis de carunchamento. *R Bras Zootec.* 2003; 32(2):331-6.
23. Glória EC, Almeida NAV, Costa ASV, Junior EH, Martins SL, Paula H, et al. Avaliação protéica de uma nova multimistura com base no milho QPM 473. *Rev Nutr.* 2004; 17(3):379-85.
24. Dabbour IR, Takturi HR. Protein quality of four types of edible mushrooms found in Jordan. *Plant Foods Hum Nutr.* 2002; 57(1):1-11.
25. Pires CV, Oliveira, MGA, Rosa, JC, Costa NMB. Qualidade nutricional e escore químico de aminoácidos de diferentes fontes protéicas. *Ciênc Tecnol Aliment.* 2006; 26(1):179-87.
26. Pereira CAS, Costa NMB. Proteínas do feijão preto sem casca: digestibilidade em animais convencionais e isentos de germes (germ-free). *Rev Nutr.* 2002; 15(1):5-14.

Recebido em: 10/4/2006
Versão final reapresentada em: 24/3/2008
Aprovado em: 28/5/2008

Adaptação do índice de alimentação saudável ao guia alimentar da população brasileira¹

Adaptation of the healthy eating index to the food guide of the Brazilian population

João Felipe MOTA²
Ana Elisa Madalena RINALDI²
Avany Fernandes PEREIRA³
Nailza MAESTÁ²
Marita Mecca SCARPIN²
Roberto Carlos BURINI²

RESUMO

Objetivo

Adaptar o Índice de Alimentação Saudável norte-americano de acordo com as recomendações do Guia Alimentar da População Brasileira e da Pirâmide Alimentar Adaptada.

Métodos

Foi realizada avaliação do consumo alimentar de 502 indivíduos, de ambos os sexos (54, desvio-padrão=10 anos), na cidade de Botucatu (SP) ano de 2006. O método utilizado para estimar a ingestão foi o questionário recordatório de 24 horas e os alimentos relatados foram convertidos em porções, pelo valor energético, de acordo com os grupos alimentares da Pirâmide Alimentar Adaptada. Além disso, foram avaliados os nutrientes (colesterol, gordura total e saturada) e variedade da dieta. Foi realizada análise estatística descritiva e os valores intermediários da pontuação dos componentes foram calculados por razão e proporção.

Resultados

Foram alterados os números das porções alimentares conforme as estabelecidas na Pirâmide Alimentar Adaptada, além da inclusão dos grupos das leguminosas, doces e açúcares, óleos e gorduras na pontuação do Índice de Alimentação Saudável adaptado e exclusão do item sódio. Para os nutrientes a variedade da dieta foi

¹ Artigo elaborado a partir da dissertação de J.F. MOTA, intitulada "Determinantes antropométricos, dietéticos, bioquímicos e físicos (aptidões aeróbia e muscular) da resistência insulínica". Programa de Pós-Graduação em Patologia, Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista; 2007.

² Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina de Botucatu, Departamento de Saúde Pública, Centro de Metabolismo em Exercício e Nutrição. Distrito de Rubião Júnior, s/n., 18618-970, Botucatu, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: J.F. Mota. E-mail: <jfemota@yahoo.com.br>.

³ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Nutrição. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

estabelecida pontuação intermediária. O Índice de Alimentação Saudável adaptado pontuou 12 componentes no total, classificando as dietas em boa qualidade (boa qualidade: superior a 100 pontos), precisando melhorar (precisando melhorar: 71-100 pontos) e má qualidade (má qualidade: inferior a 71 pontos). A proporção de indivíduos classificados com dieta de boa qualidade 15%, precisando melhorar 71% e de má qualidade 14%.

Conclusão

O Índice de Alimentação Saudável adaptado é um instrumento que pode ser utilizado para avaliar os hábitos alimentares populacionais, porém específico para a população brasileira adulta. Contudo, se faz necessário que estes índices sejam constantemente revisados e adequados às novas recomendações nutricionais.

Termos de indexação: Avaliação nutricional. Hábitos alimentares. Nutrição. Registros de dieta.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to adapt the North American Healthy Eating Index according to the Dietary Guide of the Brazilian Population recommendations and the Adapted Food Pyramid.

Methods

Food intake of 502 individuals of both genders (mean age of 54 years, standard deviation of 10 years) was assessed in the city of Botucatu (SP) in 2006. Food intake was determined by the 24-hour recall and the reported foods were converted into portions according to the energy content and food groups of the Adapted Food Pyramid. Moreover, nutrients (cholesterol, total and saturated fat) and diet variety were also assessed. Descriptive statistical analysis was done and the intermediate values of the component scores were calculated by ratio and proportion.

Results

The number of food portions was modified according to the Adapted Food Pyramid, besides including the groups of legumes, sweets and sugars, oils and fats in the Adapted Healthy Eating Index score and excluding sodium. An intermediate score was established for nutrients and diet variety. The Adapted Healthy Eating Index scored a total of 12 components, classifying the diets as good quality (more than 100 points), needs improvement (from 71 to 100 points) and poor quality (under 71 points). The diet of 15% of the individuals was classified as good, 71% needed improvement and 14% was poor.

Conclusion

The Adapted Healthy Eating Index is an instrument that can be used to assess population eating habits but it is specific for the adult Brazilian population. However, these indices need constant reviews and adaptations to new dietary recommendations.

Indexing terms: Nutritional assessment. Food habits. Nutrition. Diet records.

INTRODUÇÃO

A partir da década de 80, a preocupação até então voltada à desnutrição associou-se a outro problema nutricional em expansão, a obesidade e suas conseqüentes comorbidades¹. As ações de saúde pública voltadas principalmente para suprir o déficit nutricional, também se voltaram à elaboração de diretrizes alimentares para prevenção das doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT). Diversos estudos mostram que melhorar a alimentação e, conseqüentemente, o estado nutricional é a chave para proporcionar benefícios à saúde da população e reduzir gastos públicos².

Pesquisas com características epidemiológicas buscam desenvolver métodos seguros e práticos que avaliem a qualidade da alimentação da população, bem como sua relação com as DCNT³. Contudo, os métodos disponíveis apresentam limitações significativas, pois analisam somente nutrientes isolados ou alguns grupos alimentares, fatos que inviabilizam considerar a complexidade do hábito alimentar de indivíduos e/ou populações³.

Segundo Hann et al.⁴, a avaliação isolada de nutrientes não traduz a natureza multifatorial da dieta humana. Além disso, a abordagem

científica ao avaliar a quantidade de nutrientes e seus efeitos na saúde dos indivíduos, geralmente, apresenta a desvantagem de analisar a dieta separadamente do contexto sociocultural⁵.

Dessa forma, pode-se perceber a necessidade de elaborar instrumentos que avaliem o padrão alimentar de modo global, considerando tanto o consumo de nutrientes como de alimentos, refletindo em uma única variável a situação de diversos componentes da dieta^{6,7}.

Com o intuito de conhecer os hábitos alimentares americanos e a adequação dos mesmos às diretrizes dietéticas estabelecidas no *US Dietary Guidelines for Americans*⁸, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 1989-1990) elaborou um índice para avaliar a qualidade global da dieta americana. Tal instrumento foi denominado Índice de Alimentação Saudável (*Healthy Eating Index*) e objetiva estimar a qualidade da dieta e também se propõe a avaliar o impacto de ações para intervenção nutricional².

O índice de alimentação saudável avalia 10 componentes, sendo que 5 referem-se aos grupos alimentares da Pirâmide Alimentar americana⁹, 4 aos nutrientes (gordura total, saturada, colesterol, sódio) e 1 à medida da variedade da dieta. Cada componente apresenta um escore que varia de zero a 10, totalizando pontuação máxima 100 que se refere a uma dieta de boa qualidade¹⁰.

Hann et al.⁴ mostraram que pontuações mais altas do índice de alimentação saudável associam-se de forma significativa à variedade da dieta, ao consumo aumentado de frutas, à adequação na ingestão de fibra dietética, ao baixo consumo de gordura total e saturada e às concentrações elevadas de alguns carotenóides e vitamina C. Além disso, foi encontrada influência positiva da idade, do nível educacional e da renda na pontuação mais alta do índice de alimentação saudável. Weinstein et al.³ observaram correlação positiva entre o índice de alimentação saudável e biomarcadores do consumo de frutas e hortaliças (vitamina C, carotenóides, vitamina E e folato séricos).

Como os hábitos alimentares da população brasileira diferem em alguns aspectos dos americanos, o objetivo deste estudo foi adaptar o Índice de Alimentação Saudável norte-americano ao Guia Alimentar para a População Brasileira e à Pirâmide Alimentar Adaptada.

MÉTODOS

Após levantamento bibliográfico e estudos comparativos^{3,6,7,11} sobre índices dietéticos, optou-se pela utilização do índice de alimentação saudável como base para adaptação ao Guia Alimentar para a População Brasileira. O índice de alimentação saudável apresenta como vantagens a avaliação do consumo de grupos alimentares ao invés de nutrientes, fornecendo resultados mais facilmente aplicáveis à avaliação dietética e pode ser utilizado para indivíduos a partir de dois anos de idade. Além disso, o índice de alimentação saudável é o método que melhor se correlaciona a variáveis representativas de uma dieta adequada⁴.

Em deferência às orientações alimentares, representadas pela Pirâmide Alimentar Adaptada brasileira¹² e o Guia Alimentar para a População Brasileira¹³, foi realizada a adaptação do índice de alimentação saudável americano (IASad)^{14,15}.

Para o cálculo do IASad foi realizada avaliação do consumo alimentar, no ano de 2006, de 502 indivíduos, de ambos os sexos (142 homens; 364 mulheres), com média (M) de idade de 54 (desvio-padrão - DP=10) anos, participantes do Projeto de Extensão universitária "Mexe-se Pró-Saúde" oferecido pelo Centro de Metabolismo em Exercício de Nutrição (CeMENutri), da Faculdade de Medicina de Botucatu (FMB/Unesp). O método utilizado para estimar a ingestão foi o método recordatório de 24 horas, totalizando quatro questionários por indivíduo¹⁶. Com o intuito de melhorar a estimativa da quantidade consumida por cada indivíduo, utilizou-se o registro fotográfico¹⁷.

Assim sendo, os dados dietéticos obtidos em medidas caseiras foram convertidos para

grama e mililitro, a fim de possibilitar a análise química do consumo alimentar, e as informações foram processadas por meio do programa de análise nutricional NutWin, versão 1.5¹⁸. Os alimentos não disponíveis no programa foram acrescentados, posteriormente, seguindo-se a seqüência de tabelas para entrada de dados: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)¹⁹, Tabela de Composição de Alimentos²⁰, Tabela de Composição de Alimentos: Suporte para Decisão Nutricional²¹, Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras²². Como o número de alimentos aumenta rapidamente no mercado, algumas informações nutricionais e de peso dos alimentos foram obtidas a partir dos rótulos dos mesmos.

Também com base no recordatório de 24 horas, os alimentos relatados foram convertidos em porções pelo valor energético, de acordo com o grupo ao qual pertencem: cereais, frutas, hortaliças, leguminosas, produtos lácteos, carnes, doces e açúcares, óleos e gorduras (Quadro 1)¹³.

As preparações culinárias elaboradas com mais de um grupo alimentar foram desmembradas nos seus ingredientes e estes classificados nos respectivos grupos correspondentes. Este procedimento segue as recomendações da Pirâmide Alimentar Adaptada¹².

As adaptações realizadas foram alterações do número das porções alimentares conforme as estabelecidas na Pirâmide Alimentar Adaptada¹²,

incluindo os grupos das leguminosas, açúcares e gorduras na pontuação do IASad e excluindo sódio, devido à dificuldade na estimativa de consumo deste micronutriente e deficiência de dados disponíveis nas tabelas de composição de alimentos brasileiras.

Além disso, foram avaliados os nutrientes (gordura total, saturada e colesterol) conforme a metodologia do índice de alimentação saudável norte-americano. O último componente avaliado foi a variedade do consumo diário de alimentos. A partir do recordatório de 24 horas foram contabilizados todos os diferentes alimentos consumidos. Porém, o mesmo alimento preparado de diferentes formas (cozido, assado ou frito) foi computado apenas uma vez².

O estudo foi conduzido dentro dos padrões exigidos pela Declaração de Helsinki (1975), modificada em 1983 e aprovado pela comissão de ética em pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu, Brasil (OF. 170/2005 - CEP). Todos os indivíduos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Para análise dos dados foi realizada estatística descritiva, utilizando o *software Statistica for Windows (version 6.0, Statsoft, Tulsa, USA)*. Na adaptação do índice de alimentação saudável os valores intermediários da pontuação dos componentes foram calculados por razão e proporção.

RESULTADOS

A pontuação dos componentes do índice de alimentação saudável adaptado variou de 0 a 10 (Tabela 1), sendo que os valores intermediários foram calculados proporcionalmente. Dessa forma, quando o consumo dos grupos alimentares fosse igual ou superior ao recomendado atribuíram-se 10 pontos e quando inferior os pontos foram calculados por razão e proporção.

Para os nutrientes (gordura total, saturada e colesterol) e a variedade, foi criada pontuação proporcional em relação ao que era consumido.

Quadro 1. Valor energético equivalente a uma porção dos grupos alimentares da Pirâmide Alimentar Brasileira adaptada.

Grupos alimentares da pirâmide adaptada	Valor energético (kcal)
Cereais, pães, raízes e tubérculos	150
Hortaliças	15
Frutas	70
Leguminosas e oleaginosas	55
Carnes e ovos	190
Leite e produtos lácteos	120
Óleos e gorduras	73
Açúcares e doces	110

Adaptado de Philippi¹².

Tabela 1. Componentes do Índice de Alimentação Saudável adaptado de Kennedy² e o respectivo critério de pontuação. Botucatu, (SP), 2006.

	Pontuação*	Pontuação máxima de 10	Pontuação mínima de 0
Grupo dos cereais, pães, tubérculos e raízes	0 a 10	5 - 9 porções	0 porções
Grupo dos vegetais	0 a 10	4 - 5 porções	0 porções
Grupo das frutas	0 a 10	3 - 5 porções	0 porções
Grupo das leguminosas	0 a 10	1 porção	0 porções
Grupo das carnes	0 a 10	1 - 2 porções	0 porções
Grupo dos laticínios	0 a 10	3 porções	0 porções
Grupo dos óleos e gorduras	0 a 10	1 - 2 porções	0 porções
Grupo dos açúcares e doces	0 a 10	1 - 2 porções	0 porções
Gordura total (%)	0 a 10	≤30	≥45
Gordura saturada (%)	0 a 10	<10	≥15
Colesterol alimentar (mg)	0 a 10	≤300	≥450
Variedade	0 a 10	≥8 diferentes itens/dia	≤3 diferentes itens/dia

*Pessoas com o consumo ou a ingestão entre o limite máximo e o mínimo receberam pontuações proporcionais (*regra de três*).

Dessa forma, para o consumo de gordura total foi estabelecido o valor entre 31,0%-44,9%, saturada entre 10,0%-14,0%, colesterol entre 300-449mg, e para a variedade entre 4-7 itens diferentes/dia foram atribuídos cinco pontos.

Assim, de acordo com o IASad foram pontuados 12 componentes no total, sendo 8 referentes aos grupos alimentares da Pirâmide Alimentar Adaptada brasileira; 3 nutrientes (gordura total, saturada e colesterol) e variedade de alimentos conforme o proposto pelo índice de alimentação saudável americano (Tabela 1).

Logo, a partir da pontuação obtida das variáveis avaliadas no IASad, recomenda-se que as dietas sejam classificadas em boa qualidade (superior a 100 pontos), precisando de melhorias (71-100 pontos) e má qualidade (inferior a 71 pontos).

Dos 502 indivíduos avaliados, 15% (n=76) apresentaram dieta de boa qualidade, 71% (n=356) precisando de melhorias e 14% (n=70) dieta de má qualidade. As médias da pontuação do IASad podem ser observadas na Tabela 2.

DISCUSSÃO

A adaptação do índice mostrou-se necessária pelo fato de o Guia Alimentar para População Brasileira diferir significativamente do

Tabela 2. Média (M) e desvio-padrão (DP) da pontuação do Índice de Alimentação Saudável adaptado de Kennedy². Botucatu (SP), 2006.

Dietas	n	Pontuação do IASad*	
		M	DP
Geral	502	86,7	14,1
Dieta de má qualidade	70	62,2	6,4
Dieta precisando de melhorias	356	87,2	7,8
Dieta de boa qualidade	76	106,8	4,7

*IASad: índice de alimentação saudável adaptado.

americano. Como o Índice de Alimentação Saudável inclui em sua pontuação as porções alimentares estabelecidas no *US Dietary Guidelines for Americans*⁸ e na Pirâmide Alimentar americana⁹, optou-se por utilizar as recomendações das porções estabelecidas no Guia Alimentar para a População Brasileira¹³ e na Pirâmide Alimentar Adaptada².

Outro fator importante é que apesar de a nova Pirâmide Alimentar americana estabelecer as recomendações para os grupos de óleos e gorduras e açúcares e doces, esta não estabelece a quantidade de energia equivalente a uma porção, como referencia a Pirâmide Alimentar Adaptada. Além disso, na Pirâmide Alimentar americana as leguminosas pertencem ao grupo das carnes e ovos. Por fazerem parte do hábito alimentar brasileiro, apresentarem porções

específicas recomendadas e contribuírem para o consumo de proteínas, as leguminosas foram pontuadas à parte.

Em 2004, Fisberg et al.¹¹ fizeram uma adaptação do Índice de Qualidade da Dieta (IQD), utilizando as porções recomendadas pela Pirâmide Alimentar Adaptada, porém sem pontuar os grupos alimentares leguminosas, açúcares e doces, óleos e gorduras.

Neste estudo, além de contabilizados os grupos alimentares dos cereais, hortaliças, frutas e laticínios, foram acrescentados os grupos das leguminosas, açúcares e doces, óleos e gorduras, de acordo com as recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira¹³. As recomendações para o consumo de gorduras totais, saturadas e colesterol não foram alteradas, pois seguem as mesmas recomendações propostas pelo *US Dietary Guidelines for Americans*⁸.

A principal limitação do estudo foi a necessidade de excluir o sódio dietético da pontuação do IASad, uma vez que a estimativa de consumo de sódio utilizado no preparo dos alimentos é extremamente difícil e pouco precisa, além de haver deficiência de dados disponíveis do teor deste mineral nas tabelas de composição de alimentos brasileiras²³⁻²⁵. Para atribuição de pontos à variedade dos alimentos consumidos no período de um dia, foram utilizadas as recomendações propostas pelo índice de alimentação saudável².

A pontuação do IASad se diferenciou daquela do índice de alimentação saudável, que classificava o consumo alimentar dos sujeitos analisados como dieta de má qualidade (inferior a 51 pontos), precisando de melhorias (51-80 pontos) e boa qualidade (superior a 80 pontos)². Tal alteração deve-se ao acréscimo de três novos componentes (grupos das leguminosas, açúcares e gorduras) e à exclusão do componente sódio (Tabela 3).

De acordo com a pontuação obtida, observou-se que a maioria dos indivíduos teve sua alimentação classificada como dieta precisando de melhorias. Recentemente, observou-se que a

Tabela 3. Comparação entre a pontuação final do Índice de Alimentação Saudável americano e o Índice de Alimentação Saudável adaptado de Kennedy². Botucatu (SP), 2006.

Classificação da dieta	Pontuação	
	IAS*	IASad**
Má qualidade	<51	<71
Precisando de melhorias	51-80	71-100
Boa qualidade	>80	>100

IAS: índice de alimentação saudável americano; IASad: índice de alimentação saudável adaptado.

*Total de componentes avaliados: 10; **Total de componentes avaliados: 12, em decorrência do acréscimo dos grupos das leguminosas, açúcares e doces, óleos e gorduras; e exclusão do componente sódio.

população do Estado de São Paulo apresenta inadequação no seu consumo alimentar²⁶. Além disso, Bermudez & Tucker²⁷ verificaram que a alimentação da população da América Latina é inadequada e está associada ao desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis.

A criação de um índice com base em propostas específicas para a população brasileira, e que avalie de forma qualitativa e quantitativa a dieta habitual, faz-se necessária para propor intervenções dietéticas mais eficazes. O IASad é um instrumento que pode ser utilizado para avaliar os hábitos alimentares populacionais, porém é específico para a população brasileira. Contudo, é necessário que estes índices sejam constantemente revisados e adequados às novas recomendações nutricionais.

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

Aos alunos de iniciação científica e aprimoramento: Olívia Lucena de Medeiros; Fabio Fabian Buscariollo; Letícia Teixeira Rocio; Fabiana Denipote; Fabiana Marzolla; Viviane Sakezenian; Carolina Sartori; Juliana Machado Bastos; Helena Siqueira Vassimon; Cristina Pichinin Grespan (*in memoriam*). Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida.

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

J.F. MOTA responsável pela condução do projeto de pesquisa, pela avaliação nutricional dos

indivíduos participantes, pela análise dos dados e pela redação do manuscrito. A.E.M. RINALDI colaborou na avaliação nutricional dos indivíduos participantes, participou da análise dos dados e da redação do manuscrito. A.F. PEREIRA responsável pela condução do projeto de pesquisa, colaborou na avaliação nutricional dos indivíduos participantes, participou da análise dos dados e da redação do manuscrito. N. MAESTÁ responsável pela condução do projeto de pesquisa, colaborou na avaliação nutricional dos indivíduos participantes, participou da análise dos dados e da redação do manuscrito. M.M. SCARPIN colaborou da avaliação nutricional dos indivíduos participantes, participou na análise dos dados e da redação do manuscrito. R.C. BURINI orientador do projeto de pesquisa, responsável pela revisão da análise dos dados, colaborou na redação final do trabalho.

REFERÊNCIAS

1. Zeferino AMB, Filho AAB, Bettiol H, Barbieri MA. Acompanhamento do crescimento. *J Pediatr.* 2003; 79(1):S23-S32.
2. Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc.* 1995; 95(10):1103-9.
3. Weinstein SJ, Vogt TM, Gerrior SA. Healthy Eating Index scores are associated with blood nutrient concentrations in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *J Diet Assoc.* 2004; 104(4):576-84.
4. Hann CS, Rock CL, King I, Drewnowski A. Validation of the Healthy Eating Index with use of plasma biomarkers in a clinical sample of women. *Am J Clin Nutr.* 2001; 74(4):479-86.
5. Mertz W. Foods and nutrients. *J Am Diet Assoc.* 1984; 84(1):769-70.
6. Vieira VL, Gomes ALC, Araújo EA, Cervato AM. Qualidade da dieta: avaliação por meio de dois instrumentos de medida. *Rev Bras Nutr Clin.* 2005; 20(1):9-15.
7. Cervato AM, Vieira VL. Índices dietéticos na avaliação da qualidade global da dieta. *Rev Nutr.* 2003; 16(3):347-55.
8. Nutrition and Your Healthy. Dietary guidelines for americans. 3th ed. Washington (DC): US Department of Agriculture; 1999. Home and Garden Bulletin, nº 232.
9. U.S. Department of Agriculture. The food guide pyramid: a guide to daily food choices. Washington (DC): Center for Nutrition Policy and Promotion; 1992. Home and Garden Bulletin, nº 252.
10. Bowman AS, Lino M, Gerrior AS, Basiotis PP. The healthy eating index: 1994-96. Washington (DC): US Department of Agriculture, 1998. Publication nº CNPP-5.
11. Fisberg RM, Slater B, Barros RR, Lima FD, Cesar CLG, Carandina L, et al. Índice de qualidade da dieta: avaliação da adaptação e aplicabilidade. *Rev Nutr.* 2004; 17(3):301-8.
12. Philippi ST, Latterza AR, Cruz ATR, Ribeiro LC. Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos. *Rev Nutr.* 1999; 12(1):65-80.
13. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde; 2005.
14. Pereira AF, Morelli MYG, Mota JF, Sakzenian VM, Bastos JM, Vassimon HS, et al. Avaliação da qualidade da dieta de amostra populacional adulta de Botucatu segundo o índice de alimentação saudável (IAS) segundo as pirâmides alimentares brasileira e americana [abstract]. *Rev Bras Nutr Clin.* 2003; 18(1):S541.
15. Mota JF, Medeiros OL, Denipote FG, Buscariolo FF. Prevalência do consumo de frutas e hortaliças, associada à ingestão excessiva de gorduras em adultos de acordo com a faixa etária [abstract]. *Gerontologia.* 2004; 12(1):S56.
16. Crispim SP, Franceschini SCC, Priore SE, Fisberg RM. Validação de inquéritos dietéticos: uma revisão. *Nutrire: Rev Soc Bras Alim Nutr.* 2003; 26(12):127-41.
17. Zabotto CB, Vianna RPT, Gil MF. Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN). Goiânia: Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação, Universidade Estadual de Campinas; 1996.
18. Programa de Apoio à Nutrição. Versão 1.5. São Paulo: Departamento de Informática em Saúde, Universidade Federal de São Paulo; 2002.
19. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Universidade Estadual de Campinas. Tabela brasileira de composição de alimentos. Versão II. 2a. ed. Campinas: Unicamp; 2006.
20. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tabela de composição de alimentos. 4a. ed. Rio de Janeiro: IBGE; 1996.
21. Philippi ST. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional. 2a. ed. São Paulo: Coronário; 2002.
22. Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzecry EH, Gomes MCS, Costa VM. Tabela para avaliação de consumo

- alimentar e medidas caseiras. São Paulo: Atheneu; 2002.
23. Alaimo K, McDowell MA, Briefel RR. Dietary intake of vitamins, minerals, and fiber of persons ages 23 months and over in the United States: third national health and nutrition examination survey, phase 1, 1988-91. *Adv Data Vital and Health Statistics*. 1994; 258:1-26.
24. Pennington JA. *Bowes and Church's food values of portions commonly used*. 16th ed. Philadelphia (PA): JB Lippincott Company; 1994.
25. Espeland MA, Kumanyika S, Wilson AC, Reboussin DM, Easter L, Self M, et al. Statistical issues in analyzing 24-Hour dietary recall and 24-hour urine collection data for sodium and potassium intakes. *Am J Epidemiol*. 2001; 153(10):996-1006.
26. Fisberg RM, Morimoto JM, Slater B, Barros MBA, Carandina L, Goldbaum MJ, et al. Dietary quality and associated factors among adults living in the State of São Paulo, Brazil. *J Am Diet Assoc*. 2006; 106(12):2067-72.
27. Bermudez OI, Tucker KL. Trends in dietary patterns of Latin American populations. *Cad Saúde Pública*. 2003; 19(Suppl):S87-99.

Recebido em: 13/4/2007
Versão final reapresentada em: 23/4/2008
Aprovado em: 28/5/2008

Aspectos atuais da relação entre exercício físico, estresse oxidativo e magnésio

Current aspects of the relationship between physical exercise, oxidative stress and magnesium

Aline Guimarães AMORIM¹

Julio TIRAPEGUI²

RESUMO

Este trabalho visa a contribuir com informações atualizadas sobre a relação entre exercício, estresse oxidativo e magnésio. São escassos os trabalhos que discutem a produção de radicais livres nesse contexto. A deficiência de magnésio altera a fluidez das membranas celulares e mitocondriais e promove perturbações na homeostase do cálcio e na atividade das defesas antioxidantes. No exercício, a falta de magnésio nos tecidos musculares os torna mais suscetíveis à infiltração de macrófagos e neutrófilos e ao rompimento do sarcolema, dificultando o processo de regeneração e podendo ocasionar queda no desempenho físico. Conclui-se que o papel metabólico da deficiência de magnésio no estresse oxidativo induzido pelo exercício deve ser mais pesquisado, focalizando os seus efeitos na musculatura esquelética em indivíduos que praticam exercício regular e na deficiência marginal de magnésio.

Termos de indexação: Deficiência de magnésio. Estresse oxidativo. Exercício. Magnésio.

ABSTRACT

This article contributes to updated information about the relationship between exercise, oxidative stress and magnesium. There are few studies that discuss free radical production in this context. Magnesium deficiency alters cellular and mitochondrial membrane fluidity and promotes disturbances on calcium homeostasis and on the activity of antioxidant defenses. During exercise, lack of magnesium in muscle tissue turns them more susceptible to macrophage and neutrophil infiltration and to sarcolemma damage, impairing the regeneration process and leading to decreased physical performance. In conclusion, the metabolic role of magnesium deficiency on exercise-induced oxidative stress should be further researched, focusing on its effects on skeletal muscle in individuals who practice regular physical exercise and in marginal magnesium deficiency.

Indexing terms: *Magnesium deficiency. Oxidative stress. Exercise. Magnesium.*

¹ Universidade Federal do Maranhão, Curso de Nutrição, Departamento de Ciências Fisiológicas. São Luís, MA, Brasil.

² Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental. Av. Professor Lineu Prestes, 580, 05508-900, Butantã, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: J. TIRAPEGUI. E-mail: <tirapegu@usp.br>

INTRODUÇÃO

Atualmente é reconhecido que os radicais livres, além de serem um dos fatores que causam lesões no exercício físico, também exercem efeitos positivos no sistema imunológico e em funções metabólicas essenciais¹. Se a ação de tais radicais livres será benéfica ou deletéria para o organismo vai depender da atividade dos antioxidantes, que são substâncias que suprimem tais radicais e seus efeitos danosos. O estresse oxidativo acontece quando a ação dos radicais livres supera a atividade dos antioxidantes². Uma das principais consequências do estresse oxidativo é a peroxidação lipídica, além de possíveis danos a proteínas e ao DNA (ácido desoxirribonucleico), alterando consequentemente a função celular³.

A atividade física aumenta tanto a produção de radical livre como a utilização de antioxidantes. A alimentação é responsável pelo fornecimento dos antioxidantes. A deficiência dietética de antioxidantes e de outras substâncias essenciais pode causar estresse oxidativo⁴. Dentre tais substâncias está o magnésio, mineral que participa do metabolismo energético, da regulação dos transportadores de íons e da contração muscular⁵.

A deficiência dietética de magnésio é positivamente correlacionada ao aumento da peroxidação lipídica e à diminuição da atividade antioxidante⁶. Entretanto, até o momento, pouco tem sido discutido a respeito do seu efeito sobre o metabolismo oxidativo durante a atividade física. O objetivo deste trabalho é contribuir com informações atualizadas a respeito da relação entre exercício físico, estresse oxidativo e magnésio.

Produção de radicais livres no exercício físico

A molécula de O₂ (oxigênio) contém dois elétrons desemparelhados com *spins* paralelos. A redução univalente de oxigênio, um processo de significância biológica para a produção de energia, trata da redução de um elétron por vez. Tal processo leva à produção de radicais livres, apresen-

tando um ou mais elétrons desemparelhados, que são capazes de existir livremente, podendo reagir com estruturas biológicas e outros componentes, causando danos oxidativos e produzindo outras espécies reativas de oxigênio (ERO)⁷.

Durante o exercício físico, tanto a atividade aeróbia quanto anaeróbia podem aumentar, respectivamente, 20 e 50 vezes o consumo energético do tecido muscular. Especialmente no exercício aeróbio, o fluxo de oxigênio no músculo esquelético aumenta em cerca de 100 vezes e o fluxo sanguíneo em 30 vezes. Na passagem do estado de repouso para o exercício, nenhum outro tecido, além do muscular, é capaz de sofrer tamanha mudança quanto ao consumo de oxigênio. Assumindo que uma porcentagem fixa deste oxigênio (1% a 2%) é reduzida a radical superóxido (O₂⁻), a musculatura exercitada é uma fonte geradora em potencial de ERO⁸.

No exercício físico, as espécies reativas de oxigênio e as espécies reativas ao nitrogênio (ERN) são as mais estudadas. As ERN podem ser formadas por reações com ERO ou podem aumentar a produção das mesmas. Os radicais superóxido (O₂⁻), peróxido de hidrogênio (H₂O₂) e óxido nítrico (NO^{*}) reagem rapidamente com apenas algumas moléculas, enquanto o hidroxil (OH^{*}) reage rapidamente com qualquer composto. Espécies como os radicais peroxil (RO₂^{*}), alcoxil (RO^{*}), ácido hipocloroso (HOCl), dióxido de nitrogênio (NO₂) e peroxinitrito (ONOO⁻) apresentam reatividade intermediária⁴.

Até recentemente, acreditava-se que a síntese de radicais livres na atividade física tinha apenas efeitos deletérios para o organismo. Hoje, é reconhecido que baixos níveis de radicais livres presentes na musculatura em repouso podem sinalizar etapas da contração normal. As espécies reativas de oxigênio e de nitrogênio modulam vários elementos da função celular, como captação de glicose, metabolismo mitocondrial, transcrição gênica e catabolismo muscular. Tais metabólitos ainda têm complexos efeitos autócrinos/parácrinos nos componentes celulares que regulam a contração⁹.

A cadeia transportadora de elétrons mitocondrial é considerada a principal fonte de radicais livres no exercício aeróbio. Vários dos centros de oxirredução existentes nos quatro complexos enzimáticos que compõem a cadeia respiratória podem ser oxidados por oxigênio molecular, resultando na formação de radical superóxido¹⁰.

Outro mecanismo considerado responsável pela produção de radicais livres no exercício é o processo de isquemia-reperfusão. Em exercícios realizados em intensidade acima do $VO_{2máx}$, o tecido muscular pode sofrer hipóxia, pela falta de circulação sanguínea após repetidas contrações (isquemia). A reoxigenação destes tecidos logo depois do rápido aumento no fluxo sanguíneo (reperfusão) pode levar à produção de radicais livres^{11,12}. Esta isquemia, seguida de reperfusão causada pelo exercício intenso, promove a conversão de xantina desidrogenase (XD) em xantina oxidase (XO) e forma radical superóxido como subproduto final da reação¹¹.

Alterações no metabolismo muscular causadas por dano celular subsequente ao estresse oxidativo sinalizam uma resposta inflamatória, na qual células fagocitárias - neutrófilos, principalmente - se infiltram no tecido danificado³. Tais neutrófilos produzem a enzima NAD(P)H oxidase, que catalisa a produção de radical superóxido usando NAD(P)H como doador de elétron. A NAD(P)H oxidase também participa de células não fagocíticas, produzindo radical superóxido como sinalizador intracelular¹³. Os neutrófilos produzem ainda mieloperoxidase (MPO), que catalisa a conversão de peróxido de hidrogênio em ácido hipocloroso¹⁰.

O óxido nítrico é sintetizado a partir da molécula de oxigênio e L-arginina pela enzima óxido nítrico sintase (NOS). A musculatura esquelética expressa a isoforma neuronal da NOS (nNOS), localizada próximo ao sarcolema. A isoforma endotelial (eNOS) está presente em estruturas vasculares adjacentes⁹. A NOS tem maior atividade nas fibras musculares do tipo IIb, glicolíticas, do que nas do tipo I, oxidativas. Assim,

a atividade da NOS é mais proeminente nos exercícios anaeróbios. Uma alta produção de óxido nítrico durante a contração dá início a uma cadeia de reações produtoras de radicais livres, a partir da qual o óxido nítrico interage com o radical superóxido para gerar peroxinitrito¹⁴.

As ciclooxigenases (COX) catalisam as etapas iniciais da conversão do ácido araquidônico (AA) no intermediário prostaglandina H_2 , que, por sua vez, é convertida em prostaglandinas e tromboxanas, dando início às respostas inflamatórias. A partir desta cascata de reações, as COX também produzem espécies reativas de oxigênio².

Outros processos relacionados com a produção de radicais livres no exercício envolvem a oxidação de componentes da hemoglobina e da mioglobina, as catecolaminas, a elevação da temperatura corporal e o ácido láctico, que é capaz de converter radical superóxido em hidroxila².

Os mecanismos de defesa antioxidantes no exercício físico

Um antioxidante pode ser definido como qualquer substância que, presente em baixas concentrações frente a um substrato oxidável, retarda ou previne a oxidação de tal substrato⁴. Os antioxidantes protegem o organismo inibindo as reações ligadas à formação de radicais livres, impedindo a perda da integridade celular e, ainda, reparando as lesões causadas por tais compostos. Diversas substâncias fisiológicas enzimáticas e não enzimáticas são reconhecidas como antioxidantes. Os antioxidantes não enzimáticos consistem principalmente de glutatona (GSH) e ceruloplasmina. Os antioxidantes dietéticos exógenos (vitaminas C e E, β -caroteno, Cu, Se, Zn, ubiquinona e flavonóides) interagem com os antioxidantes endógenos compondo uma rede celular antioxidante integrada. Já os antioxidantes enzimáticos são representados por superóxido dismutase (SOD), glutatona peroxidase (GPx), glutatona redutase (GR) e catalase (CAT)⁷.

A superóxido dismutase tem como função catalisar a conversão do superóxido em peróxido de hidrogênio, que é transformado em água por ação de catalases e peroxidases. Já a glutatona peroxidase é a enzima responsável pela redução de peróxido de hidrogênio em água. O resultado da reação enzimática é a oxidação da glutatona em glutatona oxidada (GSSG). Já a GSSG é reduzida a glutatona pela reação enzimática dependente de nicotinamida adenosina dinucleotídeo fosfato hidrogenado (NADPH) catalisada pela glutatona redutase. Tanto a glutatona peroxidase como a glutatona redutase atuam no citosol e na mitocôndria. A catalase, assim como a glutatona peroxidase, decompõe peróxido de hidrogênio, que é utilizado na oxidação de diversos doadores de hidrogênio, tais como metanol e etanol⁷. Do contrário, o peróxido de hidrogênio se combina diretamente com o Fe, na forma iônica Fe²⁺, na chamada reação de Fenton. A atividade de superóxido dismutase, catalase e glutatona peroxidase é maior em músculos com alta capacidade oxidativa (fibras musculares do tipo I) em comparação a músculos com baixa capacidade oxidativa (com predominância de fibras musculares do tipo IIb)¹.

Dano muscular e exercício físico

Logo após o exercício físico, o músculo apresenta um micro dano que tem início no nível de miofibrilas. Caso não tenha um tempo mínimo para recuperação antes de uma subsequente sessão de exercício, o tecido muscular pode continuar sendo danificado, o que pode, inclusive, levar à apoptose (morte celular programada)¹⁵.

No tecido muscular, sob influência de maiores concentrações de radicais livres, o retículo sarcoplasmático libera íons de cálcio em maior quantidade no sarcoplasma, aumentando a sua concentração intracelular¹⁴. As concentrações de ferro intracelular também aumentam, dando mais chance deste reagir com os radicais livres⁴. A presença de radicais livres no músculo inativa suas enzimas, especificamente aquelas envolvidas no

metabolismo energético. O óxido nítrico, em particular, pode diminuir a capacidade contrátil muscular por inibir a atividade da ATPase dependente de cálcio do retículo sarcoplasmático e por induzir a hiperpolarização do potencial de membrana. A diminuição da atividade das ATPases dificulta a ação das proteínas contráteis (actina e miosina), diminuindo, assim, o mecanismo de contração muscular².

O dano muscular após o exercício físico pode ser caracterizado pelo aumento das concentrações de diversas substâncias, tais como as reativas ao ácido tiobarbitúrico (*ThioBarbituric Acid Reactive Substances* - TBARS), malondialdeído (MDA) ou, ainda, dienos conjugados. O aumento das concentrações plasmáticas de proteínas, como a creatina quinase (CK) e a lactato desidrogenase (LDH), é importante por refletir se houve ou não rabdomiólise e, conseqüentemente, saída destas do músculo danificado¹⁴. Outros indicadores utilizados determinam a atividade de enzimas antioxidantes, os produtos da oxidação de proteína e de DNA. O procedimento mais adequado para avaliação do estresse oxidativo é fazer uso de mais de um método, devido à complexidade deste fenômeno².

Especialmente com o treinamento físico regular, as células musculares se adaptam a um eventual incremento na produção de radicais livres, com o aumento da ação dos mecanismos de proteção citados anteriormente, reduzindo assim o surgimento de lesões. Enquanto a atividade física exaustiva aumenta o dano oxidativo, a atividade física moderada pode reduzir a ação do estresse oxidativo sobre os tecidos¹⁴.

De fato, a literatura não tem sido consistente na demonstração do dano muscular como resultado do estresse oxidativo induzido pelo exercício. A variabilidade dos resultados encontrados depende do tipo de exercício (intensidade e duração), dos indivíduos estudados (treinado ou destreinado; humano ou animal), do seu estado nutricional e dos métodos de determinação de estresse oxidativo¹⁴. Sureda et al.¹⁶ observaram no sangue de ciclistas profissionais após percor-

rerem 172km o aumento significativo na atividade da catalase de eritrócitos e na atividade da mieloperoxidase (MPO) em neutrófilos após o exercício, bem como maior concentração de malondialdeído plasmático e eritrocitário. Houve também hemólise induzida pelo exercício prolongado. Conclui-se que concentrações maiores de malondialdeído no eritrócito se deram em função da alta produção de peróxido de hidrogênio a partir da oxidação do grupo heme. Já no plasma o incremento de MDA estaria relacionado ao ácido hipocloroso proveniente da maior atividade da mieloperoxidase. Em outro estudo, Uchiyama et al.¹² verificaram que a concentração de creatina quinase no soro de ratos após uma sessão de levantamento de peso foi maior após o exercício, assim como as concentrações de superóxido dismutase, catalase e glutathione peroxidase nos músculos sóleo e plantaris. Análises histológicas do tecido muscular apontaram ainda a infiltração de macrófagos no tecido. Esses resultados sugerem que realmente houve dano muscular após o exercício provocado pelo estresse oxidativo.

Importância biológica do magnésio

O magnésio é um mineral importante em várias reações celulares, participando de quase todas as ações anabólicas e catabólicas. Cerca de 300 sistemas enzimáticos são dependentes da presença de magnésio. Algumas destas atividades incluem a glicólise e o metabolismo protéico e lipídico¹⁷. O magnésio é importante tanto na geração de energia aeróbia quanto anaeróbia, indiretamente, como complexo Mg-ATP, ou diretamente, como um cofator enzimático⁵. Aliás, foi assinalado o efeito da deficiência de magnésio na redução da integridade e da função das membranas celulares, bem como na patogênese de diversas doenças, tais como cardiovascular, pré-eclâmpsia/eclâmpsia, derrame, hipertensão, *diabetes mellitus*, asma brônquica, além de seu possível envolvimento na enxaqueca, na osteoporose, no alcoolismo, e nos distúrbios do sistema imunológico⁵.

O magnésio e o cálcio formam complexos estáveis com os fosfolípidios que fazem parte das membranas celulares. Dependendo da concentração de ambos, eles podem agir sinergisticamente ou antagonicamente. Assim, o magnésio é denominado “bloqueador natural do canal de cálcio”. Na depleção de magnésio, o cálcio intracelular eleva-se. Visto que o cálcio exerce importante papel na contração tanto da musculatura lisa como da esquelética, um quadro de depleção de magnésio pode resultar em câimbras musculares, hipertensão e vasoespasmos coronarianos e cerebrais⁵.

Mais da metade dos 21 a 28g de magnésio encontrado no organismo fica armazenado nos ossos, sendo o restante distribuído entre a musculatura e os tecidos moles¹⁸. O magnésio é distribuído em compartimentos de trocas rápidas (coração, fígado, intestino, pele e outros tecidos conectivos) e de trocas lentas (ossos e musculatura esquelética). Nas situações nas quais a ingestão é adequada, os estoques de magnésio parecem ser mobilizados conforme demandas específicas dos sistemas corporais, ou seja, o magnésio transita lentamente entre os compartimentos ósseos, muscular e eritrocitário e apresenta rápida aparição no coração, no fígado, no intestino, na pele e em outros tecidos conectivos. Já nos casos de deficiência, os compartimentos de troca lenta suprem os órgãos vitais, como coração e fígado¹⁹.

A aferição do magnésio sérico, plasmático ou eritrocitário é o indicador do estado nutricional mais utilizado. A excreção urinária de magnésio é usada para avaliar o estado nutricional em magnésio, com um teste de sobrecarga, cujo método é considerado o mais confiável na detecção da deficiência de magnésio²⁰. Por considerar os tecidos com maior concentração de magnésio no organismo, a determinação do conteúdo deste mineral no osso e no músculo reflete eficazmente suas reservas corporais. Todavia, as técnicas de obtenção de amostras de tecido no músculo e no osso são altamente invasivas e limitantes na pesquisa em humanos²⁰. Os estudos de balanço também podem ser conduzidos, ainda que consistam de técnicas mais complexas e dispendiosas⁵.

Recomendações dietéticas e fontes alimentares de magnésio

A Recomendação Dietética (*Recommended Dietary Allowances* - RDA) para o magnésio é de 400 a 420 e 310 a 320mg diários para homens e mulheres adultas, respectivamente. Todavia, grande número de pessoas em países industrializados consome menos do que o recomendado, havendo grande prevalência de deficiência dietética marginal de magnésio, fato que vem sendo associado a diversas doenças crônicas²¹.

A polêmica a respeito das Ingestões Dietéticas de Referência (*Dietary Reference Intakes* - DRI) para magnésio está no fato de os valores citados acima terem sido estabelecidos praticamente a partir de um único estudo. Nesse estudo²², para os homens, observou-se que a ingestão entre 204 e 595mg Mg/dia era suficiente para manter o balanço entre 4 dos 9 homens estudados. Os 5 homens restantes não alcançaram balanço em magnésio. Dentre as 8 mulheres estudadas, 3 delas mantiveram o balanço em magnésio com a ingestão entre 213 e 304mg Mg/dia.

Na obtenção de mais dados a respeito das necessidades médias para o magnésio, Hunt & Johnson²³ analisaram os dados relativos ao balanço de magnésio de 27 estudos, todos conduzidos em unidades metabólicas e rigorosamente controlados. Seus resultados mostraram que o balanço do magnésio não é afetado pelo sexo ou pela faixa etária. Um balanço neutro para o magnésio (ou seja, ingestão magnésio = excreção magnésio) ocorre em pessoas saudáveis com uma ingestão de 165mgMg/dia. Considerando as Necessidades Estimadas (*Estimated Average Requirement* - EAR) estabelecidas atualmente, este valor de necessidade seria 40% a 45% menor para as mulheres e cerca de 50% menor para os homens. Este achado está de acordo com a idéia de as DRI estarem superestimadas. Moshfegh et al.²⁴ observaram, entre 2001 e 2002, que, nos Estados Unidos, 64% das pessoas com 51 a 70 anos não

alcançaram as suas EAR para o magnésio (265mg Mg/dia). No Brasil, encontrou-se 279mg/d como consumo médio de magnésio para homens e mulheres adultos²⁵.

No caso de roedores, as suas necessidades nutricionais estão estabelecidas. O oferecimento de 500mg Mg/kg ração é considerado o suficiente²⁶, mesmo que em alguns trabalhos a ração controle fornecida apresentasse o dobro deste valor²⁷. Na maior parte dos estudos com animais o nível de deficiência de magnésio chega a apenas 10% do recomendado, sendo então classificada como grave. Este grau de deficiência não reflete o que ocorre em humanos com ingestão de magnésio abaixo do recomendado. Dessa forma, buscou-se realizar ensaios biológicos com animais submetidos à deficiência classificada como marginal^{28,29}, na qual a ingestão de magnésio não representasse menos que 40% das recomendações.

Uma deficiência grave de magnésio está associada a doenças ou fatores condicionantes, como distúrbios na absorção intestinal ou na homeostase, ou ainda a casos de perdas excessivas de tecidos corporais, fluídos ou eletrólitos¹⁸. A deficiência grave de magnésio leva à hiperexcitabilidade muscular e a convulsões. Todavia, a deficiência marginal de magnésio em animais não manifesta os sinais clássicos de sua deficiência grave, mas sim em menor habilidade de lidar com o estresse, em mais danos cardíacos e vasculares e em mau funcionamento do organismo¹⁹.

Casos de toxicidade em magnésio ocorrem principalmente quando existe o consumo de suplementos farmacológicos. A UL estabelecida para o magnésio é de 350mg/d, considerando exclusivamente o consumo de suplementação farmacológica. A forma de manifestação inicial do consumo excessivo de magnésio por meio de fontes não alimentares é a diarreia^{5,20}.

O magnésio é um mineral presente na maioria dos alimentos, em concentrações muito variadas; apresentando-se em altas concentrações

nos vegetais escuros folhosos, bem como nas oleaginosas, nos cereais integrais e nas frutas secas³⁰. O consumo total de magnésio varia com o consumo energético, o que explica o consumo maior em jovens e homens adultos e valores menores em mulheres e em idosos⁵.

Em decorrência do elevado consumo energético entre atletas, alguns trabalhos relatam o consumo de magnésio igual ou acima das recomendações dietéticas na maioria dos indivíduos do sexo masculino³¹. Quanto às atletas, o consumo de magnésio é usualmente registrado menor que o recomendado. Além disso, independentemente do sexo, atletas participantes de atividades com categorias divididas pelo peso corporal (judô, boxe) ou com padrão estético rígido (balé, ginástica olímpica) tendem a consumir quantidades inadequadas de magnésio, por volta de 50% da recomendação¹⁷.

Os valores de consumo dietético de magnésio encontrados em atletas variam muito, indo de 345mg Mg/d em praticantes de musculação³⁰ a 684mg Mg/d em ciclistas em fase pré-competitiva³².

Magnésio na atividade física

Os atletas, em particular, são um grupo populacional com tendência a apresentar perdas elevadas de magnésio pela urina e pelo suor em períodos de treinamento intenso. Inclusive, por esta razão, especula-se que as necessidades de atletas sejam 10% a 20% maiores do que as recomendações atuais para indivíduos sedentários de mesmo sexo e faixa etária⁶.

Vários trabalhos observaram se a suplementação de magnésio poderia melhorar a função celular. Entretanto, constatou-se que suplementação de magnésio não apresenta efeitos benéficos no desempenho físico quando o seu estado nutricional relativo estiver adequado. Desta forma, a suplementação de magnésio não apresenta efeitos ergogênicos, apenas reverte o estado da sua deficiência¹⁷.

A realização da atividade física leva à redistribuição do magnésio no organismo. O tipo de exercício e o seu estado nutricional influenciam a natureza desta redistribuição. Os primeiros estudos a respeito do assunto afirmavam que os exercícios de alta intensidade e de curta duração aumentam a concentração plasmática de magnésio em 5% a 15%, retornando aos seus valores iniciais 24 horas após os exercícios. Esta alteração era associada com redução no volume plasmático²⁰. Em estudos do final da década passada até hoje, a perda de massa muscular seria correspondente ao aumento do magnésio sérico logo após o exercício. Em contraste, no exercício prolongado ocorre redução da concentração sérica. Estes parâmetros geralmente retornam aos valores iniciais, provavelmente devido ao movimento do magnésio em direção a outros compartimentos e devido ao aumento da excreção pelo suor e urina. Dessa forma, o magnésio é redistribuído no exercício para os locais com maior necessidade metabólica para a produção de energia ou na prevenção do estresse oxidativo⁶.

O fluxo de magnésio ocorre durante e após o exercício físico. O magnésio transfere-se do soro em direção aos adipócitos e à musculatura esquelética ativa durante a atividade física (Figura 1A). O grau de passagem do magnésio extracelular para estes órgãos é modulado pelo nível de produção de energia aeróbia. Logo após o exercício aeróbio, ocorre redistribuição do magnésio dos tecidos para a circulação (Figura 1B). O magnésio é então mobilizado para o osso, para os tecidos moles, para o músculo e para o adipócito, com a finalidade de restaurar as concentrações de magnésio plasmático prévias ao exercício. O grau de dano muscular, que por sua vez é uma função da intensidade e duração da atividade realizada, é um fator na liberação de magnésio do músculo esquelético. Apesar de mecanismos de reabsorção tubular amenizarem as perdas de magnésio pela urina, a excreção de magnésio urinário após o exercício fica aumentada em relação à anterior ao exercício⁶.

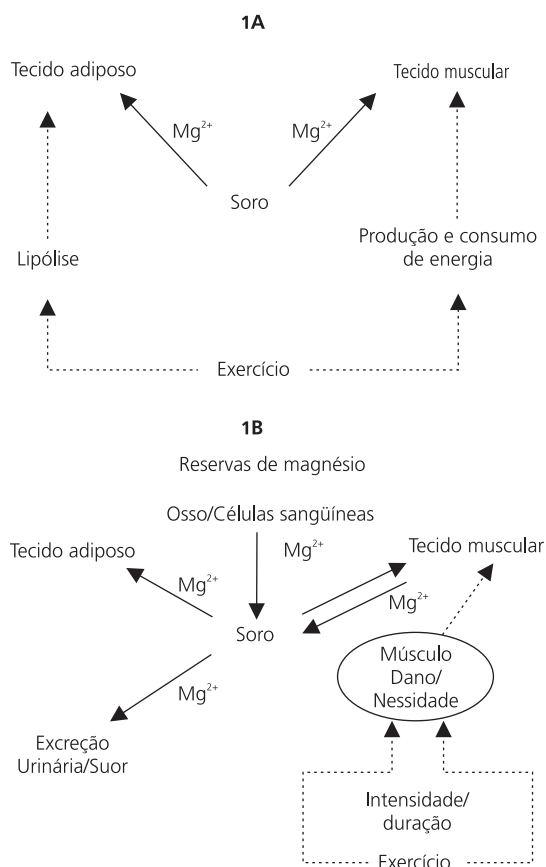


Figura 1. Fluxo de magnésio durante (1A) e após (1B) atividade física. As setas normais indicam o fluxo de magnésio. As setas pontilhadas mostram os fatores moduladores. Adaptado de Nielsen & Lukaski⁶.

O magnésio participa da regulação da contração muscular pelo seu efeito direto no filamento pesado (miosina), na proteína regulatória (troponina), nas ATPases, no retículo sarcoplasmático e em outros pontos de armazenamento de cálcio¹⁹. O magnésio ainda atua no músculo inibindo a liberação de acetilcolina, o neurotransmissor que dá início à contração muscular. Dessa forma, a deficiência de magnésio no tecido muscular origina contrações musculares incontroláveis³³.

Na mitocôndria, o conteúdo de magnésio corresponde a um terço do seu total na célula, estando ligado ao ATP e como um componente de membranas e dos ácidos nucleicos. Os íons de magnésio são cofatores necessários em subuni-

dades da cadeia transportadora de elétrons mitocondrial e da piruvato desidrogenase fosfatase³⁴. Estas ações influenciam especificamente o exercício aeróbico, que depende da abundância de mitocôndria no músculo¹⁹.

Deficiência de magnésio e estresse oxidativo no exercício físico

Os mecanismos pelos quais a deficiência de magnésio leva ao estresse oxidativo ainda não estão completamente esclarecidos. Várias rotas metabólicas podem estar envolvidas na exacerbação da produção de radicais livres por meio da deficiência de magnésio.

É reconhecido que a deficiência de magnésio deixa as membranas celulares mais fluidas³⁵. Tal fluidez em grandes proporções é um ponto chave nas alterações celulares que ocorrem na deficiência de magnésio³⁶. No caso de atletas, os eritrócitos estão mais suscetíveis à hemólise, e a instalação da deficiência de magnésio reduz mais ainda a integridade celular, levando a um quadro de anemia. Tal anemia, mesmo que leve, vai prejudicar o desempenho físico³⁷.

Na deficiência de magnésio, é observada maior atividade de canais de íon Ca²⁺ nas membranas do retículo sarcoplasmático, aumentando a saída do íon para o sarcoplasma, e, conseqüentemente, a sua concentração intracelular¹⁹. Além disso, este excesso de cálcio intracelular leva ao aumento no consumo de oxigênio e ATP e à hiperexcitabilidade, que pode causar câimbras musculares e fadiga⁶.

A enzima fosfolipase A₂ libera ácido araquidônico a partir de fosfolípidios, sendo ativada pelo aumento das concentrações intracelulares de cálcio. A ciclooxigenase reage com o ácido araquidônico para gerar o radical hidroxila³. Lerma et al.³⁸ observaram que na deficiência de magnésio a proporção de ácido araquidônico na membrana de eritrócitos foi reduzida, por meio de mecanismos ainda não esclarecidos. Assim, o ácido araquidônico ficou mais disponível para a forma-

ção de eicosanóides, colaborando para o aumento na suscetibilidade a lesões.

Calviello et al.³⁹ relataram que a deficiência de magnésio foi acompanhada por diminuição nas defesas antioxidantes, no caso superóxido dismutase, glutathione reduzida e vitamina E hepáticas. Além disso, microsomas hepáticos de animais deficientes em magnésio mostraram-se mais suscetíveis à peroxidação lipídica. Do mesmo modo, Freedman et al.⁴⁰ também relataram que a deficiência de magnésio aumentou o dano oxidativo no coração de hamsters.

Em animais submetidos à dieta deficiente em magnésio a musculatura esquelética mostrou alterações no retículo sarcoplasmático e na mitocôndria. Houve maior produção⁴¹ de radicais OH[•]. Liu et al.⁴² observaram, em galinhas deficientes em magnésio, maior produção de espécies reativas de oxigênio e de malondialdeído na musculatura esquelética em comparação ao grupo controle, em detrimento da produção de glutathione. Na fração mitocondrial do músculo das aves deficientes em magnésio houve maior atividade de enzimas participantes da cadeia respiratória. Os autores especulam que, na deficiência de magnésio, a respiração celular acelera e a fosforilação é reduzida. O magnésio pode modular, ainda que parcialmente, a produção de espécies reativas de oxigênio.

O processo inflamatório costuma ser apontado como uma importante fonte de estresse oxidativo. A ocorrência do dano tecidual leva à maior concentração de interleucinas (IL), como IL-1, IL-6 e TNF- α na área afetada. Tais citocinas, por sua vez, sinalizam, por meio de moléculas de adesão, a infiltração de células polimorfonucleares⁴³. Todavia, a resposta inflamatória pode ser potencializada pelo estresse oxidativo induzido pela deficiência de magnésio⁴⁴. Weglicki et al.⁴⁵ observaram, em ratos Sprague-Dawley deficientes em magnésio, aumento significativo nas concentrações das citocinas derivadas de células polimorfonucleares IL-1, IL-6 e TNF- α em relação ao grupo controle. A presença de macrófagos, neutrófilos

ou eosinófilos em tecidos com baixas concentrações de magnésio aumentou a produção de radicais O₂^{•-}, facilitando a ocorrência de lesões teciduais. Como a deficiência de magnésio aumenta a produção de óxido nítrico⁴⁶, e a atividade basal de neutrófilos⁴⁷, ocorre maior produção do peroxinitrito. Mak et al.⁴⁸ verificaram que no eritrócito de ratos deficientes em magnésio houve perda significativa de glutathione reduzida em relação aos animais do grupo controle, devido à superprodução de óxido nítrico e à ativação de neutrófilos. Recentemente, Scanlan et al.⁴⁹ verificaram, no intestino de ratos, que a deficiência de magnésio não levou ao dano tecidual e não alterou a concentração do RNAm para o NF κ B, família de fatores de transcrição implicados na regulação da resposta inflamatória. Entretanto, ocorreu exacerbação da infiltração de neutrófilos e da permeabilidade vascular.

A Figura 2 apresenta um esquema representativo do efeito da deficiência de magnésio no exercício físico, considerando aspectos do metabolismo oxidativo, podendo, inclusive, levar à apoptose. A deficiência de magnésio aumenta a concentração intracelular de íon Ca²⁺, facilitando a produção de ácido úrico e radical hidroxila. Este último pode ser produzido na presença de ferro a partir da reação de Fenton. A hidroxila também pode reagir com o óxido nítrico que está em grande concentração e formar peroxinitrito. Com a infiltração de neutrófilos na célula afetada pela deficiência de magnésio, a NAD(P)H oxidase mantém-se ativa, produzindo superóxido. Estes eventos levam a perturbações na estabilidade das membranas, facilitando o dano tecidual. Na persistência deste quadro, a apoptose pode ocorrer. Pode haver, também, comprometimento da função muscular, do mecanismo da contração e da atividade de enzimas do metabolismo energético, prejudicando, em conjunto com os outros fatores aqui citados, o desempenho físico. A resposta inflamatória é maior na deficiência de magnésio, sugerindo a existência de um ciclo vicioso entre este, inflamação e estresse oxidativo, que, no desempenho físico, traduz-se em lesões musculares mais sérias.

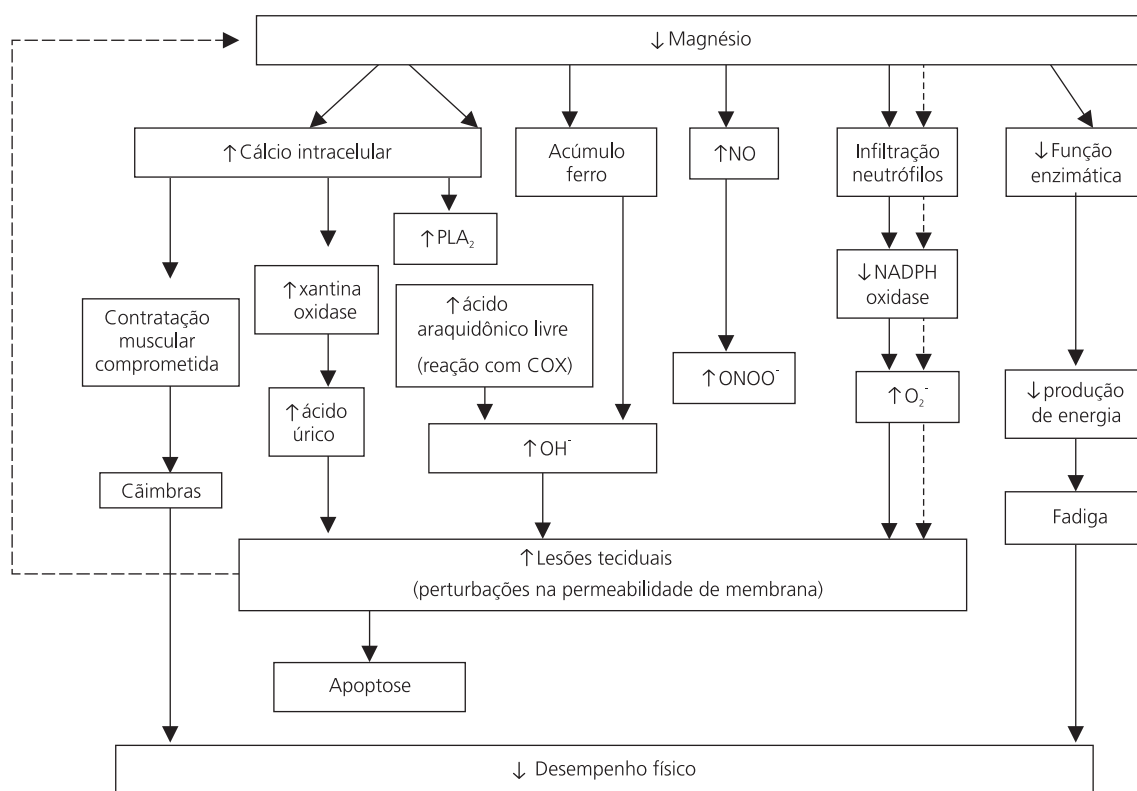


Figura 2. Possíveis mecanismos pelos quais o estresse oxidativo induzido pela deficiência de magnésio prejudica o desempenho físico.

Nota: Este processo pode eventualmente levar a apoptose. Também é desencadeado um ciclo vicioso entre deficiência de magnésio, inflamação e estresse oxidativo (setas pontilhadas). ↑: aumento, ↓: diminuição, NO: óxido nítrico, O₂•⁻: radical superóxido, ONOO⁻: peroxinitrito, OH[•]: radical hidroxil, COX: ciclooxigenase, PLA₂: prostaglandina A₂.

Apesar das evidências, o estresse oxidativo induzido pela deficiência de magnésio pouco é estudado no âmbito da atividade física. Monteiro et al.⁵⁰ observaram, no sangue de portadores de Síndrome de Down que fizeram treinamento aeróbio por 16 semanas, maior atividade da superóxido dismutase no eritrócito e concentrações de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) plasmáticos menores em relação ao grupo controle. As concentrações de magnésio eritrocitário permaneceram menores após o treinamento. Em outro estudo, Laires et al.⁵¹ analisaram o sangue de corredores 3 minutos antes e após uma corrida de 40 minutos. Não foram encontradas diferenças significativas entre parâmetros de estresse oxidativo e da capacidade antioxidante. Já Leal et al.⁵² verificaram, em jogadores de futebol profissionais submetidos a 7 dias de suplementação de magnésio, que os valores de TBARS e de magnésio sérico

diminuíram após teste em bicicleta ergométrica, sendo o magnésio capaz de exercer algum efeito indireto no estresse oxidativo induzido pelo exercício. Recentemente, Amorim et al.⁵³ encontraram, na musculatura de ratos submetidos a 40% de deficiência de magnésio e ao exercício físico, menor atividade da superóxido dismutase e da glutatona peroxidase

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto da atividade física, o conhecimento da relação entre magnésio e estresse oxidativo é escasso e controverso. A deficiência de magnésio aumenta a produção de radicais livres, levando a alterações nas membranas celulares e a aumento na concentração de cálcio intracelular. Este aumento dificulta a contração muscular e ativa enzimas importantes na produção

de eicosanóides. A ação conjunta desses mecanismos facilita a suscetibilidade a lesões e, conseqüentemente, prejudica o desempenho. A deficiência de magnésio também aumenta a produção de óxido nítrico e a ocorrência de infiltração celular por células polimorfonucleares. A resposta inflamatória é aumentada na deficiência de magnésio, sugerindo a existência de um ciclo vicioso entre este, inflamação e estresse oxidativo, que, no desempenho físico, traduz-se em lesões musculares mais sérias. Apesar de o número de estudos sobre este tema ter aumentado nos últimos 15 anos, vários tópicos relativos ao assunto precisam ser esclarecidos. Não se sabe até o momento, por exemplo, se a deficiência marginal de magnésio tem os mesmos efeitos sobre o metabolismo oxidativo que a deficiência grave. Além disso, ainda precisa ser melhor definida a função das defesas antioxidantes na prática regular de exercício físico e na deficiência de magnésio.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de pesquisa outorgada.

COLABORADORES

Ambos os autores participaram da concepção e da redação do trabalho.

REFERÊNCIAS

1. Powers SK, Lennon S. Analysis of cellular responses to free radicals: focus on exercise and skeletal muscle. *Proc Nutr Soc.* 1999; 58(4):1025-34.
2. Finaud J, Lac G, Filaire E. Oxidative stress. Relationship with exercise and training. *Sports Med.* 2006; 36(4):327-58.
3. Schneider CD, Oliveira AR. Radicais livres de oxigênio e exercício: mecanismos de adaptação ao treinamento físico. *Rev Bras Med Esp.* 2004; 10(4):308-13.
4. Halliwell B. Reactive species and antioxidants. Redox biology is a fundamental theme of aerobic life. *Plant Physiol.* 2006; 141(3):312-22.
5. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Magnesium. In: *Dietary references intakes of calcium, magnesium, phosphorus, vitamin D, and fluoride.* [cited 2000 Feb 25]. Washington (DC): National Academy Press; 1997. Available from: <<http://www.nap.edu/openbook/0309063507/html/R1.html>>.
6. Nielsen FH, Lukaski HC. Update on the relationship between magnesium and exercise. *Magnes Res.* 2006; 19(3):180-9.
7. Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin NTD, Mazur M, Telser J. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *Int J Biochem Cell Biol.* 2007; 39(1):44-84.
8. Clanton TL, Zuo L, Klawitter P. Oxidants and skeletal muscle function: physiologic and pathophysiologic implications. *Proc Soc Exp Biol Med.* 1999; 222(3): 253-62.
9. Smith MA, Reid MB. Redox modulation of contractile function in respiratory and limb skeletal muscle. *Resp Physiol Neurobiol.* 2006; 151(2-3): 229-41.
10. Vollard NBJ, Shearman JP, Cooper CE. Exercise-induced oxidative stress. Myths, realities and physiological relevance. *Sports Med.* 2005; 35(12): 1045-62.
11. Cooper CE, Vollard NB, Choueiri T, Wilson MT. Exercise, free radicals and oxidative stress. *Biochem Soc Trans.* 2002; 30(2):280-4.
12. Uchiyama S, Tsukamoto H, Yoshimura S, Tamaki T. Relationship between oxidative stress in muscle-tissue and weight-lifting-induced muscle damage. *Pflugers Archiv, Eur J Physiol.* 2006; 452(1): 109-16.
13. Touyz RM, Schiffrin EL. Reactive oxygen species in vascular biology: implications in hypertension. *Histochem Cell Biol.* 2004; 122(4):339-52.
14. Reid MB. Plasticity in skeletal muscle, and smooth muscle. Invited review: redox modulation of skeletal muscle contraction: what we know and what we don't. *J Appl Physiol.* 2001; 90(2): 724-31.
15. Close GL, Kayani A, Vasilaki A, Mcardle A. Skeletal muscle damage with exercise and aging. *Sports Med.* 2005; 35(5):413-27.
16. Sureda A, Tauler P, Aguilo A, Cases N, Fuentespina E, Córdova A, et al. Relation between oxidative stress markers and antioxidant endogenous defences during exhaustive exercise. *Free Rad Res.* 2005; 39(12):1317-24.
17. Lukaski HC. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. *Nutrition.* 2004; 20(7-8): 632-44.

18. Saris NL, Mervaala E, Karppanen H, Khawaja JÁ, Lewenstam A. Magnesium: an update on physiological, clinical, and analytical aspects. *Clin Chem Acta*. 2000; 294(1-2):1-26.
19. Brilla LR, Lombardi VP. Magnesium in sports physiology and performance. In: Wolinski I, Driskell A, editors. *Sports nutrition: minerals and electrolytes*. Boca Raton: CRC Press; 1995.
20. Bohl CH, Volpe SL. Magnesium and exercise. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2002; 42(6):533-63.
21. Ford ES, Mokdad AH. Dietary magnesium intake in a national sample of U.S. adults. *J Nutr*. 2003; 133(9):2879-82.
22. Lakshmanan FL, Rao RB, Kim WW, Kelsay JL. Magnesium intakes, balances, and blood levels of adults consuming self-selected diets. *Am J Clin Nutr*. 1984; 40(Suppl 6):1380-9.
23. Hunt CD, Johnson LK. Magnesium requirements: new estimations for men and women by cross-sectional statistical analyses of metabolic magnesium balance data. *Am J Clin Nutr*. 2006; 84(4):843-52.
24. Moshfegh A, Goldman J, Cleveland L. What we eat in America, NHANES 2001-2002: usual nutrient intakes from food compared to dietary reference intakes. [cited 2007 Feb 5]. Available from: <<http://www.ars.usda.gov/SPUserFiles/Place/12355000/pdf/usualintaketables2001-02.pdf>>.
25. Yuyama LKO, Rocha YR, Cozzolino SMF. Composição química e percentual de adequação da dieta regional de Manaus, AM. *Acta Amazônica*. 1992; 22(4):587-93.
26. Reeves PG, Nielsen FH, Fahey Jr GC. AIN-93G purified diets for laboratory rodents: final report of the American Institute of Nutrition ad hoc writing Committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet. *J Nutr*. 1993; 123(11):1939-51.
27. Rude RK, Gruber HE, Norton HJ, Wei LY, Frausto A, Kilburn J. Dietary magnesium reduction to 25% of nutrient requirement disrupts bone and mineral metabolism in the rat. *Bone*. 2005; 37(2):211-9.
28. Feillet-Coudray C, Coudray C, Tressol JC, Pépin D, Mazur A, Abrams SA, et al. Exchangeable magnesium pool masses in healthy women: effects of magnesium supplementation. *Am J Clin Nutr*. 2002; 75(1):72-8.
29. Feillet-Coudray C, Trzeciakiewicz A, Coudray C, Rambeau M, Chanson A, Rayssiguier Y, et al. Erythrocyte magnesium fluxes in mice with nutritionally and genetically low magnesium status. *Eur J Nutr*. 2006; 45(1):171-7.
30. Amorim AG. Magnésio na dieta de praticantes de musculação [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo; 2002.
31. Kleiner SM, Bazarre TL, Litchford MD. Metabolism profiles, diet, and health practices of championship male and female bodybuilders. *J Am Diet Assoc*. 1990; 90(7):962-7.
32. Jensen CD, Zaltas ES, Whittam JH. Dietary intakes of male endurance cyclists during training and racing. *J Am Diet Assoc*. 1992; 92(8):986-8.
33. Johnson S. The multifaceted and widespread pathology of magnesium deficiency. *Med Hypoth*. 2001; 58(2):163-70.
34. Ames BN, Atamma H, Killilea DW. Mineral and vitamin deficiencies can accelerate the mitochondrial decay of aging. *Mol Aspects Med*. 2005; 26(4-5):363-78.
35. Freedman AM, Mak IT, Stafford RE, Dickens BF, Cassidy MM, Muesing RA, et al. Erythrocytes from magnesium-deficient hamsters display an enhanced susceptibility to oxidative stress. *Am J Physiol*. 1992; 262(6):C1371-5.
36. Astier C, Rock E, Lab C, Gueux E, Mazur A, Rayssiguier Y. Functional alterations in sarcoplasmic reticulum membranes of magnesium-deficient rat skeletal muscle as consequences of free radical-mediated process. *Free Rad Biol Med*. 1996; 20(5):667-74.
37. Rayssiguier Y, Guezennec CY, Durlach J. New experimental and clinical data on the relationship between magnesium and sports. *Magnes Res*. 1990; 3(2):93-102.
38. Lerma A, Planells E, Aranda P, Llopis J. Effect of magnesium deficiency on fatty acid composition of the erythrocyte membrane and plasma lipid concentration in rats. *J Nutr Biochem*. 1995; 6(11):577-81.
39. Calviello G, Ricci P, Lauro L, Palozza P, Cittadini A. Mg deficiency induces mineral content changes and oxidative stress in rats. *Biochem Mol Biol Int*. 1994; 32(5):903-11.
40. Freedman AM, Cassidy MM, Weglicki WB. Magnesium-deficient myocardium demonstrates an increased susceptibility to an *in vivo* oxidative stress. *Magnes Res*. 1991; 4(3-4):185-9.
41. Rock E, Astier C, Lab C, Vignon X, Gueux E, Motta C, et al. Dietary magnesium deficiency in rats enhances free radical production in skeletal muscle. *J Nutr*. 1995a; 125(6):1205-10.
42. Liu YX, Guo YM, Wang Z. Effect of magnesium on reactive oxygen species production in the thigh muscles of broiler chickens. *Br Poultry Sci*. 2007; 48(1): 84-9.

43. Cannon JG, ST Pierre BA. Cytokines in exertion-induced skeletal muscle injury. *Mol Cell Biochem*. 1998; 179(1):159-67.
44. Mazur A, Maier JAM, Rock E, Gueux E, Nowacki W, Rayssiguier Y. Magnesium and the inflammatory response: potencial physiopathological implications. *Arch Biochem Biophys*. 2007; 458(1):48-56.
45. Weglicki WB, Phillips TM, Freedman AM, Cassidy MM, Dickens BF. Magnesium deficiency elevates circulating levels of inflammatory cytokines and endothelin. *Mol Cell Biochem*. 1992; 110(2): 169-73.
46. Rock E, Astier C, Lab C, Malpuech C, Nowacki W, Gueux E, et al. Magnesium deficiency in rats induces a rise in plasma nitric oxide. *Magnes Res*. 1995b; 8(3):237-42.
47. Mak IT, Dickens BF, Komarov AM, Wagner TL, Phillips TM, Weglicki WB. Activation of the neutrophil and loss of plasma glutathione during magnesium deficiency: modulation by nitric oxide synthase inhibition. *Mol Cell Biochem*. 1997; 176(1-2):35-9.
48. Mak IT, Komarov AM, Wagner TL, Stafford RE, Dickens BF, Weglicki WB. Enhanced NO production during Mg deficiency and its role in mediating red blood cell glutathione loss. *Am J Physiol*. 1996; 271(1 Pt 1):C385-90.
49. Scanlan BJ, Tuft B, Elfrey JE, Smith A, Zhao A, Morimoto M, et al. Intestinal inflammation caused by magnesium deficiency alters basal and oxidative stress-induced intestinal function. *Mol Cell Biochem [e-journal]* 2007 [cited 2007 Aug. 11]. Available from: <<http://www.springerlink.com>>.
50. Monteiro CP, Varela A, Pinto M, Neves J, Felisberto GM, Vaz C, et al. Effect of an aerobic training on magnesium, trace elements and antioxidant systems in a Down syndrome population. *Magnes Res*. 1997; 10(1):65-71.
51. Laires MJ, Madeira F, Sergio J, Colaco C, Vaz C, Felisberto GM, et al. Preliminary study of the relationship between plasma and erythrocyte magnesium variations and some circulating pro-oxidant and antioxidant indices in a standardized physical effort. *Magnes Res*. 1993; 6(3):233-8.
52. Leal L, Gómez-Trullen E, Gálvez M, López-Colón JL, Millán S, García J, et al. Mg-supplementation in soccer players: effects on metal related to antioxidant defence. *Magnes Res*. 2004, 17(3): 230.
53. Amorim AG, Pires ISO, Tirapegui J. Indicators of oxidative stress in rats submitted to physical training and to a magnesium-deficient diet. *Proceedings of the 54th Annual Meeting of the American College of Sports Medicine*; 2007 Jun; New Orleans, USA; 2007. *Med Sci Sports Exerc*. 2007; 39(Suppl 1):S292.

Recebido em: 26/4/2007

Versão final reapresentada em: 25/9/2007

Aprovado em: 28/5/2008

Índice glicêmico: uma abordagem crítica acerca de sua utilização na prevenção e no tratamento de fatores de risco cardiovasculares

Glycemic index: a critical analysis of its use as a tool to prevent and treat cardiovascular risk factors

Gisele Queiroz CARVALHO¹

Rita de Cássia Gonçalves ALFENAS¹

RESUMO

As doenças cardiovasculares são consideradas um grande problema de saúde pública, uma vez que são a principal causa de morte no Brasil e no mundo. Essas doenças possuem etiologia multifatorial. Além da susceptibilidade genética, outros fatores, tais como idade e presença de hipertensão arterial, dislipidemias, obesidade, *diabetes mellitus*, inatividade física e alguns hábitos alimentares inadequados, são considerados importantes fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. O elevado consumo de carboidratos tem sido associado ao aumento da obesidade, às dislipidemias, à intolerância à glicose/*diabetes mellitus* e à resistência insulínica, estando, dessa forma, entre os fatores de risco das doenças cardiovasculares. Entretanto, existem controvérsias acerca da influência da qualidade do carboidrato ingerido no desenvolvimento de tais doenças, independentemente da quantidade ingerida. O índice glicêmico é um indicador da qualidade do carboidrato ingerido. Sua utilidade em condições de vida livre tem sido questionada, devido à interferência de vários fatores, os quais são difíceis de serem controlados sob tais condições. Este trabalho objetivou analisar criticamente os estudos que avaliaram o efeito do índice glicêmico dos alimentos na manifestação de doenças cardiovasculares e seus fatores de risco.

Termos de indexação: Índice glicêmico. Doenças cardiovasculares. Aterosclerose. Dislipidemias. Carboidratos.

ABSTRACT

Cardiovascular diseases are considered a great public health problem since they are the main cause of death in Brazil and in the world. These diseases have a multifactorial etiology. Besides genetic susceptibility, other factors such as age, hypertension, dyslipidemia, obesity, diabetes mellitus, physical inactivity and some inadequate dietary habits are considered important risk factors for the development of cardiovascular diseases. However, there are several controversies concerning how the quality of the ingested carbohydrate influences

¹ Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Nutrição e Saúde. Av. PH Rolfs, s/n., Campus Universitário, 36570-000, Viçosa, MG, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: R.C.G. ALFENAS. E-mail: <ralfenas@ufv.br>.

the development of such diseases, regardless of amount. The glycemic index is an indicator of carbohydrate quality. Its use in free living conditions has been questioned, due to the interference of several factors which are difficult to control under such conditions. The aim of this paper was to critically analyze studies that evaluated the effect of the glycemic index of foods in the manifestation of cardiovascular diseases and its risk factors.

Indexing terms: *Glycemic index. Cardiovascular diseases. Atherosclerosis. Dyslipidemias. Carbohydrates.*

INTRODUÇÃO

O aumento da prevalência de doenças cardiovasculares tem preocupado os especialistas no Brasil e em vários países do mundo, uma vez que as doenças do aparelho circulatório são indicadas como a primeira causa de morte em relação às demais, gerando enormes gastos em saúde pública¹⁻³. Segundo Santos Filho & Martinez⁴, as doenças cardiovasculares respondem por 30% das mortes em todas as faixas etárias. Estima-se que a prevalência de angina nos países europeus seja de 20 a 40/1000 habitantes, considerando ambos os sexos⁵. Na Escócia essa prevalência é de 28/1000 em homens e de 25/1000 em mulheres, aumentando com a idade e a condição socioeconômica⁶.

A elevada incidência dessas doenças parece ser um reflexo da transição nutricional, a qual é caracterizada pela diminuição dos casos de desnutrição e o aumento dos casos de sobrepeso/obesidade, evidentes em todo o mundo, e o Brasil tem acompanhado essas tendências. Esta mudança no perfil nutricional da população é resultante da diminuição da prática de atividade física de lazer e de mudanças no padrão alimentar da população, caracterizadas por aumento do consumo de gorduras (principalmente saturadas, de origem animal), açúcar e alimentos refinados, e pela redução do consumo de carboidratos complexos e de fibras⁷⁻⁹.

As doenças ateroscleróticas possuem etiologia multifatorial. Além da susceptibilidade genética e da idade, a hipertensão arterial, as dislipidemias, a obesidade, o *diabetes mellitus* e alguns hábitos de vida são considerados importantes fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares^{1,3,10}. Dessa forma, a diminuição da exposição ou a remoção dos fatores

de risco são pontos importantes a serem considerados para a redução da mortalidade e/ou redução da prevalência e/ou para o surgimento mais tardio de doenças ateroscleróticas, isquêmicas e cerebrovasculares¹⁰.

Entre os principais hábitos de vida envolvidos no desenvolvimento dessas doenças pode-se citar o tabagismo, o sedentarismo e o consumo de dieta com alto teor energético, rica em gorduras (principalmente a saturada), colesterol e sal^{1,11}. A prática de atividade física e as mudanças no hábito alimentar têm sido os principais fatores envolvidos na prevenção ou na melhora dos fatores de risco das doenças cardiovasculares³.

Com relação à nutrição, tem sido observado que além da ingestão excessiva de energia, os componentes da dieta possuem grande influência no desenvolvimento ou na prevenção dessas doenças. Neste sentido, os aumentos da ingestão de ácidos graxos saturados, ácidos graxos trans e colesterol dietético são associados ao aumento de colesterol total, em especial ao aumento da lipoproteína de baixa densidade (LDL)^{3,5}. Os ácidos graxos *trans*, ainda, promovem diminuição da lipoproteína de alta densidade (HDL)¹². Já os ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados são considerados benéficos, uma vez que os primeiros são associados à diminuição de colesterol total e ao aumento da HDL, enquanto que os últimos são associados à diminuição dos triglicerídeos séricos, à melhora da função plaquetária e à diminuição da pressão arterial em hipertensos^{3,5}.

As fibras, principalmente as solúveis, possuem efeito benéfico, reduzindo o colesterol total, a LDL e melhorando a tolerância à glicose. Também as substâncias antioxidantes da dieta, como vitamina E, pigmentos carotenóides, vitamina C, flavonóides e outros compostos fenólicos,

são associadas a tais benefícios, uma vez que estas aumentam a resistência da LDL à oxidação³.

A associação entre consumo de lipídeos e de fibras e desenvolvimento de doenças cardiovasculares é bastante conhecida e estudada. Entretanto, a influência do consumo de carboidratos ainda é bastante controversa. O elevado consumo de carboidratos tem sido associado ao aumento da obesidade, das dislipidemias, da intolerância à glicose, do *diabetes mellitus* e da resistência insulínica, estando dessa forma entre os fatores de risco para as doenças cardiovasculares^{13,14}. Em relação ao perfil lipídico, o consumo das dietas com alto teor de carboidratos pode aumentar as concentrações de triglicerídeos plasmáticos e reduzir as concentrações de HDL¹⁵. Segundo alguns autores, as dietas restritas em carboidratos são mais benéficas que aquelas com baixo teor de lipídeos¹⁶. Entretanto, não há consenso se a qualidade do carboidrato ingerido pode ser um fator de risco para o desenvolvimento de tais doenças, independentemente da quantidade ingerida. Neste sentido, vários estudos tentam relacionar o índice glicêmico ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares, ou à melhora dos parâmetros e fatores de risco para tais doenças. O índice glicêmico é um indicador da qualidade do carboidrato ingerido, e existem controvérsias quanto à sua utilização e à sua eficácia na dieta de indivíduos em condições de vida livre (ou seja, condição sem controle laboratorial)^{11,17-19}.

Por meio desta comunicação foram analisados criticamente os estudos que avaliaram o impacto do índice glicêmico dos alimentos na manifestação de doenças cardiovasculares e seus fatores de risco.

Índice glicêmico e doenças cardiovasculares

O índice glicêmico foi desenvolvido por Jenkins et al. em 1981, a partir da comparação dos efeitos fisiológicos de alimentos contendo carboidratos em relação à sua composição química. Este índice corresponde à classificação

de um alimento em relação ao efeito que ele exerce na glicemia pós-prandial, em comparação àquela observada após o consumo de um alimento referência, ambos contendo a mesma quantidade de carboidrato disponível (50g ou 25g), sendo testados em um mesmo indivíduo. O índice glicêmico de um alimento é expresso como a porcentagem da área abaixo da curva da resposta glicêmica pós-prandial do alimento teste, em relação a este mesmo tipo de resposta após a ingestão de um alimento padrão^{19,20}.

Tanto o pão branco, quanto a glicose podem ser utilizados como alimento padrão para a determinação do índice glicêmico. Entretanto, devido às variações em sua composição entre os países ou mesmo entre as cidades dentro de um mesmo país, convencionou-se que a utilização da glicose anidra seria mais recomendada²¹.

O conceito de índice glicêmico foi proposto devido ao reconhecimento que diferentes alimentos contendo a mesma quantidade de carboidrato possuem diferentes efeitos fisiológicos¹⁹. Segundo alguns autores, alimentos com baixo índice glicêmico promovem menor elevação da glicemia pós-prandial, devido à sua lenta taxa de digestão e absorção. Por outro lado, os alimentos com alto índice glicêmico proporcionam um maior aumento da glicemia por serem digeridos e absorvidos mais rapidamente^{20,22}.

Logo após sua criação, este índice passou a ser considerado como importante ferramenta no tratamento e no controle do *diabetes mellitus*. Sua utilização também foi sugerida para pacientes com doenças cardiovasculares, ou com risco de desenvolvimento destas²³, uma vez que a redução da glicemia e da insulinemia pós-prandial é desejável no controle e na prevenção do desenvolvimento de tais doenças²⁴. Diante disso, alguns estudos têm sugerido que a ingestão de alimentos de absorção lenta pelo intestino delgado favorece a redução do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares²⁰.

Existem duas hipóteses para explicar o mecanismo pelo qual o consumo de alimentos com alto índice glicêmico pode favorecer o

aumento da manifestação de doenças cardiovasculares. A primeira hipótese baseia-se na elevação brusca da glicemia, resultando em períodos de hiperglicemia²⁵. Tal hiperglicemia, mesmo em indivíduos não diabéticos, pode causar glicosilação das LDLs, tornando essas lipoproteínas lesivas ao endotélio. Esta lesão pode iniciar um processo inflamatório e progredir para o desenvolvimento de aterosclerose²⁶. De acordo com Wolever & Mehling²⁴, o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares aumenta continuamente com o aumento da glicemia além dos níveis normais.

A segunda hipótese se refere à elevação da insulinemia, como resultado da elevação glicêmica. De modo geral, a resposta insulinêmica se correlaciona à resposta glicêmica. Dessa forma, o índice glicêmico pode também afetar a insulinemia pós-prandial, embora essa relação não seja sempre tão direta^{20,25,27}. A elevada resposta insulinêmica tem sido relatada como um dos mais importantes fatores que promovem o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, já que a hiperinsulinemia predispõe ao desenvolvimento de dislipidemias, hipertensão arterial e disfunção endotelial. A hiperinsulinemia ainda se associa ao desenvolvimento do *diabetes mellitus*, devido à exaustão das células beta pancreáticas, e à obesidade, devido ao aumento do apetite e da ingestão alimentar. Todos esses fatores estão diretamente associados ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares, sendo a hiperinsulinemia considerada um fator de risco independente para o desenvolvimento de doenças coronarianas^{25,28}. Dessa forma, a redução da glicemia e da insulinemia pós-prandiais pode ser benéfica na prevenção e no tratamento da resistência insulínica, de modo a evitar o desenvolvimento de doenças cardiovasculares²⁴.

No entanto, este é um assunto bastante controverso e as possíveis aplicações atribuídas ao índice glicêmico não são aceitas por toda a comunidade científica²⁹. O índice glicêmico é aceito na Austrália, no Canadá e na Europa. Entretanto, sua utilização não é recomendada pela *American Diabetes Association* (ADA). A ADA

destaca que a comprovação da aplicação e do impacto do índice glicêmico na prática clínica exige que mais estudos sejam conduzidos³⁰. Segundo pesquisadores, o índice glicêmico ainda não é uma ferramenta aplicável à população, já que inúmeras variáveis favorecem sua alta variabilidade inter e intraindividual, interferindo na reprodutibilidade do mesmo^{17,18,27}.

Vários fatores podem alterar a taxa de motilidade intestinal, a digestão e a absorção, resultando em diferenças no índice glicêmico dos alimentos. Os principais fatores que interferem nesse parâmetro incluem o estágio de maturação das frutas, a forma física (líquido, pastoso, sólido) apresentada pelo alimento, a composição do alimento (quantidade de carboidratos, proteínas, lipídeos, fibras, conteúdo de água), o tipo de amido (amilose, amilopectina), o tipo de processamento ao qual o alimento foi submetido, acidez, volume e temperatura do alimento ingerido, além do estado fisiológico apresentado pelo indivíduo^{25,29,30}.

Diante disso, a ADA destaca que tanto a quantidade, quanto a qualidade do carboidrato consumido podem ser importantes no controle da glicemia e das demais alterações metabólicas, sendo a quantidade o fator primário a ser controlado na dieta. A ADA ainda destaca quatro principais pontos que impossibilitam a utilização do índice glicêmico como único e mais importante instrumento no controle da glicemia³⁰:

- O índice glicêmico considera apenas o tipo de carboidrato, ignorando o efeito da quantidade total do carboidrato ingerido. Entretanto, ambos influenciam a resposta glicêmica pós-prandial.

- O valor do índice glicêmico atribuído a determinado alimento apresenta grande variação, devido às variações intra e interindividuais na resposta glicêmica e em função das diferenças metodológicas utilizadas para sua determinação.

- As tabelas internacionais de índice glicêmico apresentam o valor desse parâmetro para alimentos ingeridos de forma isolada. Tais tabelas não prevêm as alterações desse valor, em função

da ocorrência de interações entre os diversos tipos de nutrientes presentes nesses alimentos quando os mesmos são consumidos em refeições mistas.

- O índice glicêmico reflete de maneira mais precisa a resposta glicêmica de indivíduos normais, do que daqueles com diabetes.

Atualmente, considera-se que o índice glicêmico seja uma ferramenta relativamente reprodutível em condições laboratoriais, em que o indivíduo ingere uma quantidade fixa de carboidrato disponível. No entanto, em condições de vida livre, a quantidade de carboidrato ingerido em determinada refeição normalmente varia. Assim, na tentativa de minimizar os erros causados pela variação da quantidade de carboidratos consumidos em cada refeição, foi introduzido o conceito de carga glicêmica. Este conceito é derivado do índice glicêmico, levando em consideração a quantidade do carboidrato ingerido^{24,31}. É expresso pela fórmula:

$$\text{Carga glicêmica} = \frac{\text{Índice glicêmico do alimento} \times \text{Teor (g) de carboidrato ingerido}}{100}$$

Para alguns autores, a utilização da carga glicêmica pode ser válida em condições de vida livre, já que considera a qualidade e a quantidade do carboidrato do alimento em um mesmo índice¹⁴. No entanto, por ser um derivado do índice glicêmico, a carga glicêmica está sujeita a todas as alterações e influências que ocorrem no índice glicêmico. Outros autores não consideram a carga glicêmica como ferramenta válida. Para esses autores, a qualidade do carboidrato (índice glicêmico) apresenta associação mais forte aos riscos de doenças (diabetes, doenças cardiovasculares e câncer) do que o conteúdo de carboidrato ou a carga glicêmica da dieta^{14,32}.

ESTUDOS ENVOLVENDO ÍNDICE GLICÊMICO E FATORES DE RISCO CARDIOVASCULARES

a) Estudos clínicos envolvendo seres humanos

Vários estudos têm verificado a relação entre índice glicêmico e prevenção ou melhora

dos parâmetros que predisõem o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Muitos desses estudos, principalmente aqueles conduzidos com humanos de vida livre, estão sujeitos à interferência de vários fatores, de difícil controle e que podem interferir e confundir os resultados obtidos.

O estudo de Lukaczer et al.³³ avaliou o efeito de um programa dietético combinando alimentos de baixo índice glicêmico com proteína de soja e isoflavona na diminuição dos fatores de risco para desenvolvimento de doenças cardiovasculares, em mulheres na pós-menopausa. Durante um período de 12 semanas, 27 mulheres foram orientadas a ingerir alimentos com baixo índice glicêmico associada à ingestão de 30g de proteína de soja (isoflavona) e 4g de fitosteróis. Outras 26 foram orientadas a seguir um programa de dieta padrão da *American Heart Association Step 1*. Ambos os grupos possuíam idade, Índice de Massa Corporal (IMC), pressão arterial e LDL-colesterol similares. Os resultados mostraram que o grupo que ingeriu a dieta contendo alimentos de baixo índice glicêmico apresentou maior redução dos seguintes fatores de risco cardiovascular: diminuição das concentrações de colesterol total, LDL-colesterol, triglicerídeos, hemoglobina glicada, homocisteína e dos valores de pressão arterial, enquanto que as concentrações de HDL-colesterol aumentaram.

Entretanto, não é possível afirmar se tais resultados foram devidos à ingestão de alimentos de baixo índice glicêmico ou de fitosteróis e de isoflavonas, já que estes dois últimos componentes têm demonstrado efeito sobre a melhora no perfil lipídico de indivíduos com dislipidemias^{34,35}. Além disso, o grupo que ingeriu alimentos de baixo índice glicêmico também apresentou menor consumo médio de energia e maior perda de peso, durante o estudo (em torno de 8kg, contra 3,8kg do outro grupo)³³. Sabe-se que o excesso de peso pode ser relacionado à resistência insulínica e que a redução do peso corporal pode aumentar a sensibilidade insulínica, melhorando assim o perfil lipídico^{5,36-38}. Apesar de os autores daquele estudo³³ não terem

indicado o tipo de fibra ingerida (solúvel ou insolúvel), deve-se destacar que houve um maior consumo no grupo que ingeriu alimentos de baixo índice glicêmico. Os resultados de alguns estudos sugerem a possível ação das fibras na redução do colesterol sanguíneo^{3,39,40}. Assim, pode-se perceber que a ausência do controle sobre todos esses fatores coloca em dúvida o possível efeito do índice glicêmico nos parâmetros avaliados.

Em outro estudo randomizado, apresentando delineamento em *cross-over*, Jiménez-Cruz et al.²² avaliaram o efeito do índice glicêmico de duas dietas mexicanas mistas, na glicemia de jejum, no LDL-colesterol, HDL-colesterol, colesterol total e nos triglicerídeos em indivíduos com *diabetes mellitus* do tipo 2. Durante três semanas, 8 indivíduos com diabetes há 7 (desvio-padrão - DP=6) anos, com idade de 51 (DP=3) anos, ingeriram as dietas de alto (72) e moderado (60) índice glicêmico, em condições de vida livre. Os resultados do estudo demonstraram que durante o período de consumo de alimentos de moderado índice glicêmico, houve redução significativa do LDL-colesterol e do colesterol total desses indivíduos, sem que houvesse alterações na ingestão energética e no peso corporal.

No entanto, naquele estudo²², o maior consumo de fibras durante o período de ingestão da dieta de moderado índice glicêmico, mais uma vez, comprometeu a atribuição do efeito do índice glicêmico nos parâmetros avaliados. Enquanto esta dieta continha 30g/dia (DP=0,7g de fibra alimentar), a dieta de baixo índice glicêmico resultava em uma ingestão de fibras equivalente a 53 g/dia (DP=0,6), valor este muito superior às recomendações. Os resultados de alguns estudos indicam que a maior ingestão de fibras pode ser responsável pela diminuição do colesterol total e do LDL-colesterol^{3,39-41}. Além disso, a ingestão de carboidratos durante o período de consumo de alimentos de moderado índice glicêmico foi significativamente menor e, conseqüentemente, a carga glicêmica também²². Este resultado sugere que, conforme as recomendações da ADA, o controle da quantidade do carboidrato consumido pelo

indivíduo diabético pode ser mais importante na melhora dos parâmetros bioquímicos, do que a qualidade do carboidrato ingerido.

Por outro lado, estudos bem controlados observaram benefícios em função da utilização do índice glicêmico. O estudo de Frost et al.¹³ avaliou a influência do índice glicêmico na sensibilidade insulínica do adipócito ou do organismo como um todo, bem como a influência deste índice na produção de TNF- α em mulheres com risco de doença coronariana. Um total de 28 mulheres, sendo 16 com história familiar de doença coronariana, consumiram, de forma randomizada, dieta isoenergética de baixo ou alto índice glicêmico, apresentando proporção de macronutrientes e teor de fibras semelhantes, por três semanas. Foi incluído no estudo outro grupo de 33 mulheres, sendo 8 com história familiar de doença coronariana, as quais ingeriram dieta habitual durante as três semanas. Foi possível verificar que tanto ao início quanto ao término do estudo não havia diferença na idade, no IMC, na relação cintura-quadril, na glicemia e lipemia de jejum das participantes. Entretanto, a insulinemia de jejum foi maior nas mulheres com risco de doença coronariana que consumiram a dieta habitual. Ao final do estudo, verificou-se que houve aumento da sensibilidade insulínica do adipócito nas mulheres com risco de doença coronariana que consumiram dieta de baixo índice glicêmico. Os resultados desse estudo demonstraram o possível benefício a curto prazo do consumo de alimentos de baixo índice glicêmico na redução do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, devido à melhora da sensibilidade insulínica.

Em outro estudo¹⁶, 23 indivíduos obesos foram aleatoriamente designados para ingerir à vontade, durante 12 meses, 2 tipos distintos de dieta - de baixo índice glicêmico e baixa carga glicêmica (45%-55% de carboidratos) ou dieta convencional para perda de peso (restrição de 250-500kcal/dia) e redução do risco de doenças cardiovasculares (55%-60% carboidratos). Apesar de a dieta de baixa carga glicêmica não ter sido

planejada inicialmente para que houvesse diminuição da ingestão energética, esta ocorreu na mesma proporção que a convencional. Ao final do estudo, foi possível verificar que, apesar de ambos os grupos apresentarem redução nas concentrações de triglicerídeos e do inibidor do ativador de plasminogênio 1 (PAI-1), os indivíduos que ingeriram dieta com baixa carga glicêmica apresentaram maiores reduções em tais parâmetros. Esse resultado indica que tanto a quantidade, quanto a qualidade do carboidrato ingerido (refletidos na carga glicêmica) exerceram um efeito positivo na redução desses 2 últimos parâmetros citados.

b) Estudos clínicos envolvendo animais

A condução de estudo envolvendo animais de laboratório é de mais fácil execução, uma vez que o pesquisador tem possibilidade de controlar todos os fatores que podem interferir nos resultados. Tais estudos podem ser conduzidos durante todo o ciclo de vida do animal e são menos onerosos. No entanto, deve-se considerar que em função de diferenças na fisiologia e no metabolismo, os resultados obtidos em tais estudos nem sempre podem ser extrapolados para seres humanos.

Em um desses estudos⁴², foram avaliados em 40 ratos os efeitos da ingestão de duas dietas isoenergéticas, isoglicídicas e isolipídicas, contendo 57,5% de carboidrato proveniente de feijão (baixo índice glicêmico) ou de amido de milho (alto índice glicêmico), nas concentrações de leptina plasmática, glicemia, insulinemia e perfil lipídico, após 3 e 12 semanas. Os animais foram treinados a ingerirem a dieta oferecida em 15 minutos, semelhante ao procedimento adotado com humanos, em estudos para determinação do índice glicêmico.

Os resultados demonstraram que as áreas abaixo da curva e os picos de resposta glicêmica e insulinêmica, 60 minutos após a ingestão das dietas, foram maiores nos ratos que consumiam dieta com alto índice glicêmico. A ingestão alimentar, o peso corporal, as concentrações basais

de insulina, glicose e triglicerídeos não diferiram entre os dois grupos. Os níveis de mRNA do gene *ob* diminuiu em 50%, após 3 semanas de ingestão da dieta com alto índice glicêmico, sem que houvesse redução significativa da leptina plasmática. Após 12 semanas de ingestão desta dieta, houve redução significativa tanto da leptina plasmática, quanto do mRNA do gene *ob*. No entanto, não foi verificada alteração no teor de gordura corporal com a ingestão da dieta de alto índice glicêmico. As concentrações de ácidos graxos livres se elevaram significativamente e se correlacionaram negativamente com a leptina plasmática. Apesar das baixas concentrações de leptina, os ratos que ingeriram dietas de alto índice glicêmico não aumentaram a ingestão alimentar, sugerindo a ocorrência de redução na sensibilidade à leptina. Segundo os autores do estudo⁴², esses resultados podem preceder o ganho de peso e o aumento da massa gordurosa.

Em outro estudo⁴³, avaliou-se o efeito do índice glicêmico na adiposidade, homeostasia da glicose e lipídeos plasmáticos, após oferecimento de dietas apresentando conteúdo idêntico de fibras, macro e micronutrientes, palatabilidade semelhante, diferindo apenas na composição do amido. Ratos parcialmente pancreatectomizados foram aleatoriamente alocados em dois grupos, em que dietas de alto (542g/kg de amido, 100% composto por amilopectina) ou baixo (542g/kg de amido, 60% de amilose e 40% de amilopectina) índice glicêmico foram ingeridas, por um período de 18 semanas. A composição de tais dietas se baseou no fato que a amilopectina apresenta maior efeito na elevação do índice glicêmico do que a amilose. Os animais que consumiram dieta de alto índice glicêmico apresentaram maior área abaixo da curva da resposta glicêmica e insulinêmica. Na sétima semana do estudo, esses animais também apresentaram concentração plasmática de triglicerídeos três vezes maior. Ao final do estudo, verificou-se que apesar de o ganho de peso ter sido semelhante em ambos os grupos, os animais que consumiram dieta de alto índice glicêmico apresentaram 71% a mais de gordura corporal e 8% menos de massa magra que os do

outro grupo. Após autópsia, verificou-se ainda que os animais com dieta de alto índice glicêmico apresentavam maior teor de gordura epididimal e retroperitoneal. Sabe-se que o aumento da adiposidade favorece o desenvolvimento de resistência insulínica e aumenta a expressão de marcadores inflamatórios, estando estes dois fatores diretamente ligados ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares^{37,38}.

c) Estudos epidemiológicos

O impacto do índice glicêmico e da carga glicêmica nas doenças cardiovasculares também tem sido avaliado em estudos epidemiológicos. Nesses estudos, índice glicêmico e a carga glicêmica da dieta ingerida por uma determinada população são avaliados a partir de dados obtidos por meio de recordatórios dietéticos e questionários de frequência alimentar, os quais são métodos simples e rápidos para se obter as informações necessárias, de modo transversal^{15,19,31}.

Em um desses estudos³¹, utilizou-se o recordatório de três dias para avaliar o índice glicêmico da dieta consumida por 32 mulheres japonesas, e a partir daí avaliar a correlação entre índice glicêmico e fatores de risco (peso, IMC, gordura corporal, triglicerídeos, HDL-colesterol, LDL-colesterol, glicemia de jejum e insulina) para manifestação de doenças cardiovasculares. Após ajuste para ingestão energética, ingestão diária de fibras, idade e tempo gasto em atividade física, verificou-se a ocorrência de maiores concentrações de HDL-colesterol e menores concentrações de insulina no menor tercil de índice glicêmico e carga glicêmica.

É interessante ressaltar que os indivíduos do menor tercil de índice glicêmico e carga glicêmica também consumiam mais gordura total, principalmente as monoinsaturadas, e menor quantidade de carboidratos. Tais características dietéticas têm sido associadas ao menor risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares^{5,13,44,45}. Dessa forma, os resultados obtidos nesse estudo³¹ não podem ser atribuídos apenas

ao baixo índice glicêmico e à carga glicêmica da dieta ingerida. Mais uma vez, os resultados desse estudo sugerem que tanto a quantidade, quanto a qualidade do carboidrato ingerido podem ser importantes para tratamento e prevenção de doenças cardiovasculares.

Além disso, deve-se destacar que naquele estudo³¹, o cálculo do índice glicêmico e da carga glicêmica foi feito considerando apenas os alimentos que continham mais de um grama de carboidrato na porção. Assim, alimentos como carnes, ovos e leites, os quais possuem baixos valores de índice glicêmico, não foram considerados. No entanto, deve-se ressaltar que tais alimentos proteicos afetam o índice glicêmico de refeições mistas, por interferir na taxa de esvaziamento gástrico, absorção e liberação de insulina^{25,30,46}.

Além das proteínas, as gorduras, alguns antinutrientes e a acidez podem alterar o esvaziamento gástrico e a secreção insulínica, afetando o índice glicêmico de dada refeição composta por uma série de alimentos^{27,47}. As gorduras e as fibras presentes nos alimentos diminuem a velocidade de esvaziamento gástrico⁴³. As fibras, ainda, aumentam o trânsito intestinal. Dessa forma, a determinação do índice glicêmico de uma refeição mista não deve ser feita considerando o índice glicêmico dos alimentos isolados¹³. Diante disso, conclui-se que uma das grandes limitações da utilização de inquéritos para cálculo do índice glicêmico e da carga glicêmica se refere ao fato de que tais instrumentos não consideram as interações ocorridas entre os alimentos que compõem as refeições mistas, já que se ingere um conjunto de alimentos na maioria das refeições feitas diariamente.

Buyken et al.⁴⁸ também utilizaram recordatório de três dias para avaliar a relação entre índice glicêmico e hemoglobina glicada e lipídeos séricos. Esse estudo, de natureza transversal, envolveu 2 746 diabéticos do tipo 1, com idade entre 15-60 anos. Os resultados demonstraram que após ajuste para eliminar o efeito de fatores interferentes (ingestão energética, consumo de fibras e álcool, gênero, idade, presença de sobre-

peso e hábito de fumar), houve correlação positiva entre a hemoglobina glicada e o índice glicêmico. Houve ainda redução do HDL-colesterol e aumento de triglicerídeos com o aumento do índice glicêmico. Entretanto, nesse estudo foram utilizados dados obtidos a partir de recordatórios, os quais podem não refletir fielmente a dieta normalmente consumida.

Além do mais, os resultados daquele estudo⁴⁸ foram apresentados em quartis. Para o primeiro quartil, considerou-se o valor médio de índice glicêmico correspondente a 74,9 e para o quarto quartil, 88,5. Alguns autores⁴⁹ sugerem a utilização dos seguintes pontos de corte para classificar os alimentos quanto ao índice glicêmico: alto índice glicêmico ≥ 69 ; moderado índice glicêmico =56-69 e baixo índice glicêmico ≤ 56 . Dessa forma, todos os quartis apresentaram índice glicêmico elevado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do índice glicêmico na prevenção e no controle de doenças cardiovasculares ou na melhora de seus fatores de risco permanece controversa. Muitas dessas controvérsias refletem problemas metodológicos apresentados pelos estudos até então conduzidos. A condução de mais estudos clínicos de longa duração, apresentando delineamento experimental adequado, envolvendo humanos, ainda é necessária para chegar a uma conclusão a respeito do efeito da qualidade (índice glicêmico) do carboidrato ingerido na manifestação e no tratamento dessas doenças. Dessa forma, conforme preconizado pela *American Diabetes Association*, o controle da quantidade do carboidrato ingerido parece, no momento, ser mais eficaz.

COLABORADORES

G.Q. CARVALHO e R.C.G. ALFENAS responsáveis pela revisão bibliográfica do conteúdo, pela redação do artigo, pela análise crítica dos estudos utilizados e pela correção final do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Cervato AM, Mazzilli RN, Martins IS, Marucci MFN. Dieta habitual e fatores de risco para doenças cardiovasculares. *Rev Saúde Pública*. 1997; 31(3): 227-35.
2. Lotufo PA. Mortalidade precoce por doenças do coração no Brasil. Comparação com outros países. *Arq Bras Cardiol*. 1998; 70(5):321-5.
3. Rique ABR, Soares EA, Meirelles CM. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. *Rev Bras Med Esporte*. 2002; 8(6): 244-54.
4. Santos Filho RD, Martinez TLR. Fatores de risco para doença cardiovascular: velhos e novos fatores de risco, velhos problemas! *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2002; 46(3):212-4.
5. Murphy NF, Simpson CR, MacIntyre K, McAlister FA, Chalmers J, McMurray JJV. Prevalence, incidence, primary care burden and medical treatment of angina in Scotland: age, sex and socioeconomic disparities: a population-based study. *Heart*. 2006; 92(8):1047-54.
6. Fox K, Garcia MA, Ardissino D, Buszman P, Camici PG, Crea F, et al. Task force on the management of stable angina pectoris of the european society of cardiology; ESC Committee for Practice Guidelines (CPG). Guidelines on the management of stable angina pectoris: executive summary. The task force on the management of stable angina pectoris of the european society of cardiology. *Eur Heart J*. 2006; 27(11):1341-81.
7. Santos CRB, Portella ES, Ávila SS, Soares EA. Fatores dietéticos na prevenção e tratamento de comorbidades associadas à síndrome metabólica. *Rev Nutr*. 2006; 19(3):389-401.
8. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome, 2006 [cited 2007 Dec 17]. Available from: <http://www.idf.org/webdata/docs/IDF_Meta_def_final.pdf>.
9. Popkin BM. The nutrition transition and obesity in the developing world. *J Nutr*. 2001; 131(3): 871s-3s.
10. Pearson TA, Blair SN, Daniels SR, Eckel RH, Fair JM, Fortmann SP, et al. AHA Guidelines for primary prevention of cardiovascular disease and stroke: 2002 update consensus panel guide to comprehensive risk reduction for adult patients without coronary or other atherosclerotic vascular diseases. *Circulation*. 2002; 106(3):388-91.
11. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. IV Diretriz brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 88(Supl.1):2s-19s.

12. Roos NM, Bots ML, Katan MB. Replacement of dietary saturated fatty acids by trans fatty acids lowers serum HDL cholesterol and impairs endothelial function in healthy men and women. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2001; 1(7):1233.
13. Frost G, Leeds A, Trew G, Margara R, Dornhorst A. Insulin sensitivity in women at risk of coronary heart disease and the effect of a low glycemic diet. *Metabolism.* 1998; 47(10):1245-51.
14. Oh K, Hu FB, Cho E, Rexrode KM, Stampfer MJ, Manson JE, et al. Carbohydrate intake, glycemic index, glycemic load, and dietary fiber in relation to risk of stroke in women. *Am J Epidemiol.* 2005; 161(2):161-9.
15. Liu S, Manson JE, Stampfer MF, Holmes MD, Hu FB, Hankinson SE, et al. Dietary glycemic load assessed by food-frequency questionnaire in relation to plasma high-density-lipoprotein cholesterol and fasting plasma triacylglycerols in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr.* 2001; 73(3):560-6.
16. Ebbeling CB, Leidig MM, Sinclair KB, Seger-Shippie LG, Feldman HA, Ludwig DS. Effects of an ad libitum low-glycemic load diet on cardiovascular disease risk factors in obese young adults. *Am J Clin Nutr.* 2005; 81(5):976-82.
17. Beebe C. Diets with a low glycemic index: not ready for practice yet! *Nutr Today.* 1999; 34(2):82-6.
18. Franz MJ. In defense of the American Diabetes Association's recommendations on the glycemic index. *Nutr Today.* 1999; 34(2):78-81.
19. Olendzki BC, Ma Y, Culver AL, Pharm BS, Ockene IS, Griffith JA, et al. Methodology for adding glycemic index and glycemic load values to 24-hour dietary recall database. *Nutrition.* 2006; 22(11-12):1087-95.
20. Jenkins DJA, Kendall CWW, Augustin LSA, Franceschi S, Hamidi M, Marchie A, et al. Glycemic index: overview of implications in health and disease. *Am J Clin Nutr.* 2002; 76(Suppl):266S-73S.
21. Leeds AR. Glycemic index and heart disease. *Am J Clin Nutr.* 2002; 7(1):286S-9S.
22. Jiménez-Cruz A, Turnbull WH, Bacardi-Gascón M, Rosales-Garay P. A high-fiber, moderate-glycemic-index, Mexican style diet improves dyslipidemia in individuals with type 2 diabetes. *Nutr Res.* 2004; 24(1):19-27.
23. Sahyoun NR, Anderson AL, Kanaya AM, Koh-Banerjee P, Kritchevsky SB, Rekenire N, et al. Dietary glycemic index and load, measures of glucose metabolism, and body fat distribution in older adults. *Am J Clin Nutr.* 2005; 82(3):547-52.
24. Wolever TMS, Mehling C. Long-term effect of varying the source or amount of dietary carbohydrate on postprandial plasma glucose, insulin, triacylglycerol, and free fatty acid concentrations in subjects with impaired glucose tolerance. *Am J Clin Nutr.* 2003; 77(3):612-21.
25. Pi-Sunyer FX. Glycemic index and disease. *Am J Clin Nutr.* 2002; 76(Suppl):290S-8S.
26. França HH. O paradoxo da doença coronariana. *Arq Bras Cardiol.* 2002; 79(4):419-21.
27. Laville M. Could glycaemic index be the basis of simple nutritional recommendations? *Br J Nutr.* 2004; 91(6):803-4.
28. Brand-Miller J, Foster-Powell K. Diets with a low glycemic index: from theory to practice. *Nutr Today.* 1999; 34(2):64-72.
29. Sartorelli DS, Cardoso MA. Associação entre carboidratos da dieta habitual e diabetes mellitus tipo 2: evidências epidemiológicas. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2006; 50(3):415-25.
30. Sheard NF, Clark NG, Brand-Miller JC, Franz MJ, Pi-Sunyer FX, Mayer-Davis E, et al. Dietary carbohydrate (amount and type) in the prevention and management of diabetes. A statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care.* 2004; 27(9):2266-70.
31. Amano Y, Kawakubo K, Lee JS, Tang AC, Sugiyama M, Mari K. Correlation between dietary glycemic index and cardiovascular disease risk factors among Japanese women. *Eur J Clin Nutr.* 2004; 58(11): 1472-8.
32. Brand-Miller JC. Postprandial glycemia, glycemic index, and the prevention of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80(2):243-4.
33. Lukaczer D, Liska DJ, Lerman RH, Darland G, Schiltz B, Tripp M, et al. Effect of a low glycemic index diet with soy protein and phytosterols CVD risk factors in postmenopausal women. *Nutrition.* 2006; 22(2):104-13.
34. Erdman Jr. JW. For the AHA Nutrition Committee. Soy protein and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the AHA. *Circulation.* 2000; 102(20): 2555-9.
35. Moghadasian MH, Frolich JJ. Effects of dietary phytosterols on cholesterol metabolism and atherosclerosis: clinical and experimental evidence. *Am J Med.* 1999; 107(6):588-94.
36. Hamdy O, Ledbury S, Mullooly C, Jarema C, Porter S, Ovalle K, et al. Lifestyle modification improves endothelial function in obese subjects with the insulin resistance syndrome. *Diabetes Care.* 2003; 26(7):2119-25.
37. Hermsdorff HHM, Monteiro JBR. Gordura visceral, subcutânea ou intramuscular: onde está o problema? *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2004; 48(6): 803-11.

38. Ruderman N, Chisholm D, Pi-Sunyer X, Schneider S. The metabolically obese, normal-weight individual revisited. *Diabetes*. 1998; 47(5):699-713.
39. Davidson MH, Dugan LD, Burns JH, Bova J, Story K, Drennan KB. The hypocholesterolemic effects of beta-glucan in oatmeal and oatbran. A dose-controlled study. *JAMA*. 1991; 265(14):1833-9.
40. Ripsin CM, Keenan JM, Jacobs DR, Elmer PJ, Welch RR, van Horn L, et al. Oat products and lipid lowering. A Meta-analysis. *JAMA*. 1992; 267(24):3317-25.
41. Mekki N, Dubois C, Charbonnier M, Cara L, Senft M, Pauli AM, et al. Effects of lowering fat and increasing dietary fiber on fasting and postprandial plasma lipids in hypercholesterolemic subjects consuming a mixed Mediterranean-Western diet. *Am J Clin Nutr*. 1997; 66(6):1443-51.
42. Kabir M, Guerre-Millo M, Laramiguere M, Siama G, Rizkalla SW. Negative regulation of leptin by chronic high-glycemic index starch diet. *Metabolism*. 2000; 49(6):764-9.
43. Pawlak DB, Kushner JA, Ludwig DS. Effects of dietary glycaemic index on adiposity, glucose homeostasis, and plasma lipids in animals. *Lancet*. 2004; 364(9436):778-85.
44. Bassand J. Managing cardiovascular risk in patients with metabolic syndrome. *Clin Cornerstone*. 2006; 8(Suppl 1):S7-S14.
45. Pitsavos C, Panagiostakos DB, Chrysosshoou C, Papaionnou I, Papadimitriou L, Tousoulis D, et al. The adoption of mediterranean diet attenuates the development of acute coronary syndromes in people with the metabolic syndrome. *Nutr J*. 2003; 2(1):7.
46. Flint A, Moller BK, Raben A, Pedersen D, Tetens I, Holst JJ, et al. The use of glycaemic index tables to predict glycaemic index of composite breakfast meals. *Br J Nutr*. 2004; 91(6):979-89.
47. Brouns F, Bjorck I, Frayn KN, Gibbs AL, Lang V, Slama G, et al. Glycaemic index methodology. *Nutr Res Rev*. 2005; 18(1):145-71.
48. Buyken AE, Toeller M, Heitkamp G, Karamanos B, Rottiers R, Muggeo M, et al. Complications Study Group. Glycemic index in the diet of European outpatients with type 1 diabetes: relations to glycosylated hemoglobin and serum lipids. *Am J Clin Nutr*. 2001; 73(3):574-81.
49. Brand-Miller J, Foster-Powell K, Wolever TMS, Colagiuri S. *The new glucose revolution: the authoritative guide to the glycemic index*. New York: Merlowe & Company; 2002.

Recebido em: 27/4/2007
Versão final reapresentada em: 8/1/2008
Aprovado em: 12/6/2008

Triagem nutricional em adultos hospitalizados

Nutritional screening in inpatients

Mariur Gomes BEGHETTO^{1,2}

Bibiana MANNA³

Andréia CANDAL³

Elza Daniel de MELLO^{2,3,4}

Carisi Anne POLANCZYK^{5,6}

RESUMO

Em hospitais, o objetivo de um procedimento de triagem nutricional é identificar indivíduos desnutridos ou em risco de desnutrição, possibilitando intervenção nutricional precoce e melhor alocação de recursos. Diferentes métodos são apresentados na literatura para esta finalidade: *Malnutrition Screening Tool*, *Short Nutritional Assessment Questionnaire*, *Nutritional Risk Index*, *Nutrition Risk Score*, *Nutritional Risk Screening*, *Mini Nutritional Assessment*, *Malnutrition Universal Screening Tool*, *Nutritional Screening Tool*, *Nutritional Screening Equation*. No entanto, o emprego de muitos destes instrumentos está limitado pela inadequada metodologia empregada na derivação e/ou validação, pela seleção de grupos específicos de pacientes, pela pouca praticidade ou por necessidade de um especialista para seu emprego. Na ausência de um padrão de referência para emitir o diagnóstico nutricional, desfechos clínicos relevantes devem balizar a derivação e a validação de novos instrumentos. Este trabalho descreve os instrumentos de triagem nutricional acima referidos e apresenta considerações quanto ao seu emprego para adultos hospitalizados não selecionados.

Termos de indexação: Avaliação nutricional. Desnutrição. Epidemiologia nutricional. Métodos epidemiológicos. Triagem.

ABSTRACT

In hospitals, the aim of a nutritional screening procedure is to identify malnourished individuals or those at risk of malnutrition, allowing early nutritional intervention and better allocation of resources. Different methods are presented in the literature for this purpose: Malnutrition Screening Tool, Short Nutritional Assessment

¹ Centro Universitário La Salle, Cursos de Graduação em Enfermagem, Nutrição e Fisioterapia. Av. Victor Barreto, 2288, Centro, 92010-000, Canoas, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.G. BEGHETTO. E-mail: <mbeghetto@hcpa.ufrgs.br>

² Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Comissão de Suporte Nutricional. Porto Alegre, RS, Brasil.

³ Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Serviço de Nutrologia. Porto Alegre, RS, Brasil.

⁴ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Pediatria. Porto Alegre, RS, Brasil.

⁵ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Medicina Interna, Programas de Pós-Graduação em Cardiologia e Epidemiologia. Porto Alegre, RS, Brasil.

⁶ Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Serviço de Cardiologia. Porto Alegre, RS, Brasil.

Questionnaire, Nutritional Risk Index, Nutrition Risk Score, Nutritional Risk Screening, Mini Nutritional Assessment, Malnutrition Universal Screening Tool, Nutritional Screening Tool, Nutritional Screening Equation. However, the use of many of these instruments is limited by inadequate methodology employed in their derivation and / or validation, by selecting specific groups of patients, by their limited feasibility or by requiring an expert to apply it. In the absence of a reference standard to deliver the nutritional diagnosis, relevant clinical outcomes must delimitate the derivation and validation of new instruments. This paper describes the above mentioned nutritional screening instruments and presents considerations regarding their use in non-selected adult inpatients.

Indexing terms: *Nutritional assessment. Malnutrition. Nutritional epidemiology. Epidemiologic methods. Screening.*

INTRODUÇÃO

A manutenção do estado nutricional é importante para a preservação e a recuperação da saúde. Ainda assim, a desnutrição hospitalar é um evento prevalente na atualidade^{1,2}, contribuindo para o aumento da morbimortalidade³⁻⁵, tempo^{2,5} e do custo com a hospitalização^{6,7}, e para a piora na qualidade de vida⁸. Diferentes fatores colaboram para este desfecho em adultos hospitalizados: ação da doença de base e de co-morbidades, ingestão insuficiente, efeitos colaterais de medicamentos, inatividade física^{3,9} e desconsideração da importância dos cuidados nutricionais pelos profissionais de saúde^{5,10,11}. A identificação precoce desses fatores possibilita a adoção de melhor manejo nutricional.

A avaliação nutricional envolve variáveis subjetivas e objetivas¹², examinadas detalhadamente por profissionais experientes. Portanto, o diagnóstico nutricional demanda tempo e outros recursos. Por outro lado, a triagem nutricional é o procedimento que busca identificar indivíduos desnutridos ou em risco de desnutrição, com o propósito de verificar se uma avaliação nutricional adicional, mais detalhada, é necessária¹³. A triagem nutricional identifica fatores que, se presentes, colocam o paciente em risco de desnutrição e de apresentar complicações relacionadas a ela¹⁴. Dessa forma, a triagem nutricional sinaliza, precocemente, pacientes que poderiam beneficiar-se de terapia nutricional. Nesse sentido, deve ser um procedimento rápido, executado pela equipe de saúde que realiza a admissão hospitalar, buscando identificar se o paciente: (a) não é de risco, mas deve ser reavaliado em intervalos

regulares, (b) é de risco e necessita seguir um plano nutricional; (c) é de risco, mas problemas metabólicos e funcionais impedem a adoção de um protocolo padronizado, ou se (d) há dúvida se o paciente é de risco. Nas duas últimas condições, há necessidade de referenciar o paciente para uma avaliação mais detalhada, por um especialista na área¹². Diferentes instrumentos têm sido propostos para avaliar o risco nutricional. No entanto, o emprego de parte desses instrumentos apresenta limitações como: (a) falta de validação, (b) uso exclusivo de critérios subjetivos, (c) inclusão de pacientes selecionados, (d) pouca praticidade e (e) necessidade de avaliação por nutricionista. Nesse sentido, esta comunicação se propõe a descrever diferentes instrumentos de triagem nutricional disponíveis e apresentar considerações quanto ao seu emprego para adultos hospitalizados não selecionados.

MÉTODOS

Entre dezembro de 2005 e julho de 2006 foi realizada uma revisão de literatura, para identificar artigos originais de validação de métodos de triagem nutricional na base de dados do *Medline*, utilizando-se as palavras-chave: #1: *nutritional screening*; #2: *nutritional assessment*; #3: *risk score*; #4: *method*; #5: *hospital inpatient*; #6: *validation*; #7: *accuracy*; #8: *reproducibility*; #9: *predict*; #10: *clinical outcome*. Não foi utilizado filtro para a busca de data. Referências citadas em estudos encontrados na busca e em livros texto específicos de avaliação nutricional, também foram avaliadas. Quando necessário, foram feitos

contatos com os autores para aquisição de algumas publicações. Foram avaliados os artigos originais que descreveram métodos de triagem nutricional quanto ao seu objetivo inicial, ao procedimento de derivação e a validação e aos principais resultados.

Métodos de Triagem Nutricional

Malnutrition Screening Tool

O *Malnutrition Screening Tool* (MST)¹⁵ originou-se de um questionário derivado da revisão da literatura e da experiência dos autores. Foi aplicado em 408 adultos internados em diferentes especialidades de clínica e cirurgia de um hospital australiano, especialmente em pacientes das áreas de ginecologia e cirurgia plástica (34,6% da amostra). Os autores atribuíram valores entre 0 e 5 para as possíveis respostas categorizadas às 21 questões que versavam sobre: perda de peso, apetite e morbidade. A Avaliação Nutricional Subjetiva Global (ANSG), descrita por Detsky et al. (categorias B e C), foi adotada como padrão-ouro para o diagnóstico de desnutrição¹⁵. A ANSG e o questionário elaborado foram aplicados nas primeiras 48h da admissão e os pacientes tiveram seu Índice de Massa Corporal (IMC) calculado a partir do peso e altura corporal referidas. Prega tricipital e circunferência muscular do braço foram

aferidos. Resultados de testes laboratoriais (proteínas totais, albumina, pré-albumina, contagem de linfócitos e de leucócitos totais e proteína-C reativa) foram revisados nos prontuários. Várias combinações das 21 questões foram testadas. As questões identificadas como de maior sensibilidade e especificidade (“Você tem se alimentado menos por apresentar diminuição do apetite?” e “Você apresentou perda de peso não intencional recentemente?”) passaram a constituir o *Malnutritional Screening Tool* (MST) (Tabela 1), embora também integrassem a ANSG. Para cada questão do MST foram atribuídos pontos que, quando somados, constituíam um escore. Os valores de escore ≥ 2 foram escolhidos como ponto de corte para identificação de risco nutricional, por apresentarem sensibilidade e especificidade de 93% em detectar desnutrição (categorias B e C da ANSG).

Posteriormente, os parâmetros objetivos de avaliação do estado nutricional foram comparados nos grupos de pacientes classificados em risco nutricional (MST=2 a 5) ou sem risco de desnutrição (MST=0 a 1). Foram identificadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos, com exceção dos valores de linfócitos e leucócitos totais. Em uma amostra de 32 pacientes, a reprodutibilidade do instrumento foi testada por 3 diferentes duplas de nutricionistas. A menor concordância obtida entre as duplas foi de 93% ($kappa=0,84$) e a maior foi de 97% ($kappa=0,93$). Os autores concluem que o MST é um instrumento fácil, simples, reprodutível e válido, que pode ser empregado por qualquer profissional de saúde, por familiar ou pelo próprio paciente na admissão hospitalar. Cabe considerar que o instrumento de ANSG, adotado como padrão de referência, contém ambas as questões incluídas no MST. Sendo assim, seria esperado que estes fossem itens identificados como de elevada sensibilidade e especificidade, quando comparados à ANSG.

Short Nutritional Assessment Questionnaire

O *Short Nutritional Assessment Questionnaire* (SNAQ®)¹⁶ foi desenvolvido e validado no intuito

Tabela 1. Formato final do *Malnutrition Screening Tool*.

Questões	Pontuação
Você teve perda recente de peso?	
Não	0
Não sabe	2
Se sim, de quanto (em kg) foi a sua perda de peso?	
1-5	1
6-10	2
11-15	3
>15	4
Você está comendo menos por redução do apetite?	
Não	0
Sim	1
Total	13

de encontrar um mecanismo de triagem do estado nutricional que fosse válido e de rápida aplicação. Para tanto, foram avaliados 588 adultos internados em diferentes especialidades de clínica, cirurgia e oncologia do *VU University Medical Center* de Amsterdam. Na 1ª etapa, à admissão hospitalar, 291 pacientes foram pesados, informaram sua altura corporal e responderam a 26 questões que abrangiam sintomas e fatores de risco para desnutrição, provenientes de questionários de qualidade de vida (EORTC-C30 e EORTC H&N 35) e de outros instrumentos de avaliação nutricional (*Nutricia Nutritional Screening List*, *Mini Nutritional Assessment*, *Subjective Global Assessment*), além de outras questões sugeridas por nutricionistas. Foram adotados os seguintes critérios para a classificação dos pacientes: (1) gravemente desnutridos: IMC <18,5kg/m² ou perda de peso não intencional acima de 5% no último mês ou acima de 10% nos últimos 6 meses, (2) moderadamente desnutridos: perda de peso entre 5% e 10% em 6 meses e IMC >18,5kg/m² e (3) bem nutridos: perda de peso abaixo de 5% nos últimos 6 meses e IMC >18,5kg/m². Inicialmente, para seleção das questões mais preditivas de desnutrição, foi realizada regressão logística binomial. A presença de desnutrição (moderada ou grave) serviu como padrão de referência. A seguir, foi procedida modelagem polinomial, a partir da qual as 3 categorias já descritas foram adotadas como padrão de referência. O escore SNAQ[®] foi, então, obtido utilizando-se os valores dos coeficientes de regressão encontrados, tendo sido estabelecidos seus parâmetros de classificação a partir dos melhores pontos entre sensibilidade e especificidade. Das 26 questões iniciais, 4 foram mantidas no escore final: "Você perdeu mais que 6kg em 6 meses?", atribuído 3 pontos, (*Odds Ratio* - OR: 267,0; IC95%: 30,0-2376,2), "Você perdeu mais que 3kg em 6 meses?", atribuído 2 pontos, (OR: 37,7; IC95%: 12,5-113,6), "Você está reduzindo seu apetite há 1 mês ou mais?", atribuído 1 ponto, (OR: 4,2; IC95%: 1,5-11,4) e "Você está utilizando suplementos por via oral ou enteral no último mês?", atribuído 1 ponto, (OR: 4,3; IC95%: 1,4-19,9).

A coorte de validação foi constituída por outros 297 pacientes, avaliados por enfermeiras na admissão hospitalar, utilizando o escore SNAQ[®]. Os pacientes foram classificados como eutróficos (SNAQ[®]<2 pontos), moderadamente desnutridos (SNAQ[®]=2 pontos) ou gravemente desnutridos (SNAQ[®]≥3 pontos). Aqueles classificados como moderadamente desnutridos recebiam suplementação energético-protéica e os gravemente desnutridos recebiam, também, atendimento pelo nutricionista. O encaminhamento ao nutricionista foi qualificado, de forma subjetiva, pelo nutricionista que realizou o atendimento como: "muito necessário", "moderadamente necessário" ou "desnecessário". A acurácia e a capacidade do SNAQ[®] em prever desnutrição, conforme os critérios estabelecidos na 1ª etapa, também foram avaliadas. A concordância entre enfermeira e enfermeira (*kappa* - κ=0,69; IC95%: 0,45 - 0,94) e entre enfermeira e nutricionista (κ=0,91; IC95%: 0,8-1,03) foi verificada pela avaliação em duplicata de 2 grupos de 47 pacientes. A área sob a *Receiver Operator Characteristic Curve* (curva ROC), encontrada nas classificações "moderadamente desnutrido" (SNAQ[®]≥2) e "gravemente desnutrido" (SNAQ[®]≥3), foi de 0,85 (0,79-0,9). O SNAQ[®] é um escore validado em todas as suas etapas, no qual a perda de peso, de apetite e o uso de suplementos alimentares foram as variáveis mantidas na equação encontrada. No entanto, os parâmetros adotados como padrão de referência na validação podem apresentar alta colinearidade com as variáveis finais do modelo, já que tanto o percentual de perda de peso quanto o IMC referem-se ao peso corporal dos indivíduos, e estas foram as questões de maior impacto no escore final. Assim, as altas sensibilidade e especificidade parecem ser esperadas, já que a perda de peso é contemplada tanto como variável independente, quanto dependente. Também, cabe observar que mesmo sem ajuste do modelo final para variáveis clínicas e demográficas, os valores dos intervalos de confiança dos OR do modelo final foram de grande variabilidade.

Nutritional Risk Index

Pelo menos 2 escores denominados *Nutritional Risk Index* (NRI) estão disponibilizados na literatura, ambos da década de 80^{17,18}.

O *Nutritional Risk Index* foi desenvolvido na década de 80, a partir de 16 questões derivadas do *National Health and Nutritional Examination Survey* (NHANES I), que avaliavam restrição dietética, mudanças nos hábitos alimentares, fatores e morbidades que afetam a ingestão. O objetivo foi desenvolver um escore de identificação de idosos em risco de desenvolver condições clínicas relacionados ao seu estado nutricional que levassem à elevada utilização de Serviços de Saúde (consultas médicas em emergências e hospitais). Visava identificar pessoas que se beneficiariam de avaliação diagnóstica adicional e de intervenções nutricionais, de forma preventiva. Em 1982, um primeiro estudo de base populacional avaliou 401 idosos (idade ≥ 65 anos) não hospitalizados, americanos, em 3 momentos distintos: inclusão (T1), após 4 meses (T2) e após 12 meses (T3), quanto a: percepção sobre sua saúde, atividades de vida diária, auto-estima, utilização de serviços de saúde, dados demográficos e medidas antropométricas. Os sujeitos também responderam a 16 questões derivadas do NHANES I que contemplavam: restrição alimentar em decorrência de limitação clínica, problemas de mastigação, deglutição e dentição, sintomas do trato gastrointestinal, perda de peso, cirurgia abdominal, anemia, fumo, uso de medicamentos, dieta¹⁷. Os autores buscavam testar o instrumento quanto à sua consistência e reprodutibilidade, comparando as frequências de respostas nos 3 diferentes tempos de avaliação. Para cada resposta afirmativa deveria ser somado 1 ponto. Os pacientes foram classificados como baixo risco, quando o escore foi < 4 pontos, risco moderado, quando o escore esteve entre 5 a 7 pontos e alto risco, quando o escore foi ≥ 8 . Os autores concluíram que o NRI é um instrumento reprodutível e válido para prever a utilização de serviços de saúde por idosos não hospitalizados, ainda que apresente algumas limitações. A seguir, outro

estudo foi conduzido para avaliar se o NRI poderia substituir métodos de avaliação nutricional mais complexos e caros¹⁹. Nessa ocasião, foram incluídos 377 homens não hospitalizados, com idade ≥ 55 anos, predominantemente brancos, ao consultarem clínicos ou geriatras, do *Veterans Administration Medical Center*. Os pacientes foram avaliados por meio de antropometria, exames laboratoriais, recordatório alimentar, dados demográficos, hábitos de vida, utilização de serviço de saúde, padrão psicossocial e capacidade funcional. Indivíduos com IMC $< 20 \text{ kg/m}^2$ foram classificados como muito magros e os com IMC $> 30 \text{ kg/m}^2$, como obesos. Valores laboratoriais alterados (hemoglobina $< 14 \text{ mg/dL}$, hematócrito $< 42\%$, contagem total de linfócitos < 1.000 células/ μL e albumina sérica $< 3,5 \text{ mg/dL}$) geraram 1 ponto para cada resultado, assim como o uso de medicamentos que interferissem no estado nutricional. Os resultados obtidos foram semelhantes aos do estudo anterior, sendo encontrada uma consistência interna modesta e concordância inter-observadores de 0,69. Os autores apontam limitações importantes à generalização de seus achados como: amostra composta exclusivamente por indivíduos do sexo masculino e usuários do sistema para veteranos, poucos não brancos, e dificuldades com a confiabilidade, dada a utilização de questionário auto-aplicável.

Nutrition Risk Index

O estudo desenvolvido por Buzby et al.¹⁸ objetivou avaliar a frequência de complicações e morte perioperatória em cirurgias abdominais e torácicas, não cardíacas, e definir marcadores de desnutrição que identificassem pacientes elegíveis para terapia nutricional parenteral. Foram avaliados 368 pacientes do *Veterans Affairs Medical Center* após laparotomia ou toracotomia eletiva, sendo excluídos os pacientes com expectativa de sobrevivência < 90 dias, os que receberam nutrição parenteral (NP) nos 15 dias anteriores à inclusão, ou os que foram submetidos a qualquer cirurgia nos 30 dias anteriores. Na admissão, os pacientes

foram submetidos à avaliação nutricional laboratorial (albumina e pré-albumina) e antropométrica (peso corporal, percentual de perda de peso em relação ao peso usual, percentual do peso ideal, prega cutânea tricipital e circunferência muscular do braço). Ao longo da internação foram acompanhados para a ocorrência de complicações e evolução para óbito. Pacientes foram considerados desnutridos quando apresentaram pelo menos 2 marcadores do estado nutricional alterados. Todas as combinações dos 7 marcadores do estado nutricional foram avaliadas quanto a: sensibilidade, especificidade e valor preditivo, sendo que 7 destas combinações apresentaram melhor desempenho preditor (sensibilidade entre 54,0% e 61,3% e especificidade entre 66,8% e 71,1%). Para a escolha de quais métodos de avaliação do estado nutricional deveriam ser incorporados ao escore, foi levado em consideração que a determinação de albumina e pré-albumina é de mais fácil padronização e monitoramento do que a aferição da Prega Cutânea Tricipital (PCT) e da Circunferência Muscular do Braço (CMB). Além disso, que só haveria necessidade de avaliar o peso corporal por meio de uma das 3 variáveis: peso, percentual de perda de peso em relação ao peso usual ou percentual do peso ideal. Após ajustes, a equação preditora de desfechos clínicos (morte, sobrevivência com complicações ou sobrevivência livre de complicações) foi chamada de *Nutritional Risk Index* [NRI=(1,519 × albumina sérica g/L) + 41,7 × (peso atual/peso usual)]. Os pacientes foram classificados de acordo com o valor do NRI obtido: (a) ausência de risco: NRI>100, (b) baixo risco: NRI=97,5 a 100 e (c) risco moderado: NRI=83,5 a 97,5. Desde então, este índice vem sendo utilizado para avaliar indivíduos em diferentes condições e desfechos clínicos^{20,21} e acompanhar o impacto de intervenções nutricionais²².

Nutrition Risk Score

O *Nutrition Risk Score* (NRS)²³ foi elaborado a partir de outros métodos utilizados: (1) perda de peso (percentual e tempo), (2) IMC para adul-

tos, percentil de peso para a altura para crianças, (3) ingestão alimentar (apetite, capacidade de alimentação e absorção) e (4) fatores de estresse (condições clínicas e necessidade de terapia nutricional). Cada uma dessas informações foi pontuada com valores entre 0 e 3, arbitrados pelos autores. O escore foi desenhado para refletir o estado de desnutrição, devendo ser de fácil utilização, reprodutível e aplicável em todos os pacientes adultos e pediátricos, em 10 diferentes especialidades clínicas e cirúrgicas. Na etapa de estudo piloto, 20 pacientes, aleatoriamente selecionados, foram avaliados em duplicata por 10 nutricionistas. Cada paciente teve o valor de NRS calculado e correlacionado ao valor do *Nutritional Risk Index*²⁴ e à impressão clínica do nutricionista (correlação de *Spearman*). Os pacientes foram classificados em 3 categorias de risco nutricional: (1) baixo, (2) médio e (3) alto, não tendo sido apresentados os pontos de corte para a categorização. No estudo piloto, nas 40 avaliações efetivadas, foi encontrada correlação intermediária entre NRS e NRI ($r=0,68$; $p<0,001$) e forte com a impressão dos nutricionistas ($r=0,83$; $p<0,001$). Em uma segunda etapa, 153 pacientes hospitalizados foram avaliados por 12 nutricionistas, respeitando a distribuição de internações por especialidade do ano anterior. O objetivo foi identificar a ação adotada com os pacientes: referência para terapia nutricional, monitoramento, ou nenhuma ação. Para verificar a correlação do NRS quando empregado por enfermeiras, 19 pacientes foram avaliados, também, por estas profissionais. A correlação entre nutricionistas e enfermeiras foi de 0,80 ($p<0,001$), mas para todos os 19 pacientes, o escore das enfermeiras excedeu ao das nutricionistas. Quase a totalidade dos profissionais julgou que o NRS é de fácil aplicação, atingindo um dos objetivos iniciais dos autores. Mais recentemente, Corish et al.²⁵ identificaram que tanto o *Nutrition Risk Index*²², quanto o *Nutrition Risk Score*²³, falham em identificar desnutrição (IMC<20kg/m² e prega tricipital ou circunferência muscular do braço <percentil 15) em muitos dos 359 pacientes avaliados.

Nutritional Risk Screening⁶

Este mecanismo de triagem nutricional foi desenvolvido a partir do conceito de que a terapia nutricional é indicada para pacientes desnutridos e/ou criticamente doentes, nos quais o requerimento nutricional está aumentado²⁶. Assim, um grupo de pesquisadores dinamarqueses realizou uma análise retrospectiva de estudos desenhados para avaliar o benefício clínico da terapia nutricional, no qual os pacientes tiveram o estado de desnutrição e gravidade clínica categorizada em: (a) ausente, (b) leve, (c) moderada e (d) grave. Utilizando uma pontuação variável entre os valores 0 e 6, os pacientes foram classificados como em risco, quando obtinham somatório ≥ 3 pontos. A desnutrição foi diagnosticada a partir de variáveis mais freqüentemente utilizadas em instrumentos de triagem: IMC, percentual de perda de peso, mudança na aceitação da via oral e seu impacto clínico (Quadro 1).

Para o cálculo final do escore, os pontos obtidos na categoria relacionada ao estado nutricional deviam ser somados aos da gravidade da doença. Quando o paciente apresentou idade ≥ 70 anos, foi adicionado um ponto ao escore, para efetuar uma correção para a idade. Pacientes com escore ajustado para a idade ≥ 3 tiveram

recomendação de início de terapia nutricional. A análise da razão de probabilidade para efeito positivo da intervenção nutricional, em relação a diferentes pontos de corte do escore, mostrou que, com o aumento do escore, houve maior benefício tanto da terapia nutricional enteral, quanto parenteral, ainda que com muita variabilidade na precisão das estimativas.

Mini Nutritional Assessment

A derivação e a validação do *Mini Nutritional Assessment* (MNA) foi realizada em parceria entre *Toulouse University Hospital* (França), *University of New Mexico* (EUA) e *Nestle Research Center* (Switzerland), em uma seqüência de dois estudos^{27,28}. No primeiro deles, foi procedida a derivação do MNA, a partir de questões englobando medidas antropométricas (peso, altura e perda de peso), avaliação global (estilo de vida, uso de medicamentos e mobilidade), dieta (número de refeições, ingestão de alimentos, hidratação e autonomia para alimentar-se) e avaliação subjetiva (autopercepção do estado nutricional e saúde), quando foram avaliados 105 idosos hospitalizados e 50 idosos participantes de atividades de Universidade para Terceira Idade. Foram consi-

Quadro 1. Critérios para classificação nutricional estabelecidos no *Nutritional Risk Screening*²⁶.

	Deterioração do estado nutricional	Gravidade da doença (grau de estresse)
0: Ausente	Estado nutricional normal	Requerimento nutricional normal.
1: Leve	Perda de peso >5% em 3 meses OU Aceitação da via oral entre 50 e 75% da estimativa de requerimento há 1 semana	Fratura quadril, pacientes crônicos (especialmente cirróticos), doença pulmonar obstrutiva crônica, pacientes em hemodiálise, diabéticos e oncológicos.
2: Moderado	Perda de peso >5% em 2 meses OU IMC = 18,5 a 20,5 + piora das condições gerais OU Aceitação da via oral entre 25% e 50% da estimativa de requerimento há 1 semana	Cirurgia abdominal de grande porte, acidente vascular cerebral, pneumonia grave, leucemia.
3: Grave	Perda de peso >5% em 1 mês ($\approx 15\%$ em 3 meses) OU IMC <18,5 + piora das condições gerais OU Aceitação da via oral entre 0 e 25% da estimativa de requerimento há 1 semana	Traumatismo craniano, transplante de medula óssea, pacientes críticos (<i>Acute Physiology and Chronic Health Evaluation</i> - APACHE ≥ 10).

derados nutridos os idosos com MNA ≥ 24 , em risco nutricional, aqueles com MNA entre 17 e 23,9 e desnutridos, os com MNA < 17 . Todos os idosos também foram submetidos à avaliação nutricional completa: antropometria (IMC, circunferência braquial, prega cutânea tricipital, circunferência muscular do braço, prega subscapular), bioquímica (albumina, transferrina, pré-albumina, proteínas ligadas ao retinol, ceruloplasmina, proteína-C reativa, glicoproteína alfa-1, colesterol, vitaminas A, D, E, B₁, B₆, B₁₂ e folato, cobre e zinco) hematológica, dietética (recordatório de 3 dias combinado com inquérito de frequência alimentar) e funcional geriátrica (*Mini-Mental, Activities of Daily Living*). Em comparação com o padrão de referência (avaliação nutricional completa), somente 2,2% dos idosos foram mal classificados e o diagnóstico de desnutrição pelo MNA (MNA < 17) mostrou-se sensível, específico e preditivo (S=96%, E=98% e VP=97%). Em um segundo estudo, 120 idosos doentes e 30 saudáveis foram avaliados pelo MNA, antropometria e marcadores bioquímicos para a etapa de validação do escore. Foi encontrada concordância em 78% das classificações dos idosos (categorias: nutrido

e desnutrido). Dentre os demais idosos, nenhum deles foi classificado como nutrido pelo padrão de referência e em risco ou desnutrido pelo MNA. Estudos em outros grupos de pacientes, comparando o MNA a diferentes parâmetros de avaliação do estado nutricional ou a desfechos clínicos²⁹, têm sido desenvolvidos.

Malnutrition Universal Screening Tool

O *Malnutrition Universal Screening Tool* (MUST) foi desenvolvido pelo *Malnutrition Advisory Group of the British Association for Parenteral and Enteral Nutrition* com apoio de entidades de diferentes profissionais de saúde, como proposta de método de triagem nutricional para adultos de todos os tipos de internação³⁰. Tendo em vista a ausência de padrão de referência para o diagnóstico de desnutrição e risco nutricional, os autores adotaram três critérios que refletissem a evolução do paciente: (1) perda não intencional de peso (passado), (2) IMC (presente) e (3) efeito da doença aguda sobre a ingestão alimentar (futuro) (Figura 1).

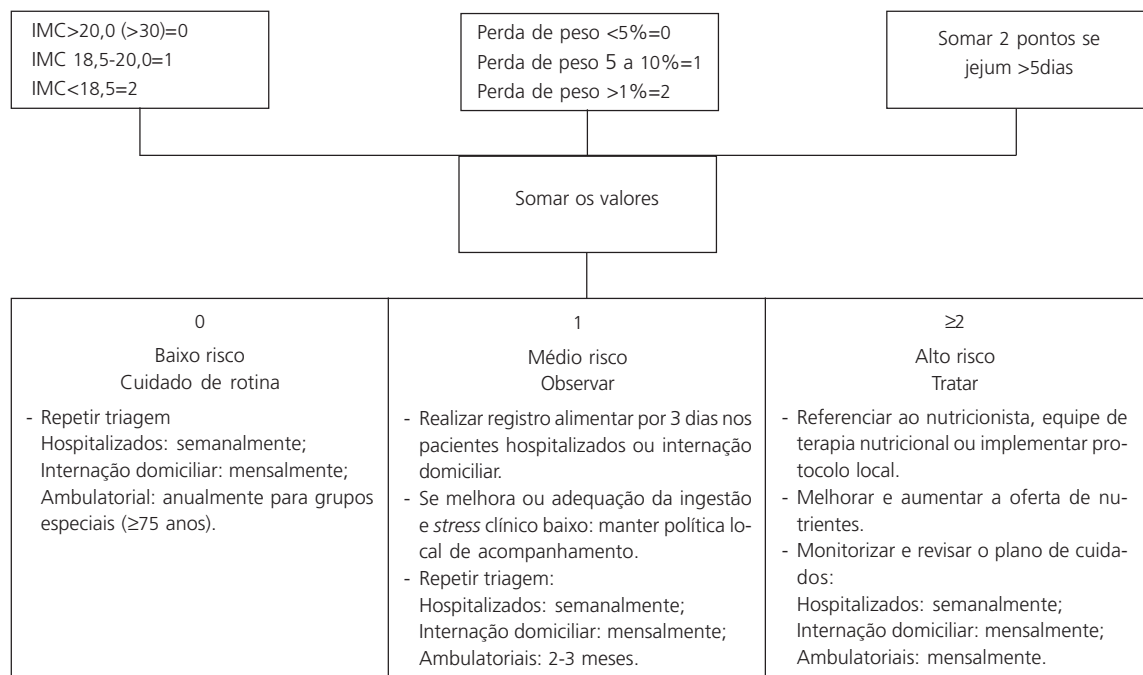


Figura 1. *Malnutrition Universal Screening Tool*³⁰.

Os pacientes foram agrupados em três categorias: baixo, médio e alto risco de desnutrição. Posteriormente, as duas últimas categorias foram unificadas. Utilizando duas categorias para classificar os pacientes quanto ao seu risco nutricional (em risco ou livre de risco), a concordância entre o MUST e outros 7 instrumentos já disponíveis foi comparada: Merez e Hickson & Hill citados por MUST³⁰ (pacientes de gastroenterologia não hospitalizados, n=50), *Nutritional Risk Score* e *Malnutritional Screening Tool* (pacientes clínicos hospitalizados, n=75), MNA-SF (pacientes idosos clínicos e cirúrgicos hospitalizados, n=86), Avaliação Nutricional Subjetiva Global (pacientes clínicos hospitalizados e com idade <65 anos, n=50) e *Undernutritional Risk Score* (pacientes de cirurgia geral hospitalizados, n=52). A maior concordância foi encontrada entre MUST e Merez ($\kappa=0,893$ desvio-padrão - DP= 0,077) e a menor, entre MUST e *Undernutritional Risk Score* ($\kappa=0,255$ DP= 0,101)³⁰. Em todas as comparações com os demais métodos, o MUST foi adotado como padrão de referência. Além disso, IMC, perda de peso e ingestão alimentar são, isoladamente ou em conjunto, componentes dos 7 demais métodos avaliados.

Nutritional Screening Tool

Três escores denominados *Nutritional Screening Tool* (NST) estão descritos a seguir.

Laporte et al.³¹, com a finalidade de desenvolver um instrumento simples, sensível, específico e com valores preditivos $\geq 80\%$ para detectar desnutrição em pacientes adultos e idosos, constituíram o *Nutritional Screening Tool*. Foram avaliados 111 pacientes agudamente doentes do *Campbellton Regional Hospital* (54 adultos e 57 idosos) e 49 idosos cronicamente doentes do *Village Campbellton Nursing Home*, Canadá. Seguindo a recomendação da *American Dietetic Association*, 9 variáveis relacionadas a antropometria, bioquímica, dietética, clínica e estado funcional foram escolhidas para avaliar o risco de desnutrição e pontuadas de 1 (desnutrição leve)

a 3 (desnutrição grave). A partir do somatório dos pontos obtidos em cada uma das 9 questões, o paciente foi classificado como sem risco (0 a 2 pontos), risco leve (3 a 5 pontos), risco moderado (6 a 8 pontos) ou alto risco para desnutrição (≥ 9 pontos).

Os pacientes hospitalizados foram avaliados por um técnico em nutrição, em até 72 horas da admissão, e os demais tinham o peso mensalmente verificado. Duas nutricionistas realizaram avaliações nutricionais completas, após 24h da avaliação de triagem. A partir da presença de 4 parâmetros anormais (indicadores antropométricos, bioquímicos ou dietéticos), os pacientes foram classificados como: (1) nutridos, (2) levemente desnutridos, (3) moderadamente desnutridos ou (4) gravemente desnutridos. Este diagnóstico nutricional foi adotado como padrão de referência para a validação do escore. Condições clínicas, albumina, percentagem de perda de peso e IMC foram as variáveis significativamente associadas, de modo independente, à predição de desnutrição (diagnóstico das nutricionistas). Visto que a obtenção de histórico clínico é demorada, esta variável foi excluída da modelagem. Assim, o modelo constituiu-se das variáveis IMC, albumina e perda de peso, sendo o escore 3 identificado como melhor ponto de corte para prever desnutrição. Considerando que albumina não é possível de ser coletada em muitos dos indivíduos e que em outros não é possível obter dados confiáveis sobre a história de perda de peso, modelos mantendo somente IMC e uma dessas variáveis foram avaliados, sendo o escore 2 o melhor ponto de corte para prever desnutrição. Para adultos hospitalizados, os modelos que incluíram IMC e percentual de perda de peso (modelo 1) ou IMC e albumina (modelo 2) mostraram-se específicos (81,3% e 97,9%) e de elevado valor preditivo (75,9% e 90,7%), mas não sensíveis (33,3%, em ambos os modelos). Para idosos hospitalizados, os modelos 1 e 2 mostraram-se sensíveis (78,6% e 92,9%), específicos (76,7% e 83,7%) e de elevado valor preditivo (77,2% e 86,0), enquanto para idosos não hospitalizados o modelo 1 mostrou-se sensível, específico e

preditivo (85,5%, 75,9% e 79,6%, respectivamente). Já o modelo 2, mostrou-se sensível (90,0%), mas pouco específico e preditivo (44,8% e 63,3%). Não se deve deixar de considerar que as variáveis incluídas no modelo são as mesmas utilizadas pelas nutricionistas para a emissão do diagnóstico nutricional de referência, o que pode superestimar a acurácia do teste.

A fim de testar a concordância entre avaliadores, em uma etapa subsequente³², foram avaliados 142 pacientes (72 agudamente doentes e hospitalizados e 70 cronicamente doentes e residentes em clínicas geriátricas). Os escores modelo 1 (IMC e percentual de perda de peso) e modelo 2 (IMC e albumina sérica) foram empregados por uma técnica em nutrição e uma enfermeira, sendo encontrada concordância $\geq 80,1\%$ das avaliações, em ambos escores, entre os dois grupos profissionais ($\kappa = 0,6$ DP= 0,07). Quando técnicos de nutrição repetiram a sua própria avaliação, a concordância foi $\geq 70,8\%$ ($\kappa = 0,59$ DP= 0,07) para o escore nos idosos hospitalizados e $\geq 81,6\%$ ($\kappa = 0,79$ DP=0,06) para os residentes em clínicas geriátricas.

Nutritional Screening Tool

A concordância e a reprodutibilidade do instrumento *Nutritional Screening Tool* foram descritas por Mackintosh & Hankey³³, ao avaliarem 70 idosos no momento da admissão no *Ayrshire, Brooksby, Garnock and Maybole Day Hospital*, no Reino Unido. Os pacientes foram avaliados e categorizados por enfermeiras quanto a: (a) peso: sem perda de peso (escore=0), pouca mudança (escore=1), baixo peso ou sobrepeso (escore=2) e mudança recente importante (escore=3), (b) apetite: bom (escore=0), redução (escore=1), regular (escore=2) ou pouco ou nenhum (escore=3), (c) ingestão alimentar: ≥ 3 refeições/dia (escore=0), substituição de refeições por lanches (escore=1), restrição de alimentos ou refeições não concluídas (escore=2) e falhas freqüente de refeições, precisando ser encorajado a comer (escore=3), (d) ingestão hídrica: ≥ 8 copos/

dia (escore=0), 6-7 copos/dia (escore=1), 4-5 copos/dia (escore=2) e ≤ 3 copos/dia (escore=3), (e) habilidade para comer: independente (escore=0), problemas com dentição e demora para comer (escore=1), dificuldade para mastigar, deglutir ou preparar refeições (escore=2) e dificuldade importante para deglutir, sendo incapaz de alimentar-se sozinho (escore=3), e (f) condições clínicas: não interferem na alimentação (escore=0), infecções repetidas e de curta duração e náuseas (escore = 1), reabilitação gastrointestinal, constipação e tremores (escore=2) e múltiplas doenças, câncer, sepsis, fraturas, úlceras de pressão e tremores acentuados (escore=3). Pacientes com somatório de escore ≥ 7 foram referenciados para avaliação adicional por nutricionistas, utilizando IMC e circunferência muscular do braço.

Foi encontrada forte correlação entre os escores de peso ($r=0,94$), apetite ($r=0,92$), ingestão alimentar ($r=0,86$), habilidade para comer ($r=0,90$), condições clínicas ($r=0,94$) e ingestão hídrica ($r=0,77$) entre os 2 grupos de profissionais, assim como concordância em cada categoria avaliada ($\kappa \geq 0,77$). Foi encontrada correlação negativa entre o NST e prega tricipital, circunferência do braço, circunferência muscular do braço e IMC ($r \geq -0,3$).

Nutritional Screening Tool

O *Nutritional Screening Tool*³⁴ é um instrumento de triagem nutricional desenvolvido por um grupo de enfermeiras e nutricionistas, testado quanto a sua reprodutibilidade em 100 pacientes, predominantemente mulheres (67%), internadas por motivos clínicos, cirúrgicos ou geriátricos no *Withington Hospital*, Reino Unido. Sujeitos que se apresentavam inconscientes, confusos, restritos ao leito ou incapazes de ter o peso aferido foram excluídos do estudo. Trata-se de um questionário, no qual variáveis que influenciam o estado nutricional (idade, nível de consciência, peso, ingestão alimentar, habilidade para alimentar-se, condições clínicas e função intestinal) foram classificadas em 4 categorias, sendo a pontuação=4 a de maior comprometimento.

De acordo com o somatório dos pontos obtidos em cada categoria, os pacientes foram classificados em: risco mínimo (7 a 9 pontos), risco moderado (10 a 14 pontos) e desnutridos (≥ 15 pontos). Nutricionistas também classificaram os pacientes como desnutridos quando IMC $< 20 \text{ kg/m}^2$, percentual de perda de peso em 3 meses $> 10\%$, circunferência muscular do braço $<$ percentil 15 e ingestão alimentar $< 25\%$ do recomendado para 24 horas. Estes parâmetros foram adotados como referência para estimativa da acurácia do NST. Os autores encontraram concordância interobservadores de 95%. A NST, quando comparada ao IMC, ao percentual de perda de peso, à circunferência muscular do braço e à ingestão alimentar, apresentou sensibilidade de 59%, 35%, 82% e 59% e especificidade de 92%, 86%, 86% e 86%, respectivamente. Pacientes com escore ≥ 10 (risco moderado e desnutridos), quando comparados ao diagnóstico de desnutrição por qualquer um dos demais métodos adotados como de referência, apresentaram sensibilidade de 78%, especificidade de 52%, valor preditivo positivo de 74% e valor preditivo negativo de 57%.

Nutritional Screening Equation

O estudo que avaliou a *Nutritional Screening Equation* (NSEq) foi realizado em duas partes: derivação e validação da equação para avaliação do estado nutricional de adultos internados em hospitais de baixa complexidade³⁵. A derivação ocorreu por meio de um instrumento com 7 questões que versavam sobre hospitalização prévia, local de moradia, idade, perda de peso, distúrbios alimentares ou de absorção, diagnósticos clínicos e albumina sérica, respondido por 100 pacientes de especialidades de clínica e cirurgia, ou por seus familiares, orientados por voluntários, no momento da admissão hospitalar no *St Francis Hospital Center*, Indianápolis. Cada variável deveria ser pontuada com valores entre 1 e 6, conforme a impressão clínica do profissional. Pacientes com somatório de pontos ≥ 6 deveriam

ser encaminhados para avaliação nutricional completa. Os valores de albumina sérica disponíveis nos prontuários dos pacientes também foram revisados (n=57) e pontuados automaticamente com valor=6, quando $< 35 \text{ g/L}$. De modo independente, os pacientes foram submetidos a uma avaliação nutricional detalhada que incluiu histórico, exame clínico, medidas bioquímicas e antropométricas, que foi adotada como parâmetro de referência na estimativa de sensibilidade e especificidade. Após procedimento de regressão logística, foi derivada a equação: $\text{NSEq} = 238,664 (\text{albumina}) + 0,07242 (\text{contagem total de linfócitos}) - 24,657 (\text{percentual de perda de peso})$. Quando foi avaliado o desempenho isolado do questionário (n=99) foi encontrada sensibilidade de 0,40 e especificidade de 0,95. Ao ser avaliado o desempenho do questionário associado à albumina sérica (n=58), houve aumento da sensibilidade (0,82) e redução da especificidade (0,65), enquanto a NSEq (n=48) mostrou-se sensível (0,86) e específica (0,96). Na segunda etapa, 151 adultos clínicos e cirúrgicos do *Community Hospital East*, Indianápolis, foram avaliados por técnicos em nutrição, seguindo o mesmo questionário da 1ª etapa. Adicionalmente, a pré-albumina dos pacientes foi testada. O questionário, quando isoladamente comparado à avaliação nutricional completa (n=151), mostrou sensibilidade=0,72 e especificidade=0,84 e combinado à pré-albumina (n=92), a sensibilidade foi 0,61 e a especificidade=0,91. A NSEq (n=151) apresentou sensibilidade=0,93 e especificidade=0,85, tendo redução de sensibilidade (0,58) e aumento de especificidade (0,97), quando associados à pré-albumina (n=104). Os autores sugerem que o custo adicional pela inclusão da pré-albumina à NSEq não está justificado, visto seu pequeno impacto sobre as propriedades preditoras da equação.

CONCLUSÃO

A relação causal entre desnutrição e desfechos clínicos hospitalares ainda não é clara, embora piores desfechos clínicos hospitalares

sejam mais freqüentes em pacientes desnutridos. De fato, a relação temporal entre esses eventos não é suficientemente conhecida, justificando a avaliação do risco nutricional já no momento da admissão hospitalar. No entanto, até o momento, não se dispõe de métodos suficientemente acurados para tal finalidade, dadas as limitações impostas nos procedimentos de derivação e validação dos métodos existentes. Parece inquestionável a necessidade de estabelecer parâmetros de avaliação do estado nutricional de pacientes hospitalizados para que se institua vigilância clínica e epidemiológica, antecipe complicações e, especialmente, adote intervenções precoces. Neste cenário, iniciativas de desenvolvimento e validação de escores são bem-vindas. O melhor método será aquele que contemplar fácil acesso, baixo custo, bom prognóstico e relevância clínica para cada instituição.

AGRADECIMENTOS

Ao Fundo de Incentivo à Pesquisa e Eventos (FIPE) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

COLABORADORES

M.G. BEGHETTO participou na concepção e no desenho, na seleção e na revisão da literatura e na redação do artigo. B. MANNA e A. CANDAL participaram na seleção e na revisão da literatura e na redação do artigo. E. D. MELLO e C.A. POLANCZYK participaram na concepção e no desenho, na orientação e na revisão do artigo.

REFERÊNCIAS

- Mello ED, Teixeira LB, Beghetto MG, Luft VC. Desnutrição hospitalar cinco anos após o IBRANUTRI. *Rev Bras Nutr Clin*. 2003; 18(2):65-9.
- Waitzberg DL, Caiaffa WT, Correia MI. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. *Nutrition*. 2001; 17(7-8):573-80.
- Naber TH, Schermer T, Bree A, Nusteling K, Eggink L, Kruimel JW, et al. Prevalence of malnutrition in nonsurgical hospitalized patients and its association with disease complications. *Am J Clin Nutr*. 1997; 66(5):1232-9.
- Symreng T, Anderberg B, Kagedal B, Norr A, Schildt B, Sjobahl R. Nutritional assessment and clinical course in 112 elective surgical patients. *Acta Chir Scand*. 1983; 149(7):657-62.
- Correia MI, Campos AC, ELAN Cooperative Study. Prevalence of hospital malnutrition in Latin America: the multicenter ELAN study. *Nutrition*. 2003; 19(10):823-5.
- Edington J, Boorman J, Durrant ER, Perkins A, Giffin CV, James R, et al. Prevalence of malnutrition on admission to four hospitals in England. *Clin Nutr*. 2000; 19(3):191-5.
- Reilly JJ Jr, Hull SF, Albert N, Waller A, Bringardener S. Economic impact of malnutrition: a model system for hospitalized patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1988; 12(4):371-6.
- Larsson J, Akerlind I, Permerth J, Hornqvist JO. The relation between nutritional state and quality of life in surgical patients. *Eur J Surg*. 1994; 160(6-7):329-34.
- Akner G, Cederholm T. Treatment of protein-energy malnutrition in chronic nonmalignant disorders. *Am J Clin Nutr*. 2001; 74(1):6-24.
- Boog MCF, Silva JB. Percepções de enfermeiras sobre o processo de cuidado nutricional. *Rev Bras Nutr Clin*. 2001; 16(1):17-22.
- Roubenoff R, Roubenoff RA, Preto J, Balke CW. Malnutrition among hospitalized patients. A problem of physician awareness. *Arch Intern Med*. 1987; 147(8):1462-5.
- Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr*. 2003; 22(4):415-21.
- Identifying patients at risk: ADA's definitions for nutrition screening and nutrition assessment. Council on Practice (COP) Quality Management Committee. *J Am Diet Assoc*. 1994; 94(8):838-89.
- Barrocas A, Belcher D, Champagne C, Jastram C. Nutrition assessment practical approaches. *Clin Geriatr Med*. 1995; 11(4):675-713.
- Ferguson M, Capra S, Bauer J, Banks M. Development of a valid and reliable malnutrition screening tool for adult acute hospital patients. *Nutrition*. 1999; 15(6):458-64.
- Kruizenga HM, Seidell JC, Vet HC, Wierdsma NJ, van Bokhorst-de van der Schueren MA. Development and validation of a hospital screening tool for malnutrition: the short nutritional

- assessment questionnaire (SNAQ). *Clin Nutr.* 2005; 24(1):75-82.
17. Wolinsky FD, Coe RM, Chavez MN, Prendergast JM, Miller DK. Further assessment of the reliability and validity of a Nutritional Risk Index: analysis of a three-wave panel study of elderly adults. *Health Serv Res.* 1986; 20(6 Pt 2):977-90.
 18. Buzby GP, Williford WO, Peterson OL, Crosby LO, Page CP, Reinhardt GF, et al. A randomized clinical trial of total parenteral nutrition in malnourished surgical patients: the rationale and impact of previous clinical trials and pilot study on protocol design. *Am J Clin Nutr.* 1988; 47(Suppl 2):357-65.
 19. Prendergast JM, Coe RM, Chavez MN, Romeis JC, Miller DK, Wolinsky FD. Clinical validation of a nutritional risk index. *J Comm Health.* 1989; 14(3): 125-35.
 20. Schneider SM, Veyres P, Pivot X, Soummer AM, Jambou P, Filippi J, et al. Malnutrition is an independent factor associated with nosocomial infections. *Br J Nutr.* 2004; 92(1):105-11.
 21. Kyle UG, Schneider SM, Pirlich M, Lochs H, Hebuterne X, Pichard C. Does nutritional risk, as assessed by Nutritional Risk Index, increase during hospital stay? A multinational population-based study. *Clin Nutr.* 2005; 24(4):516-24.
 22. The Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group. Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. *N Engl J Med.* 1991; 325(8):525-32.
 23. Reilly HM, Martineau JK, Moran A, Kennedy H. Nutritional screening: evaluation and implementation of a simple Nutrition Risk Score. *Clin Nutr.* 1995; 14(5):269-73.
 24. Wolinsky FD, Coe RM, McIntosh W, Kubena KS, Prendergast JM, Chavez MN, et al. Progress in the development of a Nutritional Risk Index. *J Nutr.* 1990; 120(Suppl 11):1549-53.
 25. Corish CA, Flood P, Kennedy NP. Comparison of nutritional risk screening tools in patients on admission to hospital. *J Hum Nutr Diet.* 2004; 17(2):133-9.
 26. Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z, Ad Hoc ESPEN Working Group. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr.* 2003; 22(3):321-36.
 27. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Mini nutritional assessment: a practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts Res Gerontol.* 1994; 1(Suppl 2):S15-S59.
 28. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the nutritional status of the elderly: the Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev.* 1996; 54(1 Pt 2):S59-65.
 29. Van Nes MC, Herrmann FR, Gold G, Michel JP, Rizzoli R. Does the Mini Nutritional Assessment predict hospitalization outcomes in older people? *Age Ageing.* 2001; 30(3):221-6.
 30. Stratton RJ, Hackston A, Longmore D, Dixon R, Price S, Stroud M, et al. Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the 'malnutrition universal screening tool' ('MUST') for adults. *Br J Nutr.* 2004; 92(5):799-808.
 31. Laporte M, Villalon L, Payette H. Simple nutrition screening tools for healthcare facilities: development and validity assessment. *Can J Diet Pract Res.* 2001; 62(1):26-34.
 32. Laporte M, Villalon L, Thibodeau J, Payette H. Validity and reliability of simple nutrition screening tools adapted to the elderly population in healthcare facilities. *J Nutr Health Aging.* 2001; 5(4):292-4.
 33. Mackintosh MA, Hankey CR. Reliability of a nutrition screening tool for use in elderly day hospitals. *J Hum Nutr Diet.* 2001; 14(2):129-36.
 34. Burden ST, Bodey S, Bradburn YJ, Murdoch S, Thompson AL, Sim JM et al. Validation of a nutrition screening tool: testing the reliability and validity. *J Hum Nutr Diet.* 2001; 14(4):269-75.
 35. Elmore MF, Wagner DR, Knoll DM, Eizember L, Oswald MA, Glowinski EA et al. Developing an effective adult nutrition screening tool for a community hospital. *J Am Diet Assoc.* 1994; 94(10):1113-8.

Recebido em: 26/10/2006
 Versão final reapresentada em: 6/12/2007
 Aprovado em: 13/5/2008

Aplicabilidade dos métodos de triagem nutricional no paciente hospitalizado

Applicability of nutritional screening methods in hospitalized patients

Mariana RASLAN^{1,2}

Maria Cristina GONZALEZ³

Maria Carolina Gonçalves DIAS⁴

Fábio Colagrossi PAES-BARBOSA⁵

Ivan CECCONELLO²

Dan Linetzky WAITZBERG²

RESUMO

A prevalência de desnutrição energético-proteica em ambiente hospitalar varia de 20% a 50%, conforme critérios utilizados. O risco nutricional se refere ao risco aumentado de morbimortalidade em decorrência do estado nutricional. A triagem nutricional identifica indivíduos desnutridos ou em risco de desnutrição, almejando determinar se existe risco nutricional e se é necessária avaliação nutricional mais detalhada. Já a avaliação nutricional, além de detectar desnutrição, classifica seu grau e permite coleta de informações que auxiliem em sua correção. Foram revisadas as ferramentas de triagem nutricional mais citadas na literatura atual. Para obtenção dos artigos de triagem nutricional foram feitas pesquisas nos *websites* científicos. Dentre as ferramentas citadas, ressalta-se a *Nutritional Risk Screening 2002*, que pode ser aplicada a todos os pacientes internados em hospitais, independentemente da doença que apresentem ou da idade, sem custo adicional ao serviço e que pode ser efetuada por diferentes profissionais. Cabe a cada profissional desenvolver senso crítico para determinar sua técnica de preferência.

Termos de indexação: Assistência hospitalar. Desnutrição. Programas de rastreamento. Triagem.

ABSTRACT

The prevalence of energy-protein malnutrition in hospitals varies from 20 to 50% depending on the criteria used. Nutritional risk refers to increased morbidity and mortality risk resulting from the nutritional status.

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Hospital Universitário. Campo Grande, MS, Brasil.

² Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina. Av. Dr. Arnaldo, 455, sala 2208, Cerqueira César, 01246-903, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M. RASLAN. E-mail: <marianaraslan@hotmail.com>.

³ Universidade Católica de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Saúde e Comportamento, Centro de Ciências da Vida. Pelotas, RS, Brasil.

⁴ Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Hospital das Clínicas, Equipe Multiprofissional de Terapia Nutricional. São Paulo, SP, Brasil.

⁵ Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Faculdade de Medicina, Residência em Cirurgia do Aparelho Digestivo. São Paulo, SP, Brasil.

Nutritional screening identifies malnourished or at risk of malnourishment individuals, aiming to determine if there is nutritional risk and if a more thorough nutritional assessment is necessary. Meanwhile, nutritional assessment, besides detecting malnutrition, classifies its degree and allows the collection of information that helps to correct it. The nutritional assessment tools most often cited in current literature were reviewed. Nutritional assessment articles were obtained from scientific websites. Among the cited tools, the Nutritional Risk Screening 2002 stands out. It can be used for all inpatients regardless of their disease or age, does not have additional costs to the service and can be performed by different professionals. It is up to each professional to develop a critical sense and determine his or her preferred technique.

Indexing terms: Hospital care. Malnutrition. Mass screening. Triage.

INTRODUÇÃO

Desnutrição pode ser definida como “estado de nutrição no qual deficiência, excesso ou desequilíbrio de energia, proteína e outros nutrientes causam efeitos adversos ao organismo (tamanho, forma, composição) com consequências clínicas e funcionais”¹.

A prevalência da desnutrição em ambiente hospitalar varia de 20% a 50% em diferentes estudos, conforme critérios utilizados. Alguns pacientes já são admitidos no hospital com desnutrição e outros a desenvolvem após a internação².

Enquanto alguns casos de desnutrição são conseqüentes a doenças, outros decorrem da ingestão inadequada, que pode ser mais facilmente detectada e corrigida^{3,4}. Isso pode ser prevenido se atenção especial for dada ao cuidado nutricional⁵.

O estado nutricional comprometido afeta o sistema imune e as funções cognitivas, tornando-se fator de risco para infecções, quedas, delírios, reações adversas a medicações, deficiência de cicatrização de feridas, diminuição de síntese de proteínas hepáticas e de produção de suco gástrico^{6,7}.

A desnutrição hospitalar é um problema de saúde pública e está associada ao aumento significativo de morbidade e mortalidade^{2,8}. Ainda hoje é freqüentemente não diagnosticada e, portanto, não tratada¹.

Em estudo multicêntrico brasileiro (Inquérito Brasileiro de Avaliação Nutricional - Ibranutri), realizado em pacientes internados em hospitais da rede pública, detectou-se prevalência de

desnutrição em 48,1% dos 4 mil pacientes submetidos à avaliação nutricional⁹.

Em amostra de 709 pacientes do Ibranutri, notou-se que a incidência de complicações nos desnutridos foi de 27,0%. Os custos hospitalares aumentaram em 60,5% para desnutridos e a mortalidade neste grupo foi de 12,4% contra 4,7% nos pacientes bem nutridos. Os pacientes desnutridos permaneceram no hospital por 16,7 (desvio-padrão - DP=24,5) dias, contra 10,1 (DP=11,7) dias de permanência dos bem nutridos¹⁰.

Existem diferentes ferramentas de triagem ou rastreamento nutricional validadas e disponíveis na literatura internacional. Aspectos sociais, culturais e econômicos interferem no desempenho das ferramentas de triagem nutricional. A comparação entre as mesmas é comum, sendo necessário estabelecer senso crítico sobre a mais indicada ao ambiente hospitalar. No Brasil não há técnica padrão de triagem nutricional.

A *European Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN)* recomendou, em 2002, para população adulta européia, a utilização de dois instrumentos de rastreamento, os Instrumento Universal de Triagem de Desnutrição - *Malnutrition Universal Screening Tool (MUST)* e a Triagem de Risco Nutricional 2002 - *Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002)*⁵.

Não há consenso sobre o melhor instrumento de triagem nutricional, pois os descritos na literatura possuem limitações, vantagens e desvantagens quando utilizados em populações específicas¹¹. Recentemente, instituições internacionais recomendam alguns instrumentos de triagem nutri-

cional considerados adequadamente desenvolvidos e validados¹².

O objetivo da presente revisão é discutir seis ferramentas de triagem nutricional existentes e indicar a que possa ser mais facilmente aplicada nos pacientes brasileiros hospitalizados.

Risco nutricional

O risco nutricional se refere ao risco aumentado de morbimortalidade em decorrência do estado nutricional. Tão importante quanto diagnosticar desnutrição é avaliar o risco de deterioração nutricional naqueles pacientes em situações que podem estar associadas a problemas nutricionais¹³.

O risco nutricional é avaliado pela combinação de estado nutricional atual e da gravidade da doença, sendo o primeiro composto das variáveis: índice de massa corporal (IMC), perda de peso recente e ingestão dietética durante a última semana antes da admissão¹⁴.

No âmbito hospitalar é necessário detectar os pacientes em risco nutricional, pois, dessa forma, pode-se realizar intervenção nutricional primária, evitando-se a instalação da desnutrição por meio de medidas preventivas¹¹.

Triagem ou rastreamento nutricional

A Associação Dietética Americana (ADA), o Comitê das Organizações de Saúde (JCHO) e a Iniciativa de Triagem Nutricional (NSI) definiram triagem nutricional como o processo de identificação das características melhor associadas a problemas dietéticos ou nutricionais¹⁵.

A triagem nutricional consiste de realização de inquérito simples ao paciente ou seus familiares com o propósito de indicar o risco nutricional. Identifica risco de desnutrição, mudanças na condição que afetem o estado nutricional do doente, fatores que possam ter como consequências problemas relacionados à nutrição^{15,16}.

Os doentes identificados como em risco pela triagem nutricional devem ser submetidos à avaliação nutricional para classificar seu estado nutricional e posteriormente planejar a terapia nutricional¹⁷⁻¹⁹.

Para a triagem do risco nutricional, utilizam-se dados objetivos como: altura, peso corporal, alteração de peso, diagnóstico e presença de comorbidade¹⁷.

Avaliação nutricional

A avaliação nutricional identifica o estado nutricional do paciente. Além disso, inclui a organização e a avaliação das informações coletadas para elaboração do plano de terapia nutricional. É composta de questionamentos sobre história médica, nutricional e medicamentosa, exames físicos, medidas antropométricas e exames laboratoriais^{2,17}.

Pode ser realizada por meio de métodos convencionais, tradicionalmente usados, com consolidada utilização tanto na prática clínica quanto em estudos epidemiológicos, tais como história clínica, exame físico, antropometria, exames laboratoriais, índices prognósticos e impedância elétrica. Apresenta praticidade, custo aceitável e reflete o estado nutricional⁷.

O padrão-ouro para realizar avaliação do estado nutricional é a *Subjective Global Assessment* (SGA - Avaliação Subjetiva Global)^{8,13}.

Ressalta-se que a triagem nutricional apenas detecta a presença de risco de desnutrição. Já a avaliação nutricional, além de detectar desnutrição, também classifica seu grau e permite coleta de informações que auxiliem em sua correção. O paciente pode ser identificado como em risco nutricional, mas, para classificar o grau da desnutrição, a avaliação nutricional é indispensável.

A partir do momento em que o paciente foi identificado como estando em risco nutricional, a equipe de saúde pode prevenir a instalação da desnutrição. O quadro de risco pode ser controlado, impedindo a desnutrição.

O método de avaliação nutricional deve possuir validade, que se refere ao fato de a ferramenta medir os dados que propõe; credibilidade, que significa pouca variação entre os observadores; praticidade, os profissionais devem considerar o método rápido, simples e decisivo; e não deve conter informações redundantes⁵.

MÉTODOS

O presente estudo consiste em revisão bibliográfica das ferramentas de triagem nutricional mais conhecidas entre os nutricionistas e utilizadas internacionalmente, desenvolvidas entre os anos de 1997 e 2003.

Foram revisadas seis ferramentas de triagem nutricional mais conhecidas, disponíveis na literatura. Para a obtenção dos artigos foram feitas pesquisas nas bases de dados como *PubMed*, *Scholar Google*, *Google* e *SciELO*. No período da pesquisa (agosto do ano de 2006), apenas as ferramentas de triagem nutricional citadas estavam disponíveis *online* com os artigos completos: NRS 2002 (*Nutritional Risk Screening 2002 - Triagem de Risco Nutricional 2002*), MNA - SF (*Mini Nutritional Assessment Short Form - Mini Avaliação Nutricional Reduzida*), MUST (*Malnutrition Universal Screening Tool - Instrumento Universal de Triagem de Desnutrição*), MST (*Malnutrition Screening Tool - Ferramenta de Triagem de Desnutrição*), HH - NAT (*Hickson & Hill Tool - Nutritional Assessment Tool - Ferramenta de Avaliação Nutricional*) e URS (*Undernutrition Risk Score - Escore de Risco de Desnutrição*).

Após obtenção dos artigos completos sobre as ferramentas de triagem nutricional, cada uma foi revisada e a descrição das mesmas foi realizada.

Para identificar a triagem nutricional mais recomendada aos hospitais públicos brasileiros foi necessário detectar a mais completa e, ao mesmo tempo, a que tivesse a melhor aplicabilidade possível. Os critérios utilizados para avaliar as seis ferramentas de triagem nutricional, quanto às suas

especificações e qualidades, foram: o número de profissionais da saúde que podem aplicá-la, o tempo de duração para sua aplicação aos pacientes, a exigência de recursos financeiros indisponíveis pela instituição e a capacidade de detectar o risco nutricional com confiança.

RESULTADOS

Na presente revisão foram descritas as ferramentas de triagem nutricional (Quadro 1):

- NRS-2002 (*Nutritional Risk Screening - Triagem de Risco Nutricional 2002*):

O propósito da triagem nutricional NRS-2002 é detectar a presença de risco nutricional, assim como todas as outras ferramentas de rastreamento. Originalmente, foi desenhada para aplicação em ambiente hospitalar⁵.

A NRS-2002 é composta de questões referentes ao IMC, perda de peso não intencional em três meses, apetite, habilidade de ingestão e absorção de alimentos e fator de estresse da doença. A idade acima de 70 anos é considerada como um fator de risco adicional para ajustar a classificação do estado de risco nutricional⁵.

- MNA-SF (*Mini Nutritional Assessment Short Form - Mini Avaliação Nutricional Reduzida*)

A MNA - SF foi desenvolvida a partir da MNA original, voltada para idosos, mas atualmente é amplamente utilizada entre demais adultos. Inclui questionários alimentares e aspectos mentais e físicos, que freqüentemente afetam o estado nutricional de idosos²⁰.

A MNA original preenche alguns dos critérios de triagem e avaliação, pois é um método barato e de fácil aplicabilidade, identifica pessoas em risco e fornece informações necessárias para um plano de intervenção, além de não necessitar de exames laboratoriais^{3,6}. A aplicação da MNA original tem média complexidade e lentidão que impedem seu uso como uma ferramenta breve de rastreamento. Muitas questões necessitam treinamento do aplicador (como antropometria) ou implicam em julgamentos subjetivos. A

Quadro 1. Composição das seis ferramentas de triagem nutricional descritas na presente revisão.

Características e conteúdo das ferramentas de triagem nutricional (TN)													
TN	Ano de publicação	Público-alvo	Índice de Massa Corporal (IMC)	Perda de peso 3-6 meses (%)	Perda de peso em 3-6 meses (kg)	Condições de ingestão alimentar	Doença	Efeito da doença sobre o risco nutricional	Idade	Condição clínica do paciente	Condição neurofisiológica do paciente	Função intestinal	Entrevistador
NRS 2002	2002	Hospital geral	x	x	-	x	x	x	x	x	-	-	Profissional de saúde em geral
MNA - SF	2001	Idosos	x	-	x	x	-	x	-	-	x	-	Profissional de saúde em geral
MUST	2003	Comunidade Saúde pública Hospital geral	x	x	-	-	-	x	-	-	-	-	Profissional de saúde em geral
MST	1999	Hospital geral	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	Funcionários administrativos acompanhantes
HH-NAT	1997	Hospital geral Idosos	x	-	x	x	x	x	-	-	-	-	Enfermeiros
URS	2000	Pacientes cirúrgicos	-	-	x	x	x	x	x	-	-	x	Enfermeiros

NRS 2002: (Triagem de Risco Nutricional 2002); MNA SF: (Mini Avaliação Nutricional Reduzida); MUST: (Instrumento Universal de Triagem de Desnutrição); MST: (Ferramenta de Triagem de Desnutrição); HH-NAT: (Ferramenta de Avaliação Nutricional); URS: (Escore de Risco de Desnutrição); X: dado presente na ferramenta de triagem nutricional; -: dado ausente na ferramenta de triagem nutricional; IMC: Índice de massa corporal.

MNA - SF almeja preservar a sensibilidade, a especificidade e o diagnóstico confiável da MNA original, enquanto minimiza tempo e treinamento necessários para a aplicação^{3,21}.

Nesta revisão, apenas a primeira parte da MNA original (MNA - SF) será descrita.

- MUST (*Malnutrition Universal Screening Tool* - Instrumento Universal de Triagem de Desnutrição):

A triagem nutricional MUST foi recentemente desenvolvida por um grupo multidisciplinar, o MAG-BAPEN (*Malnutrition Advisory Group of the British Association for Parenteral and Enteral Nutrition*), apoiada por órgãos envolvidos em

nutrição humana e desenvolvida para aplicação entre diferentes profissionais (como enfermeiros, médicos e nutricionistas)¹. Pode ser aplicada a pacientes adultos de setores variados, como idosos, cirúrgicos, ortopédicos, em cuidados intensivos, podendo ser adaptada até mesmo para gestantes e lactantes; é ainda recomendada para área clínica e de saúde pública¹.

Compõem o questionário da MUST dados sobre IMC, percentual de perda de peso não intencional em três a seis meses e interrupção da ingestão alimentar (presente ou prévia)^{1,22}.

A MUST tem validade satisfatória, possui questionamentos relevantes, além de excelente reprodutibilidade entre os entrevistadores¹.

- MST (*Malnutrition Screening Tool* - Instrumento de Triagem de Desnutrição):

A MST foi desenvolvida para ser aplicada em pacientes adultos em sua admissão hospitalar^{1,19,23}. Em sua composição tem questões sobre perda de peso, queda na ingestão alimentar e apetite, não sendo necessárias medidas objetivas¹.

Para seu desenvolvimento foram incluídos os seguintes critérios: ser aplicável em população adulta heterogênea; utilizar dados rotineiramente disponíveis; ser conveniente para o uso, devendo ser simples, rápida e facilmente completada por equipe não-profissional, tais como pacientes, amigos ou familiares, além de profissionais enfermeiros, médicos, nutricionistas; ser não invasiva, barata, válida e reproduzível. A MST não considera dados antropométricos e laboratoriais²³.

- HH-NAT (*Hickson & Hill Toll - Nutritional Assessment Tool* - Ferramenta de Avaliação Nutricional):

Essa ferramenta, representada pela sigla HH, porém nomeada de NAT, foi inicialmente criada para uso hospitalar e posteriormente adaptada para adultos e idosos da comunidade, com aplicação voltada para enfermeiros²⁴. As questões dessa ferramenta de triagem nutricional são sobre perda de peso, IMC, apetite, ingestão alimentar e condição médica.

- URS (*Undernutrition Risk Score* - Escore de Risco de Desnutrição):

A URS foi desenvolvida na Irlanda para ser aplicada pela equipe de enfermagem, tendo como principal objetivo identificar pacientes cirúrgicos em risco de desnutrição no momento de sua admissão^{1,25}.

É uma ferramenta de triagem nutricional subjetiva que envolve seções com sete questionamentos relacionados a peso corporal usual, perda de peso, apetite, idade, habilidade em se alimentar, função intestinal e condição médica²⁵.

DISCUSSÃO

Para recomendar ferramenta de triagem nutricional é necessário eleger a mais completa

e, ao mesmo tempo, a de melhor aplicabilidade. É válido verificar qual das técnicas reúne mais especificações e qualidades, tais como: o maior número de profissionais da saúde que podem aplicá-la, o tempo de duração para sua aplicação aos pacientes, se exige recursos financeiros e se esses estão disponíveis pela instituição e se são capazes de detectar o risco nutricional com confiança²⁶.

Para ser utilizada a ferramenta de triagem nutricional deve ser incorporada à rotina dos funcionários¹⁹. Ressalta-se que, apesar de a aplicação da triagem nutricional necessitar de tempo da equipe médica, é mais barata e mais simples que exames laboratoriais e avaliação da composição corporal²⁶.

A NRS 2002 desempenha o papel de toda ferramenta de rastreamento nutricional, tendo como diferencial a idade do paciente (acrescentada à pontuação final da triagem) e inclui todos os pacientes clínicos, cirúrgicos e demais presentes no âmbito hospitalar¹¹. Não discrimina pacientes e abrange todas as condições mórbidas. Pode ser aplicada a todos os pacientes adultos, independentemente da doença e da idade. Por não excluir grupo específico, esta técnica pode ser considerada como a mais recomendada entre demais.

Os idosos recebem atenção especial pela NRS 2002, sendo a pontuação final aumentada na classificação do risco nutricional deste grupo⁵. Sabe-se que o risco nutricional aumenta conforme a idade se torna mais avançada, tornando necessário o cuidado realçado com idosos hospitalizados¹¹.

De acordo em Aquino¹², a dificuldade apresentada pela NRS 2002 está relacionada à obtenção da informação a respeito do peso perdido em determinado período, ou seja, qual a velocidade em que ocorreu a perda de peso. Nem sempre o informante sabe essa informação.

Ainda sobre a NRS 2002, a quantificação da dieta ingerida é feita em quartis (entre 50%-75%, 25%-50% e 0%-25%). A informação da ingestão atual em instrumentos de triagem deve ser obtida

por informações qualitativas, indiretas e rápidas (mudança recente, consumo reduzido e perda de apetite)¹².

O entrevistador que aplicar a NRS 2002 deve ser devidamente treinado, minimizando os erros relacionados à coleta de dados. O paciente deve ser questionado de modo que entenda a pergunta e seja capaz de respondê-la satisfatoriamente.

Em estudo realizado com idosos hospitalizados, os pacientes classificados pela NRS 2002 como em risco de desnutrição apresentavam risco maior de internação prolongada (>8 dias)²⁷.

A maior especificidade da NRS 2002 pode ser em razão de permitir a graduação do efeito das doenças, enquanto que com a MUST, os doentes classificados como agudos são automaticamente definidos como em alto risco nutricional. A MUST parece superestimar o alto risco nutricional e subestimar o médio risco nutricional²⁸, além disso, apresenta baixas sensibilidade e especificidade¹⁹.

A MNA-SF ainda é considerada padrão ouro para avaliação de idosos²⁹, grupo para o qual foi desenvolvida, enquanto que a NRS 2002 tem grande potencial em cenário hospitalar, já que foi desenvolvida especificamente para pacientes nessa condição e com necessidade de suporte nutricional³⁰.

A MNA-SF é capaz de triar risco nutricional e pode ser efetuada por qualquer profissional de saúde, assim como a MUST, no entanto, ambas não se aprofundam no motivo da internação hospitalar (doença apresentada, tratamento clínico ou cirúrgico). Isso pode acontecer pois estas ferramentas não foram criadas especificamente para a área hospitalar.

A URS foi criada para aplicação pela enfermagem, assim como a HH - NAT. Abrange setores específicos relacionados à alimentação, doença apresentada e outros. Necessita de treinamento e qualificação da equipe que a aplicará, visto que engloba áreas nutricional e médica do paciente. Além disso, conta também com exames

que podem não estar disponíveis no prontuário médico ou impossibilitados de serem feitos pelos recursos específicos de cada hospital.

A MST, por poder ser aplicada e respondida por qualquer indivíduo (tanto por profissional administrativo do hospital como por acompanhante do paciente), se torna inespecífica e pouco abrangente quanto à doença e ao estado geral do paciente³¹. Em relação à perda de peso, esta avaliação é displicente, pois perda de peso de até 5kg recebe pontuação mínima, sendo essa perda significativa para determinados grupos. Porém, quando o entrevistado não sabe relatar o peso perdido, a pontuação é superestimada¹².

Dentre os testes de triagem nutricional avaliados nesta revisão, observou-se que a MUST e a MNA-SF utilizam o valor de IMC para diagnosticar o risco nutricional. Porém, este não é sensível para reconhecer perda de peso. Por exemplo, um paciente com perda de peso de 10% nem sempre é classificado como estando em risco nutricional, se somente o IMC for considerado³².

CONCLUSÃO

Dentre as ferramentas de triagem nutricional citadas, ressalta-se a NRS 2002, que pode ser aplicada a todos os pacientes hospitalizados, independentemente da doença que apresentem e da idade, além de não ter custo adicional ao serviço e poder ser efetuada por nutricionistas, enfermeiros e médicos.

Cabe a cada profissional desenvolver senso crítico para determinar sua técnica de preferência.

Os hospitais devem padronizar técnicas de rastreamento nutricional e sistematizar sua aplicação, já que detectar o risco de desnutrição hospitalar auxilia na adequação do tratamento nutricional, previne a instalação da desnutrição e melhora o prognóstico do paciente hospitalizado.

COLABORADORES

M. RASLAN colaborou na coleta, na tradução e no resumo dos artigos científicos e na elaboração

do artigo. M.C. GONZALEZ supervisionou a elaboração do artigo e a coleta dos artigos científicos. M.C.G. DIAS supervisionou a elaboração do artigo e as correções. F.C. PAES-BARBOSA colaborou na coleta, na tradução e no resumo dos artigos científicos. I. CECCONELLO participou da elaboração do artigo. D.L. WAITZBERG participou da supervisão e elaboração do artigo, das correções da primeira e segunda versão e da revisão geral do artigo final.

REFERÊNCIAS

1. Stratton RJ, Hackston A, Longmore D, Dixon R, Price S, Stroud M, et al. Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the "malnutrition universal screening tool" (MUST) for adults. *Br J Nutr.* 2004; 92(5):799-808.
2. Sungurtekin H, Sungurtekin U, Hanci V, Erdem E. Comparison of two nutrition assessment techniques in hospitalized patients. *Nutrition.* 2004; 20(5):428-32.
3. Rubenstein LZ, Harker JO, Salvà A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form mini-nutritional Assessment (MNA-SF). *J Gerontol Med Sci.* 2001; 56(6):366-72.
4. Organização Mundial de Saúde. Manejo da desnutrição grave: um manual para profissionais de saúde de nível superior (médicos, enfermeiros, nutricionistas e outros) e suas equipes auxiliares. Genebra: OMS; 1999.
5. Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition) guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr.* 2003; 22(4):415-21.
6. Van Nes MC, Herrmann FR, Gold G, Michel JP, Rizzoli R. Does the mini nutritional assessment predict hospitalization outcomes in older people? *Age Ageing.* 2001; 30(3):221-6.
7. Acuña K, Cruz T. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2004; 48(3):345-61.
8. Barbosa Silva MCG, Barros AJD. Avaliação nutricional subjetiva: parte 2- revisão de suas adaptações e utilizações nas diversas especialidades clínicas. *Arq Gastroenterol.* 2002; 39(4):248-352.
9. Waitzberg DL, Caiaffa WT, Correia MITD. Hospital malnutrition: the brazilian national survey (Ibranutri): a study of 4000 patients. *Nutrition.* 2001; 17(7):573-80.
10. Correia MI, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr.* 2003; 22(3): 235-9.
11. Elia M, Zellopour L, Stratton RJ. To screen or not to screen for adult malnutrition? *Clin Nutr.* 2005; 24(6):867-84.
12. Aquino RC. Fatores associados ao risco de desnutrição e desenvolvimento de instrumentos de triagem nutricional [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2005.
13. Barbosa Silva MCG, Barros AJD. Avaliação nutricional subjetiva: parte 1- revisão de sua validade após duas décadas de uso. *Arq Gastroenterol.* 2002; 39(3):181-7.
14. Johansen N, Kondrup J, Plum LM, Bak L, Norregaard P, Bunch E, et al. Effect of nutritional support on clinical outcome in patients at nutritional risk. *Clin Nutr.* 2004; 23(4):539-50.
15. Barrocas A. Rastreamento nutricional. In: Waitzberg DL. *Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica.* São Paulo: Atheneu; 2001.
16. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition board of directors: definition of terms used in ASPEN guidelines and standards. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1995; 19:1-2.
17. American Dietetic Association. Definition for nutrition screening and assessment. *J Am Diet Assoc.* 1994; 94(8):838-9.
18. Nutrition Screening Initiative. *Nutrition interventions manual for professionals caring for older americans: project of the American Academy of Family Physicians, The American Dietetic Association and National Council on Aging.* Washington (DC); 1994.
19. Huhmann MB, Cunningham RS. Importance of nutritional screening in treatment of cancer-related weight loss. *Lancet Oncol.* 2005; 6(5):334-43.
20. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Mini nutritional assessment: a practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts Res Gerontol.* 1994; 4(Suppl 2):15-59.
21. Venzim RM, Kamber N, Keller WCF, Suter PM, Reinhart WH. How important is malnutrition? A prospective study in internal medicine. *Eur J Clin Nutr.* 2007. [Epub ahead of print]; doi: 10.1038/sj.ejcn.1602948.
22. British Association for Enteral and Parenteral Nutrition. *The MUST Explanatory Booklet. A guide to malnutrition universal screening tool (MUST) for adults.* Malnutrition Advisory Group (MAG). [cited 2006 Sept. 22]. Available from: <<http://www.bapen.org.uk/pdfs/Must/MUST-Explanatory-Booklet.pdf>>.

23. Ferguson M, Capra S, Bauer J, Banks M. Development of a valid and reliable malnutrition screening tool for adult acute hospital patients. *Nutrition*. 1999; 6(15):458-64.
24. Hickson M, Hill M. Implementing a nutritional assessment tool in the community: a report describing the process, audit and problems encountered. *J Hum Nutr Diet*. 1997; 10(6):373-7.
25. Doyle MP, Barnes E, Moloney M. The evaluation of an undernutrition risk score to be used by nursing staff in a teaching hospital to identify surgical patients at risk of malnutrition on admission: a pilot study. *J Hum Nutr Diet*. 2000; 13(6):433-41.
26. Kyle UG, Genton L, Pichard C. Hospital length of stay and nutritional status. *Curr Opin Nutr Metabol Care*. 2005; 8(4):397-402.
27. Martins ALCT, Correia JR, Freitas AT. Undernutrition risk screening and length of stay of hospitalized elderly. *J Nutr Elder*. 2006; 25(2):5-21.
28. Kyle UG, Kossovsky MP, Karsegard VL, Pichard C. Comparison of tools for nutritional assessment and screening at hospital admission: a population study. *Clin Nutr*. 2006; 25(3):409-17.
29. Kuzu MA, Terzioglu H, Genç V, Erkek AB, Özban M, Sonyürek P, et al. Preoperative nutritional risk assessment in predicting postoperative outcome in patients undergoing major surgery. *World J Surg*. 2006; 30(3):378-90.
30. Sieber CC. Nutritional Screening tools: How Does the MNA (R) Compare? Proceedings of the session held in Chicago May 2-3, 2006 (15 years of mini nutritional assessment). *J Nutr Health Aging*. 2006; 10(6):488-94.
31. Putwatana P, Reodecha P, Sirapo-Ngam Y, Lertsithiachai P, Sumboonnanonda K. Nutrition screening tools and the prediction of postoperative infectious and wound complications: comparison of methods in presence of risk adjustment. *Nutrition*. 2005; 21(6):691-7.
32. Cook Z, Kirk S, Lawrenson S, Sandford S. BAPEN symposium 3 on "from beginners to zimmers". Use of BMI in the assessment of undernutrition in older subjects: reflecting on practice. *Proc Nutr Soc*. 2005; 64(3):313-7.

Recebido em: 26/4/2007

Versão final reapresentada em: 10/3/2008

Aprovado em: 19/6/2008

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A Revista de Nutrição/*Brazilian Journal of Nutrition* é um periódico especializado que publica artigos que contribuem para o estudo da Nutrição em suas diversas subáreas e interfaces; com periodicidade bimestral, está aberta a contribuições da comunidade científica nacional e internacional.

A Revista aceita artigos inéditos em português, espanhol ou inglês, com título, resumo e termos de indexação no idioma original e em inglês, nas seguintes categorias:

Original: contribuições destinadas à divulgação de resultados de pesquisas inéditas, tendo em vista a relevância do tema, o alcance e o conhecimento gerado para a área da pesquisa (limite máximo de 6 mil palavras).

Especial: artigos a convite sobre temas atuais (limite máximo de 7 mil palavras).

Revisão (a convite): síntese de conhecimentos disponíveis sobre determinado tema, mediante análise e interpretação de bibliografia pertinente, de modo a conter uma análise crítica e comparativa dos trabalhos na área, que discuta os limites e alcances metodológicos, permitindo indicar perspectivas de continuidade de estudos naquela linha de pesquisa (limite máximo de 8 mil palavras). Serão publicados até dois trabalhos por fascículo.

Comunicação: relato de informações sobre temas relevantes, apoiado em pesquisas recentes, cujo mote seja subsidiar o trabalho de profissionais que atuam na área, servindo de apresentação ou atualização sobre o tema (limite máximo de 5 mil palavras).

Nota científica: dados inéditos parciais de uma pesquisa em andamento (limite máximo de 4 mil palavras).

Ensaio: trabalhos que possam trazer reflexão e discussão de assunto que gere questionamentos e hipóteses para futuras pesquisas (limite máximo de 5 mil palavras).

Seção temática (a convite): seção destinada à publicação de 2 a 3 artigos coordenados entre si, de diferentes autores, e versando sobre tema de interesse atual (máximo de 12 mil palavras no total).

Pesquisas envolvendo seres vivos

Resultados de pesquisas relacionadas a seres vivos devem ser acompanhados de cópia do parecer do Comitê de Ética da Instituição de origem, ou outro credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde. Além disso, deverá constar, no último parágrafo do item Métodos, uma clara afirmação do cumprimento dos princípios éticos contidos

na Declaração de Helsinki (2000), além do atendimento a legislações específicas do país no qual a pesquisa foi realizada.

Nos experimentos com animais devem ser seguidos os guias da Instituição dos Conselhos Nacionais de Pesquisa sobre o uso e cuidado dos animais de laboratório.

Registros de Ensaio Clínicos

Artigos com resultados de pesquisas clínicas devem apresentar um número de identificação em um dos Registros de Ensaio Clínicos validados pelos critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE), cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE. O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo.

Procedimentos editoriais

1) Avaliação de manuscritos

A revisão dos textos submetidos à Revista, que atenderem à política editorial, só terá início se os manuscritos encaminhados estiverem de acordo com as Instruções aos Autores. Caso contrário, **serão devolvidos para adequação às normas**, inclusão de carta ou de outros documentos eventualmente necessários.

Recomenda-se fortemente que o(s) autor(es) busque(m) assessoria linguística profissional (revisores e/ou tradutores certificados em língua portuguesa e inglesa) antes de submeter(em) originais que possam conter incorreções e/ou inadequações morfológicas, sintáticas, idiomáticas ou de estilo. Devem ainda evitar o uso da primeira pessoa "meu estudo...", ou da terceira pessoa do plural "percebemos...", pois em texto científico o discurso deve ser impessoal, sem juízo de valor e na terceira pessoa do singular.

Originais identificados com incorreções e/ou inadequações morfológicas ou sintáticas **serão devolvidos antes mesmo de serem submetidos à avaliação** quanto ao mérito do trabalho e à conveniência de sua publicação.

Aprovados nesta fase, os manuscritos serão encaminhados aos revisores *ad hoc* selecionados pelos editores. Cada manuscrito será enviado para dois revisores de reconhecida competência na temática abordada. Em caso de desacordo, o original será enviado para uma terceira avaliação.

O processo de avaliação por pares é o sistema de *blind review*, em procedimento sigiloso quanto à identidade

tanto dos autores quanto dos revisores. Por isso os autores deverão empregar todos os meios possíveis para evitar a identificação de autoria do manuscrito.

No caso da identificação de conflito de interesse da parte dos revisores, o Comitê Editorial encaminhará o manuscrito a outro revisor *ad hoc*.

Os pareceres dos consultores comportam três possibilidades: a) aceitação integral; b) aceitação com reformulações; c) recusa integral. Em quaisquer desses casos, o autor será comunicado.

A decisão final sobre a publicação ou não do manuscrito é sempre dos editores, aos quais é reservado o direito de efetuar os ajustes que julgarem necessários. Na detecção de problemas de redação, o manuscrito será devolvido aos autores para as alterações devidas; o trabalho reformulado deve retornar no prazo máximo determinado.

Manuscritos aceitos: manuscritos aceitos poderão retornar aos autores para aprovação de eventuais alterações, no processo de editoração e normalização, de acordo com o estilo da Revista.

Provas: serão enviadas provas tipográficas aos autores para a correção de erros de impressão. As provas devem retornar ao Núcleo de Editoração na data estipulada. Outras mudanças no manuscrito original não serão aceitas nesta fase

2) Submissão de trabalhos

Serão aceitos trabalhos acompanhados de carta assinada por todos os autores, com descrição do tipo de trabalho e da área temática, declaração de que o trabalho está sendo submetido apenas à Revista de Nutrição e de concordância com a cessão de direitos autorais.

Caso haja utilização de figuras ou tabelas publicadas em outras fontes, deve-se anexar documento que ateste a permissão para seu uso.

Autoria: o número de autores deve ser coerente com as dimensões do projeto. O crédito de autoria deverá ser baseado em contribuições substanciais, tais como concepção e desenho, ou análise e interpretação dos dados. Não se justifica a inclusão de nomes de autores cuja contribuição não se enquadre nos critérios acima, podendo, neste caso, figurar na seção Agradecimentos.

Os manuscritos devem conter, na página de identificação, explicitamente, a contribuição de cada um dos autores.

3) Apresentação do manuscrito

Enviar os manuscritos para o Núcleo de Editoração da Revista em quatro cópias, preparados em espaço entrelinhas 1,5, com fonte Arial 11, acompanhados de

cópia em disquete ou CD-ROM. O arquivo deverá ser gravado em editor de texto similar ou superior à versão 97-2003 do *Word (Windows)*. Os nomes do(s) autor(es) e do arquivo deverão estar indicados no rótulo do disquete ou CD-ROM.

Das quatro cópias descritas no item anterior, três deverão vir sem nenhuma identificação dos autores, para que a avaliação possa ser realizada com sigilo; porém, deverão ser completas e idênticas ao original, omitindo-se apenas esta informação. É fundamental que o escopo do artigo **não contenha qualquer forma de identificação da autoria**, o que inclui referência a trabalhos anteriores do(s) autor(es), da instituição de origem, por exemplo.

O texto deverá ter de 15 a 20 laudas. As folhas deverão ter numeração personalizada desde a folha de rosto (que deverá apresentar o número 1). O papel deverá ser de tamanho A4, com formatação de margens superior e inferior (no mínimo 2,5cm), esquerda e direita (no mínimo 3cm).

Os artigos devem ter, aproximadamente, 30 referências, exceto no caso de artigos de revisão, que podem apresentar em torno de 50.

Todas as páginas devem ser numeradas a partir da página de identificação. Para esclarecimentos de eventuais dúvidas quanto à forma, sugere-se consulta a este fascículo.

Versão reformulada: a versão reformulada deverá ser encaminhada em três cópias completas, em papel, e em disquete ou CD-ROM etiquetado, indicando o número do protocolo, o número da versão, o nome dos autores e o nome do arquivo. **O(s) autor(es) deverá(ão) enviar apenas a última versão do trabalho.**

O texto do artigo deverá empregar fonte colorida (cor azul) para todas as alterações, juntamente com uma carta ao editor, reiterando o interesse em publicar nesta Revista e informando quais alterações foram processadas no manuscrito. Se houver discordância quanto às recomendações dos revisores, o(s) autor(es) deverão apresentar os argumentos que justificam sua posição. O título e o código do manuscrito deverão ser especificados.

Página de título: deve conter:

a) título completo - deve ser conciso, evitando excesso de palavras, como "avaliação do....", "considerações acerca de..." "estudo exploratório....";

b) *short title* com até 40 caracteres (incluindo espaços), em português (ou espanhol) e inglês;

c) nome de todos os autores por extenso, indicando a filiação institucional de cada um. Será aceita uma única titulação e filiação por autor. O(s) autor(es) deverá(ão), portanto, escolher, entre suas titulações e filiações institucionais, aquela que julgar(em) a mais importante.

d) Todos os dados da titulação e da filiação deverão ser apresentados por extenso, sem siglas.

e) Indicação dos endereços completos de todas as universidades às quais estão vinculados os autores;

f) Indicação de endereço para correspondência com o autor para a tramitação do original, incluindo fax, telefone e endereço eletrônico;

Observação: esta deverá ser a única parte do texto com a identificação dos autores.

Resumo: todos os artigos submetidos em português ou espanhol deverão ter resumo no idioma original e em inglês, com um mínimo de 150 palavras e máximo de 250 palavras.

Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do *abstract* em inglês.

Para os artigos originais, os resumos devem ser estruturados destacando objetivos, métodos básicos adotados, informação sobre o local, população e amostragem da pesquisa, resultados e conclusões mais relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicando formas de continuidade do estudo.

Para as demais categorias, o formato dos resumos deve ser o narrativo, mas com as mesmas informações.

O texto não deve conter citações e abreviaturas. Destacar no mínimo três e no máximo seis termos de indexação, utilizando os descritores em Ciência da Saúde - DeCS - da Bireme <<http://decs.bvs.br>>.

Texto: com exceção dos manuscritos apresentados como Revisão, Nota científica e Ensaio, os trabalhos deverão seguir a estrutura formal para trabalhos científicos:

Introdução: deve conter revisão da literatura atualizada e pertinente ao tema, adequada à apresentação do problema, e que destaque sua relevância. Não deve ser extensa, a não ser em manuscritos submetidos como Artigo de Revisão.

Métodos: deve conter descrição clara e sucinta do método empregado, acompanhada da correspondente citação bibliográfica, incluindo: procedimentos adotados; universo e amostra; instrumentos de medida e, se aplicável, método de validação; tratamento estatístico.

Em relação à análise estatística, os autores devem demonstrar que os procedimentos utilizados foram não somente apropriados para testar as hipóteses do estudo, mas também corretamente interpretados. Os níveis de significância estatística (ex. $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$) devem ser mencionados.

Informar que a pesquisa foi aprovada por Comitê de Ética credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde e fornecer o número do processo.

Ao relatar experimentos com animais, indicar se as diretrizes de conselhos de pesquisa institucionais ou nacionais - ou se qualquer lei nacional relativa aos cuidados e ao uso de animais de laboratório - foram seguidas.

Resultados: sempre que possível, os resultados devem ser apresentados em tabelas ou figuras, elaboradas de forma a serem auto-explicativas e com análise estatística. Evitar repetir dados no texto.

Tabelas, quadros e figuras devem ser limitados a cinco no conjunto e numerados consecutiva e independentemente com algarismos arábicos, de acordo com a ordem de menção dos dados, e devem vir em folhas individuais e separadas, com indicação de sua localização no texto. **É imprescindível a informação do local e ano do estudo.** A cada um se deve atribuir um título breve. Os quadros e tabelas terão as bordas laterais abertas.

O(s) autor(es) se responsabiliza(m) pela qualidade das figuras (desenhos, ilustrações, tabelas, quadros e gráficos), que deverão permitir redução sem perda de definição, para os tamanhos de uma ou duas colunas (7 e 15cm, respectivamente); **não é permitido o formato paisagem.** Figuras digitalizadas deverão ter extensão JPEG e resolução mínima de 300 DPI.

A publicação de imagens coloridas, após avaliação da viabilidade técnica de sua reprodução, será custeada pelo(s) autor(es). Em caso de manifestação de interesse por parte do(s) autor(es), a Revista de Nutrição providenciará um orçamento dos custos envolvidos, que poderão variar de acordo com o número de imagens, sua distribuição em páginas diferentes e a publicação concomitante de material em cores por parte de outro(s) autor(es).

Uma vez apresentado ao(s) autor(es) o orçamento dos custos correspondentes ao material de seu interesse, este(s) deverá(ão) efetuar depósito bancário. As informações para o depósito serão fornecidas oportunamente.

Discussão: deve explorar, adequada e objetivamente, os resultados, discutidos à luz de outras observações já registradas na literatura.

Conclusão: apresentar as conclusões relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicar formas de continuidade do estudo. **Não serão aceitas citações bibliográficas nesta seção.**

Agradecimentos: podem ser registrados agradecimentos, em parágrafo não superior a três linhas, dirigidos a instituições ou indivíduos que prestaram efetiva colaboração para o trabalho.

Anexos: deverão ser incluídos apenas quando imprescindíveis à compreensão do texto. Caberá aos editores julgar a necessidade de sua publicação.

Abreviaturas e siglas: deverão ser utilizadas de forma padronizada, restringindo-se apenas àquelas usadas convencionalmente ou sancionadas pelo uso, acompanhadas

do significado, por extenso, quando da primeira citação no texto. Não devem ser usadas no título e no resumo.

Referências de acordo com o estilo Vancouver

Referências: devem ser numeradas consecutivamente, seguindo a ordem em que foram mencionadas pela primeira vez no texto, conforme o estilo *Vancouver*.

Nas referências com dois até o limite de seis autores, citam-se todos os autores; acima de seis autores, citam-se os seis primeiros autores, seguido de *et al.*

As abreviaturas dos títulos dos periódicos citados deverão estar de acordo com o *Index Medicus*.

Não serão aceitas citações/referências de **monografias** de conclusão de curso de graduação, **de trabalhos** de Congressos, Simpósios, Workshops, Encontros, entre outros, e de **textos não publicados** (aulas, entre outros).

Se um trabalho não publicado, de autoria de um dos autores do manuscrito, for citado (ou seja, um artigo *in press*), será necessário incluir a carta de aceitação da revista que publicará o referido artigo.

Se dados não publicados obtidos por outros pesquisadores forem citados pelo manuscrito, será necessário incluir uma carta de autorização, do uso dos mesmos por seus autores.

Citações bibliográficas no texto: deverão ser expostas em ordem numérica, em algarismos arábicos, meia linha acima e após a citação, e devem constar da lista de referências. Se forem dois autores, citam-se ambos ligados pelo "&"; se forem mais de dois, cita-se o primeiro autor, seguido da expressão *et al.*

A exatidão e a adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são de responsabilidade do autor. Todos os autores cujos trabalhos forem citados no texto deverão ser listados na seção de Referências.

Exemplos

Artigo com mais de seis autores

Nascimento E, Leandro CVG, Amorim MAF, Palmeiras A, Ferro TC, Castro CMMB, et al. Efeitos do estresse agudo de contenção, do estresse crônico de natação e da administração de glutamina sobre a liberação de superóxido por macrófagos alveolares de ratos. *Rev Nutr.* 2007; 20(4): 387-96.

Artigo com um autor

Traverso-Yépez MA. Dilemas na promoção da saúde no Brasil: reflexões em torno da política nacional. *Interface: Comunic, Saúde, Educ.* 2007; 11(22):223-38.

Artigo em suporte eletrônico

Mendonça MHM, Giovanella L. Formação em política pública de saúde e domínio da informação para o desenvolvimento profissional. *Ciênc Saúde Coletiva* [periódico na Internet]. 2007 jun [acesso 2008 jan 28]; 12(3):601-610. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. doi:10.1590/S1413-81232007000300010.

Livro

Rouquayrol MZ, Almeida Filho N. *Epidemiologia & saúde*. 6a. ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2005.

Livro em suporte eletrônico

World Health Organization. The world health report 2007: a safer future: global public health security in the 21st century [monograph online]. Geneva: WHO; 2007 [cited 2008 Jan 30]. Available from: <<http://www.who.int/whr/2007/en/index.html>>.

Capítulos de livros

Monteiro CA. Ther underweight/overweight double burden for the poorest in low-income countries. In: Dube L, Bechara A, Dagher A, Drewnowski V, LeBel, James P, et al., editors. *Obesity prevention: the role of society and brain on individual behavior*. New York: Elsevier; 2007. v.1.

Capítulo de livro em suporte eletrônico

New health threats in the 21st century. In: World Health Organization. The world health report 2007: a safer future: global public health security in the 21st century [monograph online]. Geneva: WHO; 2007 [cited 2008 Jan 30]. Available from: <<http://www.who.int/whr/2007/chapter3/en/index.html>>.

Dissertações e teses

Franco AC. Educação nutricional na formação do nutricionista: bases teóricas e relação teoria-prática [mestrado]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2006.

Texto em formato eletrônico

World Health Organization. Malaria elimination: a field manual for low and moderate endemic countries. Geneva, 2007 [cited 2007 Dec 21]. Available from: <http://www.who.int/malaria/docs/elimination/MalariaElimination_BD.pdf>.

Programa de computador

Dean AG, Dean JA, Coulombier D, Brendel KA, Smith DC, Burton AH, et al. *Epi Info, version 6: a word processing, database, and statistics program for public health on*

IBM-compatible microcomputers. Atlanta (Georgia): Centers for Disease Control and Prevention; 1996.

Para outros exemplos recomendamos consultar as normas do *Committee of Medical Journals Editors* (Grupo Vancouver) <<http://www.icmje.org>>.

LISTA DE CHECAGEM

- Declaração de responsabilidade e transferência de direitos autorais assinada por cada autor.
- Enviar ao editor quatro vias do original (um original e três cópias) e um disquete ou CD-ROM, etiquetado com as seguintes informações: nome do(s) autor(es) e nome do arquivo. Na reapresentação incluir o número do protocolo.
- Verificar se o texto, incluindo resumos, tabelas e referências, está reproduzido com letras Arial, corpo 11 e entrelinhas 1,5 e com formatação de margens superior e inferior (no mínimo 2,5cm), esquerda e direita (no mínimo 3cm).
- Verificar se estão completas as informações de legendas das figuras e tabelas.
- Preparar página de rosto com as informações soli-citadas.
- Incluir o nome de agências financiadoras e o número do processo.
- Indicar se o artigo é baseado em tese/dissertação, colocando o título, o nome da instituição, o ano de defesa e o número de páginas.
- Incluir título do manuscrito, em português e inglês.
- Incluir título abreviado (*short title*), com 40 caracteres, para fins de legenda em todas as páginas.
- Incluir resumos estruturados para trabalhos originais e narrativos para manuscritos que não são de pesquisa, com até 250 palavras nos dois idiomas, português e inglês, ou em espanhol, nos casos em que se aplique, com termos de indexação.
- Verificar se as referências estão normalizadas segundo estilo *Vancouver*, ordenadas na ordem em que foram mencionadas pela primeira vez no texto e se todas estão citadas no texto.

- Incluir permissão de editores para reprodução de figuras ou tabelas publicadas.
- Parecer do Comitê de Ética da Instituição.

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE E TRANSFERÊNCIA DE DIREITOS AUTORAIS

Cada autor deve ler e assinar os documentos (1) Declaração de Responsabilidade e (2) Transferência de Direitos Autorais, nos quais constarão:

- Título do manuscrito:

- Nome por extenso dos autores (na mesma ordem em que aparecem no manuscrito).

- Autor responsável pelas negociações:

1. Declaração de responsabilidade: todas as pessoas relacionadas como autoras devem assinar declarações de responsabilidade nos termos abaixo:

– “Certifico que participei da concepção do trabalho para tornar pública minha responsabilidade pelo seu conteúdo, que não omiti quaisquer ligações ou acordos de financiamento entre os autores e companhias que possam ter interesse na publicação deste artigo”;

– “Certifico que o manuscrito é original e que o trabalho, em parte ou na íntegra, ou qualquer outro trabalho com conteúdo substancialmente similar, de minha autoria, não foi enviado a outra Revista e não o será, enquanto sua publicação estiver sendo considerada pela Revista de Nutrição, quer seja no formato impresso ou no eletrônico”.

2. Transferência de Direitos Autorais: “Declaro que, em caso de aceitação do artigo, a Revista de Nutrição passa a ter os direitos autorais a ele referentes, que se tornarão propriedade exclusiva da Revista, vedado a qualquer reprodução, total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e, se obtida, farei constar o competente agradecimento à Revista”.

Assinatura do(s) autores(s)

Data ____/____/____

Toda a correspondência deve ser enviada à Revista de Nutrição no endereço abaixo

Núcleo de Editoração SBI/CCV - Campus II

Av. John Boyd Dunlop, s/n. - Prédio de Odontologia - Jd. Ipaussurama - 13060-904, Campinas, SP, Brasil.

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

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

Web: <http://www.scielo.br/rn>

INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS

The Brazilian Journal of Nutrition is a specialized periodical that publishes articles that contribute for the study of nutrition in its many sub-areas and interfaces; with a bimonthly periodicity, it is open to contributions of the national and international scientific community.

The journal accepts unpublished articles in Portuguese, Spanish or English, with title, abstract and keywords in the original language and in English in the following categories:

Original: contributions that divulge the results of unpublished researches taking into account the relevance of the theme, the reach and the knowledge generated for the research area (maximum limit of 6000 words).

Special: invited articles on current themes (maximum limit of 7000 words).

Review: (invited): synthesis of available knowledge on a given theme through analysis and interpretation of the pertinent bibliography containing a critical and comparative analysis of the works in the area, discussing the methodological limits and reaches, allowing the indication of perspectives of continued studies in that line of research (maximum limit of 8000 words). Two articles at most will be published by issue.

Communication: report on relevant themes based on recent research whose objective is to subsidize the work of professionals who work in the area, acting as a presentation or update on the theme (maximum limit of 5000 words).

Research Note: unpublished partial data of an ongoing research (maximum limit of 4000 words).

Essay: works that can lead to reflection and discussion of a subject that generates questioning and hypotheses for future researches (maximum limit of 5000 words).

Thematic section (invited): section designated for the publication of 2 to 3 coordinated articles from different authors and based on a theme of current interest (maximum limit of 12000 words).

Research involving living beings

Results of research including living beings should be accompanied by a copy of the opinion of the Research Ethics Committee of the Institution of origin or another certified National Council of Health. Furthermore, the last paragraph of the item Methods should contain a clear

affirmation of abiding by the ethical principles contained in the Declaration of Helsinki (2000) and of being in agreement with the specific legislation of the country where the research took place.

Experiments with animals should follow the institutional guides of the National Councils of Research on the use and care of laboratory animals.

Records of Clinical Essays

Articles with results of clinical researches should present a number of identification in one of the Records of Clinical Assays validated by the World Health Organization (WHO) criteria and the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) criteria whose addresses are available at the ICMJE site. The identification number should be located at the end of the abstract.

Editorial procedures

1) Manuscript assessment

Texts submitted to the journal for review that are in agreement with the editorial policy will only start if they are also in agreement with the "instructions to the authors." If not, **they will be returned so that they can be formatted according to the rules** or to include a letter or other documents that may become necessary.

It is strongly recommended that the authors seek for professional linguistic advisement (certified reviewers or translators of Portuguese and English) before they submit articles that may contain errors and/or morphological, syntax, idiomatic or stylistic inadequacies. The use of the first person of the singular or plural should be avoided since scientific discourses should be impersonal and not contain judgment of value.

Original articles identified with errors or morphological and syntax inadequacies **will be returned even before they are submitted to assessment regarding the merit of the work and the convenience of its publication.**

The manuscripts that are approved in this phase will be sent to *ad hoc* referees (reviewers) selected by the editors. Each manuscript will be sent to two reviewers of known competence in the selected theme. If they are not in agreement, the manuscript will be sent to a third referee.

The peer review assessment is the blind review system where the identity of the authors and the referees

are kept secret. Thus, the authors should do everything possible to avoid the identification of the authors of the manuscript.

If there is a conflict of interest on the part of the referees, the Editorial Committee will send the manuscript to another *ad hoc* referee.

The opinions of the referees consist of three possibilities: a) full acceptance; b) accepted with reformulations; c) fully refused. They authors will be notified whatever the case.

The final decision regarding the publishing of the article is always from the editors and they are allowed to make any adjustments they find necessary. If there are essay problems, the text will be returned to the authors so that corrections are made within the maximum stipulated period.

Accepted manuscripts: accepted manuscripts can be returned to the authors for approval of changes that were made in the editing and formatting processes, according to the style of the journal.

Copies: typographical copies will be sent to the others for correction of printing errors. The copies should return to the Núcleo a Editoração on the stipulated deadline. Other changes in the original manuscript will not be accepted during this phase.

2) Submission of works

Works must be accompanied by a letter signed by all authors describing the type of work and thematic area, declaring that the manuscript is being presented only to the Brazilian Journal of Nutrition and agreeing to transfer the copyright to the journal.

If figures and tables published elsewhere are used, the authorization for their use must also be attached to the manuscript.

Authorship: the number of authors must be coherent with the dimensions of the project. Authorship credit must be based on substantial contributions, such as conception and design, or data analysis and interpretation. Including the names of authors who do not fit within the parameters listed above is not justified. Other contributors may be cited in the Acknowledgement section.

The identification page of the manuscripts should contain explicitly how each one of the authors contributed.

3) Presentation of the manuscript

Please send four copies of the manuscript to the *Núcleo de Editoração* of the Journal formatted with 1,5 line spacing between the lines and font Arial 11. The material should also be sent in floppy disc or CD-ROM. The file should

be saved in a text editor similar or above version 97-2003 of MSWord (Windows). The names of the authors or file should be printed on the label of the floppy disc or CD-ROM.

Of the four copies mentioned above, three should come without any identification of the authors so that the assessment can be done secretly; however they should be complete and identical to the original manuscript, omitting only the authorship. It is essential that the scope of the article **does not contain any form of identification of the authors**, which includes, for example, references to previous works of one or more of the authors or the institution where the work was done.

The text should contain from 15 to 20 pages. The pages must have personalized numbering starting with the cover page which should be number 1. The paper must be size A4 with at least 2.5cm of upper and lower margins and 3cm of left and right margins.

The articles should have approximately 30 references, except for review articles which can have around 50.

All pages should be numbered starting from the identification page. This document contains information that should clarify doubts regarding the formatting.

Reformulated version: the reformulated version must be sent in three complete copies, in paper and in a floppy disc or CD-ROM with a label indicating the number of the protocol, the version number, the name of the authors and the name of the file. It is absolutely forbidden to return the previous version.

The text of the article must use a colored font (blue) for all changes, together with a letter to the editor confirming the interest in publishing in this journal and informing what changes were made in the manuscript. If there is disagreement regarding the recommendations of the referees, the authors should present the arguments that justify their stance. The manuscript title and code should be specified.

The title page: should contain:

a) full title - must be concise, avoiding excess words such as "assessment of...", "considerations on...", "exploratory study...";

b) short title with up to 40 characters in Portuguese (or Spanish) and English;

c) full name of all the authors indicating where each one works. Each author is allowed one employee and one title. The authors should therefore choose among their titles and employees those that they judge to be most important.

d) All data regarding titles and employees should be presented in full, without abbreviations.

e) List the full addresses of all the universities with which the authors have affiliations;

f) Indicate an address to exchange correspondence, including the manuscript, with the authors, including facsimile, telephone and e-mail address;

Observation: this should be the only part of the text with identification of the authors.

Abstract: all articles submitted in Portuguese or Spanish should have an abstract in the original language and English, with at least 150 words and at most 250 words.

The articles submitted in English should contain the abstract in Portuguese or Spanish and in English.

For original articles, the abstracts must be structured highlighting objectives, basic methods adopted, information on the location, population and sample of the research, most relevant results and conclusions, considering the objectives of the work and indicating ways to continue the study.

For the remaining categories, the format of the abstract must be narrative but with the same information.

The text should not contain citations and abbreviations. Highlight at least three and at most six keywords using the descriptors of Health Science - DeCS - of Bireme <<http://decs.bvs.br>>.

Text: except for manuscripts presented as Review, Research Note and Assay, the works should follow the formal structure for scientific works:

Introduction: must contain current literature review and pertinent to the theme, adequate to the presentation of the problem and that highlights its relevance. It should not be extensive unless it is a manuscript submitted as Review.

Methods: must contain a clear and brief description of the method employed along with the correspondent bibliography, including: adopted procedures, universe and sample; measurement instruments and if applicable, validation method; statistical treatment.

In relation the statistical analyses, the authors must demonstrate that the procedures employed were not only appropriate to test the hypotheses of the study but have also been correctly interpreted. Do not forget to mention the level of significance adopted (e.g. $p < 0.05$; $p < 0.01$; $p < 0.001$).

Inform that the research was approved by an Ethics Committee certified by the National Council of Health and inform the number of the procedure.

If experiments with animals are reported, indicate if the directives of the institutional or national research councils - or any law regarding the care and use of laboratory animals - were followed.

Results: whenever possible, the results should be presented in tables and figures and constructed in a way as to be self-explanatory and contain statistical analysis. Avoid repeating the data within the text.

Tables, charts and figures together should be limited to five and numbered consecutively and independently with Arabic characters according to the order in which data is mentioned and must come in individual and separate sheets. Their locations should be indicated in the text. **Information on the location and year of the study is absolutely necessary.** Each element should have a brief title. Tables and charts must have open side borders.

The author is responsible for the quality of the figures (drawings, illustrations, tables, charts and graphs). It must be possible to reduce their size to one or two columns (7 and 15cm, respectively) without loss of sharpness. **Landscape format is not allowed.** Digital figures should have the jpeg extension and a minimum resolution of 300 DPI.

Printing of colored images when this printing is possible is paid by the authors. If the authors are interested, the Brazilian Journal of Nutrition will inform them of the costs which will vary according to the number of images, their distribution in different pages and the concomitant publication of colored material by other authors.

Once the costs are presented to the authors, these are asked to deposit the amount in a bank account. The information regarding the account will be disclosed when necessary.

Discussion: should explore adequately and objectively the results and discuss them in light of other observations already registered in the literature.

Conclusion: present the relevant conclusions taking into account the objectives of the work and indicate ways that the study can be continued. Bibliographical citations in this section are absolutely forbidden.

Acknowledgements: acknowledgments are accepted in a paragraph with no more than three lines and may contain the names of institutions or individuals who actually collaborated with the research.

Attachments: include attachments only when they are absolutely essential for the understanding of the text. The editors will determine if their publication is necessary.

Abbreviations: these must be used in the standard manner and restricted to the usual or sanctioned ones. They should be followed by their full meaning when first cited in a text. They should not be used in the title and abstract.

References according to the Vancouver Style

References: must be numbered consecutively according to the order in which they were first mentioned in the text, according to the Vancouver Style.

In references with two or up to the limit of six authors, all authors are cited; references with more than six authors, the first six should be mentioned and the remaining referred to as *et al.*

The abbreviations of the titles of mentioned journals should be in agreement with the *Index Medicus*.

Citations/references of **senior research papers, works** of congresses, symposiums, workshops, meetings, among others and **unpublished texts will** (examples, classes among others) **not be accepted**.

If an unpublished work of one of the authors of the study is mentioned (that is, an article in press) it is necessary to include the letter of acceptance of the journal who accepted the article for publication.

If unpublished data obtained by other researchers are cited in the manuscript, it is necessary to include a letter authorizing the disclosure of the data by their authors.

Bibliographical citations in the text: they should be placed in numerical order, in Arabic characters, half a line above and after the citation and must be included in the list of references. If there are only two authors, both are mentioned and separated by a "&"; if more than two, only the first one is mentioned followed by the expression "*et al.*"

The exactness and adequateness of the references to works that have been consulted and mentioned in the text of the article are of responsibility of the authors. All authors whose works are cited in the text should be listed in the "References" section.

Examples

Article with more than six authors

Nascimento E, Leandro CVG, Amorim MAF, Palmeiras A, Ferro TC, Castro CMMB, et al. Efeitos do estresse agudo de contenção, do estresse crônico de natção e da administração de glutamina sobre a liberação de superóxido por macrófagos alveolares de ratos. *Rev Nutr.* 2007; 20(4): 387-96.

Article with one author

Traverso-Yépez MA. Dilemas na promoção da saúde no Brasil: reflexões em torno da política nacional. *Interface: Comunic, Saúde, Educ.* 2007; 11(22):223-38.

Electronic article

Mendonça MHM, Giovanella L. Formação em política pública de saúde e domínio da informação para o desenvolvimento profissional. *Ciênc Saúde Coletiva* [periódico na Internet]. 2007 jun [acesso 2008 jan 28]; 12(3):601-610. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. doi: 10.1590/S1413-81232007000300010.

Book

Rouquayrol MZ, Almeida Filho N. *Epidemiologia & saúde*. 6a. ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2005.

Electronic book

World Health Organization. The world health report 2007: a safer future: global public health security in the 21st century [monograph online]. Geneva: WHO; 2007 [cited 2008 Jan 30]. Available from: <<http://www.who.int/whr/2007/en/index.html>>.

Book chapters

Monteiro CA. The underweight/overweight double burden for the poorest in low-income countries. In: Dube L, Bechara A, Dagher A, Drewnowski V, LeBel, James P, et al., editors. *Obesity prevention: the role of society and brain on individual behavior*. New York: Elsevier; 2007. v.1.

Electronic book chapters

New health threats in the 21st Century. In: World Health Organization. The world health report 2007: a safer future: global public health security in the 21st century [monograph online]. Geneva: WHO; 2007 [cited 2008 Jan 30]. Available from: <<http://www.who.int/whr/2007/chapter3/en/index.html>>.

Dissertations and theses

Franco AC. Educação nutricional na formação do nutricionista: bases teóricas e relação teoria-prática [mestrado]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2006.

Electronic text

World Health Organization. Malaria elimination: a field manual for low and moderate endemic countries. Geneva, 2007 [cited 2007 Dec 21]. Available from: <http://www.who.int/malaria/docs/elimination/MalariaElimination_BD.pdf>.

Computer software

Dean AG, Dean JA, Coulombier D, Brendel KA, SmithDC, Burton AH, et al. *Epi Info, Version 6: a word processing, database, and statistics program for public health on*

IBM-compatible microcomputers. Atlanta (Georgia): Centers for Disease Control and Prevention; 1996.

For other examples please check the norms of the Committee of Medical Journals Editors (Vancouver Group) at <<http://www.icmje.org>>.

CHECKLIST

- Declaration of responsibility and transfer of copyright signed by each author.
- Send four copies of the original to the Editor (one original and three copies) and a floppy disc or CD-ROM labeled with the following information: name of the authors and name of the file. If it is a second or more version, include the number of the protocol.
- Verify if the text, including abstract, tables and references, is written with Arial font size 11 and 1,5 line spacing. The upper and lower margins should have at least 2.5 cm and the lateral margins should have at least 3 cm.
- Verify if the information of the legends of the figures and tables is complete.
- Prepare a cover page with the requested information.
- Include the name of the sponsors and the number of the proceeding.
- Indicate if the article is based on a thesis/ dissertation placing the title, name of the institution, year of defense and number of pages.
- Include the title of the manuscript in Portuguese and in English.
- Include a short title with 40 characters at most for the legend of each page.
- Include structured abstracts for works and narratives for manuscripts that do not regard research with up to 250 words, in Portuguese or Spanish and English, and keywords when applicable.
- Verify if the references are listed according to the Vancouver Style, ordered in the way they were first mentioned in the text and if they are all cited in the text.

- Include permission of the editors for tables and figures that have been published before.

- Include the opinion of the Ethics Committee of the Institution.

DECLARATION OF RESPONSIBILITY AND COPYRIGHT TRANSFER

Each author must read and sign the documents (1) Declaration of Responsibility and (2) Copyright Transfer.

- Title of the manuscript:

- Name of the authors must be consecutively according to the orders in which they were mentioned in the text.

- Author responsible for the negotiations:

1. Declaration of responsibility: all the persons mentioned as authors must sign the declarations of responsibility in the terms mentioned below:

- I certify that I have participated in the creation of this work and render public my responsibility for its content; I have not omitted any affiliations or financial agreements between the authors and companies that may be interested in the publication of this article;

- I certify that the manuscript is original and the work, in part or in full, or any other work with a substantially similar content of my authorship was not sent to another journal and will not be sent to another journal while its publication is being considered by the Brazilian Journal of Nutrition, whether in the printed or electronic format.

2. Copyright transfer: "I declare that, if this article is accepted, the Brazilian Journal of Nutrition will have its copyright and exclusive ownership and any reproduction, in part or in full, printed or electronic, is forbidden without the previous and necessary consent of this journal. If the consent is granted, I will include my thanks for this journal."

Signature of the author(s) Date ____/____/____

All correspondence should be sent to Revista de Nutrição at the address below

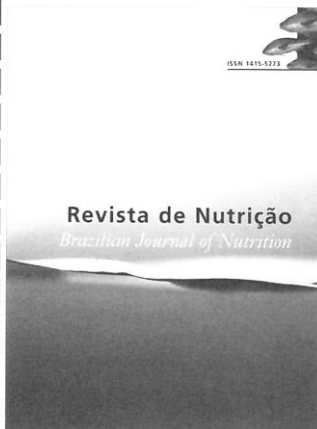
Núcleo de Editoração SBI/CCV - Campus II

Av. John Boyd Dunlop, s/n. Prédio de Odontologia - Jd. Ipaussurama - 13060-904, Campinas, SP, Brazil

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

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

Web: <http://www.scielo.br/rn>



Prezado amigo,

É com satisfação que vimos convidá-lo **ASSINAR ou RENOVAR** a *Revista de Nutrição*, a melhor forma de ter contato com os trabalhos desenvolvidos por pesquisadores da área através de uma publicação nacional, indexada nas bases de dados internacionais: LILACS, Chemical Abstract, CAB Abstract, FSTA, EMBASE, POPLINE, NISC, SciELO, Latindex, Scopus, Web of Science. Lista Qualis: A-Nacional - Medicina II

Esperamos contar com sua presença entre nossos assinantes regulares. Preencha o canhoto abaixo.

Um abraço,

Comissão Editorial

ASSINATURA

RENOVAÇÃO

<input type="checkbox"/> Volume 18 (2005)	Pessoas Físicas	R\$ 70,00	<input type="checkbox"/>	Institucional	R\$ 100,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 19 (2006)	Pessoas Físicas	R\$ 70,00	<input type="checkbox"/>	Institucional	R\$ 100,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 20 (2007)	Pessoas Físicas	R\$ 70,00	<input type="checkbox"/>	Institucional	R\$ 120,00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Volume 21 (2008)	Pessoas Físicas	R\$ 90,00	<input type="checkbox"/>	Institucional	R\$ 140,00	<input type="checkbox"/>

Nome: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____ Telefone: _____

Anexo cheque número: _____ Banco: _____ Valor: _____

Cheque nominal à SOCIEDADE CAMPINEIRA DE EDUCAÇÃO E INSTRUÇÃO.

Assinatura: _____ Data: ____ / ____ / ____

FORMAS DE PAGAMENTO

PARCELADO

Pré-datado para 30 dias Pagamentos em 2 vezes: 1 entrada e o restante para 30 dias

À VISTA

Cheque ou depósito bancário: depósito bancário: Banco Itaú ag. 0009 cc 49371-9

Código de Identificação do assinante: **Institucional** CNPJ **Pessoas Físicas** CPE

Razão Social: Sociedade Campineira de Educação e Instrução. CNPJ: 46.020.301/0001-88

Enviar esta ficha juntamente com seu pagamento para:

Revista de Nutrição - Núcleo de Editoração - Prédio de Odontologia - Campus II
Av. John Boyd Dunlop, s/n. - Jd Ipaussurama - 13060-904 - Campinas - SP. Fone/Fax: (19) 3343-6875
E-mail: ccv.assinaturas@puc-campinas.edu.br - Home Page: www.scielo.br/rn

Pontifícia Universidade Católica de Campinas

(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

Grão-Chanceler: Dom Bruno Gamberini

Reitor: Prof. Pe. Wilson Denadai

Vice-Reitora: Profa. Angela de Mendonça Engelbrecht

Pró-Reitoria de Graduação: Prof. Germano Rigacci Júnior

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação: Profa. Vera Engler Cury

Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários: Prof. Paulo de Tarso Barbosa Duarte

Pró-Reitoria de Administração: Profa. Angela de Mendonça Engelbrecht

Diretora do Centro de Ciências da Vida: Profa. Miralva Aparecida de Jesus Silva

Diretor-Adjunto: Prof. José Gonzaga Teixeira de Camargo

Diretora da Faculdade de Nutrição: Profa. Angela de Campos Trentin

Revista de Nutrição

Com capa impressa no papel supremo 250g/m²
e miolo no papel couchê fosco 90g/m²

Normalização e Indexação / *Standardization and Indexing*

Maria Cristina Matoso - PUC-Campinas

Editoração Eletrônica / *DTP*

Fátima Cristina Camargo - PUC-Campinas

Capa / *Cover*

Katia Harumi Terasaka

Editoração eletrônica / *DTP*

Beccari Propaganda e Marketing

Impressão / *Printing*

Gráfica Editora Modelo Ltda

Tiragem / *Edition*

1000

Distribuição / *Distribution*

Sistema de Bibliotecas e Informação da PUC-Campinas.
Serviço de Publicação, Divulgação e Intercâmbio



Artigos Originais | Original Articles

- 483 Tratamento da anemia ferropriva com ferro quelato glicinato e crescimento de crianças na primeira infância**
Treatment of iron deficiency anemia with iron bis-glycinate chelate and growth of young children
• Luciana Cisoto Ribeiro, Dirce Maria Sigulem
- 491 Motivação de gestantes para o aleitamento materno**
Motivating breastfeeding among expectant mothers
• Sueli Aparecida Moreira Takushi, Ana Cristina D'Andretta Tanaka, Paulo Rogério Gallo, Maria Aparecida Miranda de Paula Machado
- 503 Avaliação de um esquema de realimentação utilizado após 43 dias de jejum voluntário**
Evaluation of a refeeding plan employed after 43 days of voluntary fasting
• Nídia Denise Pucci, Belchor Fontes, Renato Sérgio Poggetti
- 513 Suprimento de micronutrientes, adequação energética e progressão da dieta enteral em adultos hospitalizados**
Adequacy of energy supply and micronutrient progression of enteral diet in hospitalized adult patients
• Vivian Cristine Luft, Diego de Matos Vieira, Mariur Gomes Beghetto, Carisi Anne Polanczyk, Elza Daniel de Mello
- 525 Prevalência de sobrepeso e obesidade geral e central em mulheres idosas da cidade de Curitiba, Paraná**
Prevalence of overweight, general and central obesity in elderly women from Curitiba, Paraná, Brazil
• Cosme Franklim Buzzachera, Maressa Priscila Krause, Hassan Mohamed Elsangedy, Tatiane Hallage, Priscila Granato, Kleverton Krinski, Wagner de Campos, Sérgio Gregório da Silva
- 535 Avaliação *in vivo* da qualidade protéica do champignon do Brasil (*Agaricus brasiliensis* Wasser et al.)**
In vivo protein quality evaluation of champignon do Brazil (Agaricus brasiliensis Wasser et al.)
• Gilberto Simeone Henriques, Maria Lúcia Ferreira Simeone, Maria Angela Lopes de Almeida Amazonas
- 545 Adaptação do índice de alimentação saudável ao guia alimentar da população brasileira**
Adaptation of the healthy eating index to the food guide of the Brazilian population
• João Felipe Mota, Ana Elisa Madalena Rinaldi, Avany Fernandes Pereira, Nailza Maestá, Marita Mecca Scarpin, Roberto Carlos Burini

Revisão | Review

- 553 Aplicabilidade dos métodos de triagem nutricional no paciente hospitalizado**
Applicability of nutritional screening methods in hospitalized patients
• Mariana Raslan, Maria Cristina Gonzalez, Maria Carolina Gonçalves Dias, Fábio Colagrossi Paes-Barbosa, Ivan Cecconello, Dan Linetzky Waitzberg

Comunicação | Communication

- 563 Aspectos atuais da relação entre exercício físico, estresse oxidativo e magnésio**
Current aspects of the relationship between physical exercise, oxidative stress and magnesium
• Aline Guimarães Amorim, Julio Tirapegui
- 577 Índice glicêmico: uma abordagem crítica acerca de sua utilização na prevenção e no tratamento de fatores de risco cardiovasculares**
Glycemic index: a critical analysis of its use as a tool to prevent and treat cardiovascular risk factors
• Gisele Queiroz Carvalho, Rita de Cássia Gonçalves Alfenas
- 589 Triagem nutricional em adultos hospitalizados**
Nutritional screening in inpatients
• Mariur Gomes Beghetto, Bibiana Manna, Andréia Candal, Elza Daniel de Mello, Carisi Anne Polanczyk