

REVISTA DE

Nutrição

**VOLUME 11
NÚMERO 2
JULHO/DEZEMBRO 1998**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
CURSO DE NUTRIÇÃO

FUNDADA EM 1988
ISSN 1415-5273

Pontifícia Universidade Católica de Campinas
(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

GRÃO-CHANCELER

Dom Gilberto Pereira Lopes

REITOR

Pe. José Benedito de Almeida David

VICE-REITOR PARA ASSUNTOS ADMINISTRATIVOS

Prof. José Francisco B. Veiga Silva

VICE-REITOR PARA ASSUNTOS ACADÊMICOS

Prof. Carlos de Aquino Pereira

DIRETOR DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS

Prof. Dr. Roque José Balbo

VICE-DIRETORA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS

Prof^ª Maria Regina Marques de Almeida

COORDENADORA DO CURSO DE NUTRIÇÃO

Prof^ª Dr^ª Semíramis Martins Álvares Domene

DIRETORIA EXECUTIVA/CONSELHO EDITORIAL

EXECUTIVE DIRECTORY/EDITORIAL BOARD

Semíramis Martins Álvares Domene (PUC-Campinas)
Kátia Regina Leone Silva Lima de Queiroz Guimarães (PUC-Campinas)
Daisy Blumenberg Wolkoff (PUC-Campinas)
Kátia Regina Martini Rodrigues (PUC-Campinas)
Olga Maria Silvério Amâncio (Unifesp)
César Gomes Victora (UFPEL)
José Garrofe Dórea (UnB)

NORMALIZAÇÃO E REVISÃO / NORMALIZATION AND REVISION

Maria Cristina Matoso (SBI/PUC-Campinas)

REVISÃO DO IDIOMA INGLÊS / ENGLISH REVISION

Marisa Harue Kanayama

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.

Revista de Nutrição é continuação do título Revista de Nutrição da Puccamp. É publicada semestralmente e é de responsabilidade do Curso de Nutrição da Faculdade de Ciências Médicas da Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Publica trabalhos da área de Nutrição e Alimentos realizados na Universidade, bem como de colaboradores externos.

Revista de Nutrição is former Revista de Nutrição da Puccamp. It is published bi-annually and it is of responsibility of the Curso de Nutrição da Faculdade de Ciências Médicas da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

It publishes works carried out in the University in the field of Nutrition and Food, as well as external contributors works.

COLABORAÇÕES / CONTRIBUTIONS

Os manuscritos (um original e duas cópias) devem ser encaminhados ao Núcleo de Editoração SBI/FCM conforme as "Instruções aos Autores", publicadas no final de cada fascículo.

All manuscripts (the original and two copies) should be sent to the Núcleo de Editoração SBI/FCM 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/FCM.

Annual: R\$20,00

Aceita-se permuta

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

Annual: US\$20.00

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 bellow:

Núcleo de Editoração SBI/FCM
Campus II - Av. John Boyd Dunlop, s/n. - Bloco C - Jd. Ipaussurama
- 13020-904 Campinas - SP.
Fone/Fax: (019)729-8576
E-mail: fcmrev@acad.puccamp.br

INDEXAÇÃO / INDEXING

A Revista de Nutrição é indexada nas Bases de Dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), CAB-Abstract.

Revista de Nutrição is indexed in the following Databases: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), CAB-Abstract.

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

Revista de Nutrição é associada à
Associação Brasileira de Editores Científicos



ARTIGO DE REVISÃO / *REVIEW ARTICLE*

- 99 Beta-caroteno e câncer
Beta-carotene and cancer
Maria Margareth Veloso Neves

ARTIGOS ORIGINAIS / *ORIGINAL ARTICLES*

- 117 Hábitos e consumo alimentares de atletas nadadores
Feeding habits and intakes of swimmer athletes
Ileana Mourão Kazapi, Lúcia Andréa Zanete Ramos
- 125 Avaliação do estado nutricional de pacientes internados em um hospital universitário
Evaluation of nutritional status of hospitalized patients from an university hospital
Poliana Coelho Cabral, Maria Goretti Pessoa de Araújo Burgos, Alcinda de Queiroz Medeiros, Ana Karina Teixeira Tenório, Charla Cavalcante Feitoza
- 133 Avaliação de uma fórmula administrada por sonda nasogástrica de forma contínua para recuperação nutricional de lactentes desnutridos graves com diarreia crônica
Evaluation of a continuous nasogastric tube feeding formula for nutritional recovery of malnourished infants with chronic diarrhea
Conceição Maria Lauriano Godoy, Ciro João Bertoli, Francisco Roque Carraza
- 139 Acompanhamento nutricional de cirróticos com história pregressa de alcoolismo
Nutrition follow-up of cirrhotic patients with previous history of alcoholism
Nelzir Trindade Reis, Cláudia dos Santos Cople
- 149 Avaliação do efeito de sopas desidratadas ricas em fibra na redução do colesterol sanguíneo em ratos
Evaluation of the cholesterol-lowering effect of high-fiber dehydrated soup in rats
Hercia Stampini Duarte, Neuza Maria Brunoro Costa, Paulo Fernando da Glória Leal, Tânia Toledo Oliveira
- 163 Impacto do uso de cereal adicionado de ferro sobre os níveis de hemoglobina e a antropometria de pré-escolares
Effect of the use of iron-enriched cereal on the serum hemoglobin levels and anthropometric values of preschool children
Márcia Regina Vítolo, Andrea Nogueira de Campos Aguirre, Márcia Regina Kondo, Yara Giuliano, Neil Ferreira, Fábio Ancona Lopez
- 173 Aleitamento materno e a prática de desmame em duas comunidades rurais de Piracicaba-SP
Breast feeding and weaning in two rural communities of a Brazilian town (Piracicaba-SP)
Kátia Cilene Tabai, José Ferreira de Carvalho, Elisabete Salay
- 185 Relação entre o consumo alimentar e atividade física com o índice de massa corporal em funcionários universitários
Relationship between food intake and physical activity with body mass index in university employees
Rosely Sichieri, Rosângela Alves Pereira, Vânia Maria Ramos de Marins, Rita de Cássia Perrelli, Maria Auxiliadora Santa Cruz Coelho, Maria Del Carmen Molina
- 197 LISTA DE PUBLICAÇÕES EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO 1996/*List of publications in Nutrition Science 1996*
- 205 NOTÍCIAS / *News*
- 206 LIVROS / *Books*
- 207 ÍNDICES / *Index*
- 210 INSTRUÇÕES AOS AUTORES / *Instructions for Authors*

BETA - CAROTENO E CÂNCER

BETA - CAROTENE AND CANCER

Maria Margareth Veloso NAVES¹

RESUMO

Há mais de vinte anos tem-se pesquisado sobre a relação entre β -caroteno e câncer. Inúmeros trabalhos têm tentado esclarecer a hipótese, formulada a partir de achados epidemiológicos e experimentais, de que o carotenóide poderia agir como anticarcinogênico de origem alimentar. Estudos epidemiológicos observacionais, tipo caso-controle e coorte, sugerem que o consumo elevado de frutas e vegetais ricos em β -caroteno reduz o risco de câncer, especialmente de pulmão. Estudos de intervenção em humanos, administrando doses farmacológicas crônicas a milhares de indivíduos, têm demonstrado resultados contraditórios. Pesquisas em animais experimentais e em cultura de células apontam o carotenóide como quimiopreventivo, agindo sobretudo como retinóides, através de conversão metabólica extra-intestinal e como antioxidante de membrana. Conclui-se que o β -caroteno pode proteger contra o câncer, quando suplementado em doses fisiológicas, isto é, cerca de 4 a 6mg/dia. Doses farmacológicas crônicas não estão recomendadas para indivíduos saudáveis e particularmente para tabagistas.

Termos de indexação: *epidemiologia nutricional, quimioprevenção, neoplasias, carcinógenos, carotenóides, beta-caroteno.*

ABSTRACT

The subject β -carotene and cancer has been studied for more than twenty years, through epidemiologic and experimental researches. Observational epidemiologic studies, both prospective and retrospective, have suggested strongly that high intake of vegetables and fruits which are sources of β -carotene is associated with reduced risk of cancer, specially of lung cancer. However, the results of intervention trials do not demonstrate a preventive potential of β -carotene. Nevertheless, in many studies in experimental animals and in cell cultures, this carotenoid had been shown to act as a potent cancer chemopreventive agent and mechanisms have been proposed to explain this protective effect on biological systems. Researchers suggest that β -carotene protects against cancer, in the amounts easily attained by the consumption of a wide variety of diets, and the chronic pharmacological supplementation is not recommended for healthy populations and for heavy smokers.

Index terms: *nutritional epidemiology, chemoprevention, neoplasms, experimental carcinogens, carotenoids, beta-carotene.*

⁽¹⁾ Professora Assistente da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás; Doutoranda em Ciência dos Alimentos, Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental/FCF/ USP. Correspondência para Rua 227, Quadra 68, Setor Leste Universitário, 74605-080, Goiânia, GO. Tel (062) 202-3549 Fax (062) 202-1748.

INTRODUÇÃO

Beta-caroteno constitui um pigmento natural e o mais abundante do grupo dos carotenóides, presente nos alimentos. É encontrado, especialmente, em vegetais e frutas de cor amarelo-alaranjada e em vegetais folhosos de cor verde-escura. Nestes, a cor natural do carotenóide é mascarada pela clorofila, presente nos cloroplastos (MANGELS et al., 1993; RODRIGUEZ-AMAYA, 1997).

As funções biológicas do β -caroteno, consideradas como propriedades essenciais para o bem estar dos organismos, incluem transferência de energia na fotossíntese; transferência de energia para fotoproteção, e conversão metabólica a retinóides, em animais com ingestão inadequada de vitamina A pré-formada (KRINSKY, 1994). Esta última constitui, até o momento a única função biológica comprovada do carotenóide em humanos (OLSON, 1996).

A conversão metabólica do β -caroteno à vitamina A é quimicamente possível devido a sua estrutura molecular que contém anéis β -ionona não substituídos, ligados à cadeia lateral poliênica (rica em ligações duplas conjugadas). Sendo assim, o carotenóide pode, teoricamente, gerar duas moléculas de vitamina A (RODRIGUEZ-AMAYA, 1997).

A maior parte do β -caroteno absorvido pela mucosa duodenal é convertida a retinol (60 a 70%) que em seguida é metabolizado a esteres de retinila no enterócito. Estes, juntamente com a molécula intacta do carotenóide, atingem o fígado através da linfa, veiculados por remanescentes de quilomicrons, conforme esquema de PARKER (1996). O β -caroteno é transportado no plasma por lipoproteínas e estocado principalmente no tecido adiposo e fígado. A conversão metabólica do carotenóide a retinóides pode ocorrer também em tecidos de diferentes órgãos, tais como o fígado, pulmão e rins (OLSON, 1994; WANG, 1994; VAN VLIET, 1996).

Estima-se que cerca de 70% do aporte de vitamina A da dieta humana advém dos carotenóides, presentes nas frutas e vegetais, especialmente do β -caroteno (FOOD..., 1988). O fator preconizado para conversão do carotenóide a retinol é de 6:1, considerando-se a absorção de cerca de um terço e que, da quantidade absorvida, a metade seria convertida a retinol (NATIONAL..., 1989). No entanto, na prática esta proporção pode ser bem maior

devido sobretudo à absorção reduzida de β -caroteno em humanos, isto é, cerca de 9-17% (WANG, 1994).

Por outro lado, a incidência de câncer tem aumentado em todo o mundo, com predominância dos cânceres de pulmão, estômago e mama, constituindo-se em importante causa de morte, inclusive em países em desenvolvimento como o Brasil (SICHERI et al., 1992; PARKIN et al., 1993). A dieta, por sua vez, tem sido considerada de grande potencial mutagênico e carcinogênico, mas também como fonte de compostos naturais protetores contra o câncer (AMES, 1983; BRUCE, 1987; KRINSKY, 1993a).

Têm-se acumulado na literatura, por mais de vinte anos, evidências de que o β -caroteno pode desempenhar um papel relevante na redução do risco de câncer. As investigações nesta área são dificultadas pelo fato de que o processo carcinogênico é constituído de inúmeras etapas, que se sucedem no decorrer de um longo período. Isto torna complexa a tarefa de se avaliar o risco de câncer associado a um único fator de exposição, presente em um sistema alimentar (DOLL, 1996; OLSON, 1996).

As múltiplas etapas envolvidas no processo neoplásico têm sido alinhadas em três estágios assim definidos: iniciação, promoção e progressão. Iniciação refere-se à fase que ocorre dano irreversível no material genético da célula, por ação de um agente carcinogênico, que pode ser de natureza química, física (radiações) ou biológica (vírus). A etapa de promoção é caracterizada por expansão clonal de células "iniciadas", gerando lesões pré-neoplásicas, na sua grande maioria, de caráter reversível. Na fase de progressão, lesões pré-neoplásicas resistentes evoluem para a forma neoplásica, de modo autônomo, invasivo e irreversível (FARBER & SARMA, 1987; PITOT & DRAGAN, 1996). As alterações genéticas e epigenéticas características da carcinogênese, resultam em perda do controle da proliferação e diferenciação celulares, e da morte celular programada, ou apoptose (HARRIS, 1991; PITOT & DRAGAN, 1996).

A quimioprevenção do câncer, que caracteriza-se pela administração de um ou mais agentes químicos, constitui a forma mais potente e viável de controle da doença, inibindo ou revertendo o processo neoplásico, especialmente nas fases de iniciação e promoção (BERTRAM et al., 1987; GERSTER, 1995).

O potencial quimiopreventivo do β -caroteno contra o câncer, tem sido evidenciado em inúmeros trabalhos, incluindo epidemiológicos observacionais e experimentais, notadamente a partir da publicação do artigo de PETO et al. (1981), sugerindo que o carotenóide poderia agir como um anticarcinogênico de origem alimentar. Entretanto, estudos de intervenção em humanos não têm confirmado claramente esta hipótese (ERDMAN Jr. et al., 1996).

Contudo, permanece a recomendação, de diversos organismos internacionais, de se consumir dietas variadas, ricas em frutas e vegetais, como uma estratégia de prevenção contra o câncer (BRUCE, 1987; HAVAS et al., 1994; HUNT, 1996).

Ainda, a associação entre β -caroteno e câncer tem gerado uma explosão de interesse nos mecanismos de ação do carotenóide como quimiopreventivo (KRINSKY, 1993b). Têm-se proposto uma série de mecanismos, entre os quais a atividade do β -caroteno como pró-vitamina A; como agente antioxidante, além de regulador das comunicações intercelulares tipo hiato (*gap junctions*) e modulador da síntese endógena de colesterol (BURRI, 1997).

Neste contexto, objetiva-se revisar as evidências acumuladas na literatura sobre a relação entre β -caroteno e câncer, e os mecanismos propostos para explicar a ação quimiopreventiva do carotenóide.

ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS OBSERVACIONAIS

As evidências epidemiológicas observacionais disponíveis sobre a relação entre β -caroteno e câncer foram extraídas de estudos epidemiológicos nutricionais, do tipo caso-controle e coorte. O primeiro consiste em estudo clínico-nutricional, que compara hábitos alimentares de pacientes com câncer (casos), com aqueles de indivíduos “controles” (não diagnosticados como tendo câncer). Os dados de consumo alimentar devem corresponder à dieta usual dos “casos”, antes de terem apresentado os sinais e sintomas da doença (estudo retrospectivo). Estudos tipo coorte (prospectivo) baseiam-se na coleta de informações sobre a dieta ou de amostras de sangue, de um grupo de indivíduos saudáveis, que são observados por um longo período de tempo, até que um número suficiente de casos de câncer ou morte tenha ocorrido. Os dados coletados previamente são então comparados entre “casos” e “não-casos”. Este

último tipo de estudo fornece fortes evidências epidemiológicas relevantes, uma vez que estudam um grande número de indivíduos, por vários anos, geralmente populações de alto risco, onde um maior número de casos tem maiores possibilidades de ocorrer durante o período de observação.

Estudos caso-controle são mais simples pois requerem menor tempo, menor número de pesquisadores envolvidos e amostras menores. Entretanto, são mais susceptíveis a erros na coleta de dados sobre a dieta pregressa e na seleção do grupo controle, em relação aos estudos coorte. Estes, por sua vez, são mais onerosos e sujeitos a problemas relacionados às condições de estocagem das amostras de sangue, entre outros. Vantagens e limitações destes métodos foram revisadas por ZIEGLER (1989), FREUDENHEIM (1993) e VAN POPPEL & GOLDBOHN (1995).

Atualmente dispomos de dados de cerca de 200 estudos epidemiológicos observacionais, descritos na literatura, que evidenciam uma forte associação inversa entre consumo de frutas e vegetais ricos em carotenóides e risco de câncer, especialmente de pulmão, cavidade oral, estômago e esôfago (BENDICH, 1994; ERDMAN JR. et al., 1996). BLOCK et al. (1992) constataram um efeito protetor significativo em 128 dos 156 estudos analisados. Indivíduos com menor ingestão de frutas e vegetais (abaixo do menor quartil) apresentavam risco aumentado, cerca de duas vezes, em relação àqueles de consumo mais elevado, para diversos tipos de cânceres, tais como de pulmão, esôfago, cavidade oral, laringe, pâncreas e estômago. Segundo ERDMAN Jr. et al. (1996) membros do *Carotenoid Research Interactive Group* (CARIG), estas evidências sugerem que indivíduos que consomem três ou mais porções de frutas e vegetais ricos em carotenóides, diariamente, têm menor risco de câncer, de diferentes tipos.

Peto e colaboradores, revisando dados disponíveis em 1981, especularam que o β -caroteno seria o fator responsável pelo efeito protetor contra o câncer, associado à ingestão de vegetais verdes e de vitamina A. Basearam-se no fato de que vegetais verdes são ricos em β -caroteno; que este constituía a fonte mais importante de vitamina A na maioria das dietas estudadas e que o consumo dessas dietas elevava a concentração de β -caroteno no sangue, mas não a de retinol. Sendo assim, sugeriram uma ação

deste carotenóide independente da sua função pró-vitamínica A. Ainda, enfatizaram a necessidade de se investigar diferentes mecanismos de ação, através de trabalhos experimentais, e esclarecer a relação proposta através de estudos de intervenção em humanos.

Estudos posteriores passaram a investigar a ingestão de retinol e carotenos separadamente, em relação ao risco de câncer (STÄHELIN, 1990). Ao mesmo tempo foram se intensificando as pesquisas sobre métodos de análises químicas e bioquímicas dos diferentes tipos de carotenóides. Até então, os dados disponíveis sobre composição de alimentos em carotenóides eram limitados, quantitativa e qualitativamente (ZIEGLER, 1989).

Ainda em 1981, SHEKELLE et al. divulgaram resultados de um estudo prospectivo (*Western Electric Study*) envolvendo 3102 trabalhadores da *W.E. Company* de Chicago, EUA. Estes indivíduos foram avaliados inicialmente em 1959, então com cerca de 40 a 55 anos de idade e observados por 19 anos. Os autores constataram uma relação inversa entre ingestão de caroteno (α - e β -) e posterior incidência de câncer de pulmão, conforme hipotetizado por Peto e associados. Por outro lado, a ingestão de vitamina A pré-formada (retinol) ou de outros nutrientes, não foi relacionada, de forma significativa, com o risco de câncer de pulmão.

Outro estudo merece ser destacado - o estudo de Basel (Suíça). Foi iniciado em 1959, como um estudo prospectivo, tipo coorte, sobre as principais causas de morte. No terceiro período de avaliação deste estudo, entre 1971 e 1973, foram coletadas amostras de sangue de 3 528 homens, com 48 ± 10 anos de idade, para análise de vitaminas e de caroteno (α - e β -). Estes indivíduos foram observados até 1985 para coleta de dados de mortalidade, tendo-se ao final da avaliação, dados disponíveis de 2974 pessoas (STÄHELIN, 1990; STÄHELIN et al., 1991). Foi constatado que a concentração média de caroteno no plasma de indivíduos que morreram de câncer (todos os tipos), de câncer de pulmão e de estômago, foi significativamente menor ($p < 0,01$), comparada à dos indivíduos sobreviventes. Além disso, o risco de câncer de pulmão foi significativamente mais elevado ($RR = 1,76$, $p < 0,05$) entre os homens com níveis mais baixos de caroteno no plasma (menor que $0,23 \mu\text{mol/L}$) e independente do tabagismo.

Estudos observacionais disponíveis podem fornecer evidências do papel do β -caroteno no risco de câncer?

Ziegler e seu grupo de trabalho, entre outros, têm procurado responder a esta pergunta. Através de estudos de revisão (ZIEGLER, 1989, 1991; ZIEGLER et al., 1992), a autora, membro do *National Cancer Institute* (NCI/EUA), analisou dezenas de trabalhos, entre prospectivos e retrospectivos, publicados desde 1977, e concluiu que :

- O consumo reduzido de vegetais e frutas e de carotenóides está associado, de maneira consistente, com o risco aumentado de câncer de pulmão;

- Baixos níveis sanguíneos de β -caroteno estão associados consistentemente com o desenvolvimento posterior de câncer de pulmão.

Além disso, Ziegler ressalta limitações existentes nos dados, tais como:

- Estudos de consumo analisaram vegetais e frutas, ou mais especificamente, carotenóides totais. O consumo de β -caroteno não foi estimado, por falta de dados confiáveis de sua composição específica nos alimentos;

- Concentração de β -caroteno no sangue pode refletir apenas o consumo de vegetais e frutas e ser afetada por diversos fatores de confusão, que não foram adequadamente controlados na maioria dos estudos, como por exemplo o tabagismo;

- Estudos não exploraram o papel de cada carotenóide separadamente, de outros fatores presentes nos vegetais e frutas e no padrão dietético em geral, e portanto, não se pode estabelecer uma relação exclusiva entre β -caroteno e risco de câncer.

Recentemente, Van Poppel, pesquisador do *Nutrition and Food Research Institute*, Holanda (TNO), analisou resultados de mais de 100 trabalhos, conforme o tipo de estudo e de câncer, (VAN POPPEL, 1993; VAN POPPEL & GOLDBOEHM, 1995; VAN POPPLE 1996) concluindo que :

- Estudos caso – controle: consumo elevado de vegetais e frutas ricos em β -caroteno reduz o risco de câncer, de diferentes tipos, e de forma mais consistente para câncer de pulmão e de estômago (em até 70%);

- Estudos prospectivos: esta relação é mais consistente para câncer de pulmão.

Ainda, na tentativa de elucidar a associação entre β -caroteno e câncer, ZIEGLER et al. (1996a) reanalisaram dados de um antigo estudo retrospectivo conduzido em New Jersey (EUA), utilizando informações então recém-publicadas sobre composição dos principais carotenóides presentes nos alimentos (MANGELS et al., 1993). Constataram que o consumo reduzido de vegetais amarelo-laranja e verde-escuros foram mais preditivos de maior risco de câncer de pulmão (risco relativo [RR] = 2,47, com 95% de intervalo de confiança [CI]), do que um baixo consumo de α - e β -caroteno (RR = 1,85, CI = 95%), e estes em relação ao β -caroteno sozinho (RR = 1,59, CI = 95%). Sendo assim, os autores recomendam, para prevenção do câncer de pulmão, a ingestão de vegetais e frutas variados e, segundo eles, a medida mais importante - não fumar. Enquanto uma dieta rica em vegetais e frutas reduz o risco em cerca de duas vezes, a proteção contra o tabaco reduz vinte vezes (ZIEGLER et al., 1996b).

De uma forma geral, o achado mais consistente dos estudos epidemiológicos observacionais resume-se no efeito protetor dos vegetais e frutas contra câncer de pulmão. Indivíduos com menor consumo apresentam um risco aumentado cerca de 30 a 100%, em relação àqueles com maior ingestão de frutas e vegetais (ZIEGLER et al., 1996b). Estes alimentos, por sua vez, constituem misturas complexas de carotenóides, vitaminas, fibras e outros fitoquímicos, o que dificulta vincular o efeito protetor apenas ao β -caroteno (VAN POPPEL & GOLDBOHM, 1995; MAYNE, 1996).

Pode-se concluir ainda destes estudos que o β -caroteno, se protetor, seria efetivo em quantidades fisiológicas, isto é, de 4 a 6 mg/dia (SHEKELLE et al., 1981; ZIEGLER et al., 1992; ZIEGLER et al., 1996a). Além disso, os estudos prospectivos, tipo coorte, por serem de longa duração (geralmente mais de uma década), sugerem que o carotenóide, se protetor, teria ação nos estágios iniciais da carcinogênese (STÄHELIN, 1990; VAN POPPEL & GOLDBOHM, 1995).

ESTUDOS DE INTERVENÇÃO EM HUMANOS

Estes estudos podem ser de prevenção primária e secundária. No primeiro caso, também chamados de estudos da fase III, envolvem milhares de indivíduos

(mais de 20 mil) aparentemente saudáveis, selecionados de maneira aleatória, em geral de populações de alto risco, acima de 40 anos de idade, divididos em grupo "tratado" (que recebe o agente) e placebo. Estes estudos abrangem muitos anos de intervenção, tendo como meta (desfecho) a incidência de câncer e/ou a mortalidade (ALBERTS & GARCIA, 1995; ZIEGLER et al., 1996b). São extremamente onerosos e complexos, sendo, em geral, conduzidos por grandes instituições, através de cooperação nacional e até internacional.

Estudos de prevenção secundária se baseiam na suplementação do agente a grupos de indivíduos que apresentam lesões pré-neoplásicas ou que já foram portadores de neoplasias. Têm como meta a reversão do processo pré-neoplásico ou a redução da incidência de tumores recorrentes. O tempo de duração é geralmente mais curto que o dos estudos de prevenção primária, envolvem menor número de pessoas e, portanto, são menos onerosos (ZIEGLER et al., 1996b).

Estudos de intervenção são necessários para esclarecer a relação causal sugerida em estudos epidemiológicos, como a relação entre β -caroteno e câncer. Estudos observacionais não podem determinar se o efeito observado é devido, especificamente, ao β -caroteno (VAN POPPEL, 1996).

Sendo assim, na década de oitenta foram iniciados inúmeros estudos de suplementação farmacológica crônica com β -caroteno, em grupos de indivíduos, na maioria dos casos, de alto risco para câncer. Instituições e pesquisadores foram motivados a conduzir estudos de intervenção, baseados nos achados promissores de estudos observacionais e experimentais então disponíveis, que evidenciavam o β -caroteno com possível ação quimiopreventiva intrínseca, além de sua função como pró-vitamina A, e ainda, sem efeitos tóxicos (MATHEWS-ROTH, 1985; BENDICH, 1994).

Estudos de prevenção primária

Os estudos de intervenção, utilizando o β -caroteno com objetivo de prevenção primária, têm sido, em geral, conduzidos pelo NCI/EUA, em

parceria com outras instituições (MATHEWS-ROTH, 1985; MALONE, 1991).

Na Tabela 1 encontra-se uma descrição resumida dos principais estudos de intervenção já concluídos. Estes estudos foram realizados com indivíduos a partir de 40 anos de idade, expostos a fatores de risco, para câncer de pulmão *Alpha-*

-tocopherol, Beta-carotene Cancer Prevention Study (ATBC) e Beta-carotene and Retinol Efficacy Trial (CARET) e para cânceres de estômago e esôfago (Linxian Study), suplementados com doses farmacológicas crônicas de β -caroteno (15 a 30mg/dia), sozinho ou associado a outros micronutrientes.

Tabela 1. Estudos de intervenção em populações (fase III) com β -caroteno, na prevenção primária de câncer.

Estudo [#] Descrição	PHS (EUA)	ATBC (Finlândia)	CARET (EUA)	Linxian Study (China)
Características Gerais				
Ano de início	1982	1985	1991	1986
Duração média	12 anos	5 - 8 anos	4 - 5 anos [*]	5 anos
Dose/dia	25 mg	20 mg e 20 mg + 50mg α -tocoferol	30 mg + 25.000 UI de vitamina A	15mg + 30mg α -tocoferol +50 μ g Se
Características da amostra				
n, sexo*	22.071, m	29.133, m	18.314, m/f	29.584, m/f
Idade	40-84 anos	50-69 anos	50-69 anos	40-69 anos
Fator de risco	nenhum	tabagistas	tabagistas (14.254) ou trabalhadores expostos ao amianto (4.060)	população com alta incidência de câncer de esôfago e estômago e baixa ingestão de micronutrientes
β-Caroteno no sangue				
-em μ mol/L [∞] (basal - final)				
Grupo tratado	0,56 - 2,24	0,32 - 5,59	0,32 - 3,91	0,11 - 1,59
Grupo não tratado	- [*] - 0,56	0,32 - 0,34	- [*] - 0,32	0,13 - 0,22
Efeito				
	nulo	negativo ↑ 18% incidência câncer de pulmão ↑ 8% mortalidade total	negativo ↑ 28% incidência de câncer de pulmão ↑ 17% mortalidade total	positivo ↓ 21% mortalidade câncer de estômago ↓ 9% mortalidade total
Referência				
	HENNEKENS et al. (1996)	ALPHA-TOCOPHEROL... (1994) ALBANES et al. (1995)	OMENN et al. (1996)	BLOT et al. (1993 e 1995)

[#] PHS: Physicians'Health Study; ATBC: Alpha-tocopherol, Beta-carotene Cancer Prevention Study; CARET: Beta-carotene RetinolEfficacy Trial

♦ Interrompido 21 meses antes do término. * m: masculino; f: feminino.

∞ Valores médios no plasma para PHS e Linxian Study; valores de mediana no soro para ATBC e CARET. Para conversão em mg/L, dividir os valores pelo fator 1,863. •Dados não relatados.

Observa-se que o β -caroteno foi benéfico para indivíduos de populações com baixo consumo de micronutrientes, associado à vitamina E ao selênio (*Linxian Study*). Por outro lado, foi prejudicial a grupos de populações de alto risco para câncer de pulmão (tabagistas e trabalhadores expostos ao amianto) e ainda, sem efeito para indivíduos aparentemente saudáveis e bem nutridos, no caso do *Physicians Health Study* (PHS) (HENNEKENS et al., 1996).

Vale acrescentar que, em estudos realizados com populações de diferentes países têm-se constatado que o consumo médio diário de β -caroteno é aproximadamente 1,5 a 2,0mg (BENDICH, 1994; BLOCK & LANGSETH, 1994). A concentração de β -caroteno no sangue (soro ou plasma), por sua vez, é de cerca de 0,2 a 0,6 μ mol/L (0,11 a 0,32mg/L), sendo em média 0,34 μ mol/L (0,18mg/L) para a população americana (BURRI, 1997).

Conforme pode ser observado na Tabela 1, a resposta bioquímica à suplementação de β -caroteno foi drástica, gerando níveis significativamente maiores de β -caroteno no sangue, em relação aos grupos não tratados, em todos os casos. Constatou-se um aumento acima de dez vezes em relação ao nível basal, com exceção do estudo realizado com médicos americanos, o PHS (aumento de quatro vezes), talvez porque estes indivíduos apresentavam valores basais relativamente mais elevados. Por outro lado, encontrou-se baixos níveis de β -caroteno no plasma dos chineses de Linxian (0,11 e 0,13 μ mol/L) sugerindo dieta deficiente em vegetais e frutas, uma vez que o β -caroteno constitui o melhor marcador biológico, até o momento disponível, do consumo destes alimentos (ZIEGLER et al., 1996b).

O efeito positivo da suplementação com β -caroteno no estudo de Linxian (BLOT et al., 1993; BLOT et al., 1995), tem sido relacionado ao estado nutricional marginal dos chineses ao início do estudo, associado a uma suplementação de β -caroteno em quantidades mais fisiológicas (15mg/dia), e ainda, em conjunto com outros micronutrientes - vitamina E e selênio (ERDMAN JR., 1996; HUNT, 1996; BURRI, 1997).

O grupo de tabagistas finlandeses (estudo ATBC), que recebeu β -caroteno, não respondeu de forma positiva à suplementação (ALPHA-TOCOPHEROL..., 1994). Entretanto, observou-se

no grupo placebo, que a concentração de β -caroteno no plasma foi inversamente proporcional à incidência de câncer de pulmão, conforme achados de estudos epidemiológicos observacionais (ALBANES et al., 1995; ZIEGLER et al., 1996b). É possível que o β -caroteno seja apenas um biomarcador da ingestão de vegetais e frutas, que podem conter outras substâncias de efeito protetor contra o câncer (HUNT, 1996). Por outro lado, a dose administrada representava mais que dez vezes o consumo médio de β -caroteno, que correspondia a 1,7mg/dia. Doses farmacológicas diárias, por longo período, poderiam desencadear problemas relacionados à absorção de outras substâncias (como outros carotenóides), bem como ao acúmulo excessivo de β -caroteno, ou seus metabólitos, no organismo. Isto poderia exercer efeito pró-oxidante no pulmão danificado de tabagistas (ERDMAN Jr. et al., 1996; OLSON, 1996).

O estudo realizado com tabagistas americanos, o CARET (OMENN et al., 1996), confirma os resultados do estudo ATBC, embora naquele a suplementação com β -caroteno tenha sido associada à vitamina A (Tabela 1). Devido a estes achados semelhantes, o CARET foi interrompido 21 meses antes da data prevista, o que pode ter comprometido uma avaliação mais a longo prazo. Subgrupos de indivíduos ainda serão observados por cerca de cinco anos, para um estudo mais completo dos efeitos dessa suplementação.

Outros fatores poderiam estar influenciando os resultados, até o momento disponíveis, dos estudos de intervenção em populações, que não têm confirmado a relação inversa entre consumo de β -caroteno e risco de câncer. Os tabagistas estudados poderiam estar com um processo carcinogênico em andamento, embora sem apresentar sintomas, pois tinham história antiga de exposição ao tabaco ou ao amianto (asbesto). Por outro lado, estes estudos tiveram a duração máxima de oito anos, enquanto o processo neoplásico pode envolver décadas (BERTRAM et al., 1987). Sendo assim, o β -caroteno não teria efeito como quimiopreventivo (ERDMAN Jr., 1996; ZIEGLER et al., 1996b).

Outro fator de confusão poderia ser a dose administrada. O β -caroteno somente seria protetor em doses fisiológicas (no máximo 10mg/dia), e em associação a substâncias antioxidantes ou outros fitoquímicos (ZIEGLER et al., 1996b; BURRI, 1997).

De uma forma geral, estes achados levam a comunidade científica a reconsiderar a relação entre β -caroteno e câncer, à luz da influência relativa de fatores tais como idade dos indivíduos, dose suplementada, fator de risco, duração do estudo, etc. É preciso esclarecer porque β -caroteno aumentou o risco para câncer de pulmão e seguir as populações estudadas para verificar o efeito a longo prazo (ERDMAN Jr. et al., 1996; De LUCA & ROSS, 1996).

Estudos de prevenção secundária

O β -caroteno tem sido usado para tratamento de lesões pré-neoplásicas, como a leucoplaquia oral. Vários estudos têm mostrado uma reversão ou supressão de 50 a 60% dos casos de leucoplaquia, tratados com β -caroteno (25 a 60mg/dia, por cerca de seis meses), com vantagens sobre a vitamina A, por não ser tóxico em altas doses (GAREWAL, 1995).

Leucoplaquia caracteriza-se pela presença de manchas ou placas brancas na mucosa, que não podem ser removidas por raspagem e que, à biópsia, mostram hiperqueratose, com graus variados de displasia. É considerada uma lesão pré-maligna do câncer da cavidade oral (GAREWAL & SHAMDAS, 1991), que constitui um dos seis mais freqüentes tipos de cânceres no mundo, cuja causa predominante é o tabaco (PARKIN et al., 1993).

STICH et al. (1988) conduziram vários estudos, principalmente na Índia, nos quais constataram ação do β -caroteno, sozinho ou em combinação com a vitamina A, na remissão de leucoplaquias e na inibição do aparecimento de novas lesões, em mascadores de fumo ou de noz de areca.

Estudos realizados com tabagistas americanos, por Garewal e associados, em 1990 e 1992, revisado por GAREWAL (1995), evidenciaram resultados semelhantes. Os autores observaram que a suplementação com β -caroteno (30mg/dia, por 3-6 meses) causou remissão parcial ou completa de lesões pré-neoplásicas da cavidade oral, em mais de 70% dos casos.

Por outro lado, não se tem constatado efeito do β -caroteno em outros tipos de lesões pré-neoplásicas, como displasia esofagiana (LI et al., 1993), displasia cervical, papilomas de pele, ou na recorrência de cânceres de pele revisado por VAN POPPEL (1993).

ESTUDOS EXPERIMENTAIS

Estudos em cultura de células (*in vitro*)

Estudos conduzidos desde a década de oitenta têm revelado uma ação inibitória do β -caroteno nas transformações neoplásicas, tanto em cultura de células, quanto de tecidos de diferentes órgãos (KRINSKY, 1993b; GERSTER, 1995). Esta ação é dependente da dose, do agente genotóxico e do tipo de células em cultura, o que dificulta a comparação e extrapolação dos resultados. Além disso, o carotenóide tem se mostrado protetor nas fases de iniciação e de promoção, em diferentes modelos de carcinogênese experimental *in vitro* (KRINSKY, 1991; IFTIKHAR et al., 1996).

Assim, STICH & DUNN (1986) investigaram alterações na estrutura genética de células de ovário de *hamster* chinês (células CHO) em cultura, tratadas com β -caroteno antes de serem expostas a diferentes agentes genotóxicos. Os autores observaram um efeito inibitório seletivo, conforme o agente, e dose-dependente, segundo os parâmetros de resposta considerados, ou seja, aberrações cromossômicas, translocações e desenvolvimento de células micronucleadas (correspondem a fragmentos de DNA).

A natureza altamente lipofílica dos carotenóides foi, por muito tempo, um fator limitante na execução de estudos *in vitro* e na interpretação de resultados, uma vez que estas substâncias são de difícil veiculação nos sistemas aquosos dos meios de cultura (KRINSKY, 1993a; GERSTER, 1995). BERTRAM (1994) e seu grupo desenvolveram um sistema que garante a biodisponibilidade do β -caroteno nos meios de cultura, através do uso de tetrahydrofurano (THF) como solvente. Este grupo tem trabalhado também com um sistema *in vitro* bem padronizado, utilizando células C3H/10T1/2, que correspondem a uma linhagem de fibroblastos de embriões de camundongos. Nesse sentido, PUNG et al. (1988) adicionaram β -caroteno ou cataxantina (carotenóide sem atividade pró-vitamina A) à células C3H/10T1/2 em cultura, após iniciação com metilcolantreno ou raios-X. Na concentração de 10 μ M, estes carotenóides eliminaram 100% dos focos de células transformadas presentes no meio de cultura.

Estudos *in vitro* têm, portanto, confirmado a relação entre β -caroteno e câncer evidenciada em estudos epidemiológicos observacionais, e ainda, contribuído para o esclarecimento dos mecanismos

de ação deste pigmento no processo carcinogênico, gerando modelos para pesquisas experimentais *in vivo* (BERTRAM, 1994).

Estudos em animais (in vivo)

Evidências do potencial preventivo do β -caroteno contra o câncer, extraídas de estudos em animais, na maioria dos casos apontam efeito protetor, especialmente em modelos de hepatocarcinogênese experimental (MORENO et al., 1991; SARKAR et al., 1994; MORENO et al., 1995a) e de carcinomas de pele (KRINSKY, 1991; GERSTER, 1995).

Os animais mais utilizados em pesquisas nesta área são o camundongo, como modelo para câncer de pele; o *hamster*, cuja bolsa facial é utilizada para investigação de tumores da cavidade oral, e o rato, para estudo de carcinogênese de cólon, de fígado, entre outros sítios. No entanto, estes animais diferem dos humanos em relação à capacidade de absorção do β -caroteno como molécula intacta. Eles têm capacidade reduzida de absorção de carotenóides e, em consequência, é necessário se utilizar doses farmacológicas para produzir algum efeito biológico (KRINSKY, 1993b; BERTRAM, 1994). Como alternativa, têm-se proposto o uso do furão, muito utilizado como modelo para estudos de absorção e metabolismo de carotenóides (WANG, 1994).

Na década de setenta, investigadores motivados pelo efeito protetor da vitamina A contra o câncer, em modelos animais, iniciaram estudos em camundongos, induzindo tumores de pele, e tratando com β -caroteno, como um precursor de retinol (MATHEWS-ROTH, 1985). Assim, EPSTEIN (1977) constatou, pela primeira vez, de forma controlada, que o carotenóide retardava significativamente o aparecimento e crescimento de carcinomas de pele.

Para verificar se esse efeito observado era devido à molécula intacta do β -caroteno, e não devido a sua conversão à vitamina A, o grupo de Mathews-Roth iniciou uma série de pesquisas testando outros carotenóides não precursores da vitamina A, como cataxantina e fitoeno. No início da década de oitenta publicaram vários trabalhos que evidenciavam o efeito protetor desses carotenóides contra câncer de pele induzido por radiação UV-B ou por indução química e física combinadas, revisado por (MATHEWS-ROTH, 1985). Ainda, observaram que o β -caroteno, ou

cataxantina, exibia ação protetora, na concentração de 0,7 ou 2,0g/Kg de dieta. Nesse período, outros grupos de pesquisadores também publicaram trabalhos com achados semelhantes, sugerindo que o β -caroteno *per se*, tem a habilidade de prevenir ou retardar o desenvolvimento de tumores de pele (KRINSKY, 1991).

Além disso, MATHEWS-ROTH & KRINSKY (1987) constataram que o β -caroteno somente era protetor se administrado após radiação com UV-B, usada como agente iniciante. De Luca e seu grupo, após realizarem diversas pesquisas utilizando um modelo de carcinogênese química em duas etapas, combinando agentes iniciante e promotor, observaram que o β -caroteno aumentou a incidência de papilomas, mas inibiu a conversão de papilomas a carcinomas de pele, em camundongos (CHEN et al., 1993). Posteriormente, NISHINO (1995) constatou que o carotenóide inibiu tumores de pele em camundongos, por aplicação tópica, na fase de promoção. Os relatos acima sugerem, portanto, que o β -caroteno interfere na promoção e/ou na progressão de carcinomas de pele. Estes e outros trabalhos sobre carcinogênese experimental, em diferentes órgãos, estão resumidos na Tabela 2.

Por outro lado, em cânceres da cavidade oral, a ação inibitória do β -caroteno parece mais evidente nas fases de iniciação e promoção, conforme demonstrado por SUDA et al. (1986) e GIJARE et al. (1990) descritos na Tabela 2. Estes últimos observaram que *hamsters* tratados por 4 meses e meio com β -caroteno (aplicação tópica), após iniciação com DMBA (dimetilbenzantraceno), não desenvolveram tumores de mucosa oral, enquanto 66% dos animais do grupo placebo apresentaram câncer.

Da mesma forma, Moreno e seu grupo têm constatado ação inibitória do β -caroteno em lesões pré-neoplásicas, de ratos Wistar submetidos ao modelo RH (hepatócito resistente), nas fases de iniciação e promoção precoce do processo de hepatocarcinogênese (MORENO et al., 1991; MORENO et al., 1995a; RIZZI et al., 1997). Resultados semelhantes também foram observados por SARKAR et al. (1994). Ainda, MORENO et al. (1995a) comprovaram *in vivo*, que os efeitos quimiopreventivos do β -caroteno não se relacionavam à sua função pró-vitamina A, uma vez que encontraram concentrações elevadas de β -caroteno, e não de vitamina A total, no fígado de animais tratados com o carotenóide. Ao contrário, não observaram efeito inibitório da vitamina A na incidência de lesões pré-neoplásicas.

Tabela 2. Estudos *in vivo* com β -caroteno em diferentes sítios e etapas de carcinogênese experimental.

Sítio	Animal	Carcinógeno	Dose de β -caroteno	Efeito	Referência
Pele	camundongo (sem pêlo)	radiação UV-B	1g/Kg de dieta	reduziu incidência de câncer (quando administrado após UV-B)	MATHEWS-ROTH & KRINSKY (1987)
	camundongo (Sencar)	DMBA + TPA	0,6g/Kg de dieta (após DMBA)	inibiu conversão de papilomas à carcinoma	CHEN et al. (1993)
	camundongo	DMBA + TPA	2 x 200 μ mol/semana (aplicação tópica, junto com TPA)	inibiu incidência de tumor	NISHINO (1995)
Cavidade oral (mucosa da bolsa facial)	<i>hamster</i> (Syrian)	DMBA + BP	3 x 190 μ g/mL/semana (aplicação tópica)	inibiu incidência de tumor (quando aplicado junto ou após DMBA)	SUDA et al. (1986)
	<i>hamster</i>	DMBA	2 x 250mg/semana (aplicação tópica após DMBA)	inibiu o aparecimento de tumor em 100% dos animais	GIJARE et al. (1990)
Fígado	rato (Wistar)	DEN + 2-AAF (modelo RH)	70mg/Kg de peso corpóreo (entubação gástrica em dias alternados)	inibiu incidência de lesões pré - neoplásicas (se fornecido antes da DEN ou o tempo todo)	MORENO et al. (1991 e 1995a)
	rato (Sprague - Dawley)	2 - AAF (0,05% na dieta)	0,1g/Kg de dieta	inibiu incidência de lesões pré-neoplásicas (se fornecido antes do AAF ou o tempo todo)	SARKAR et al. (1994)
	rato (Wistar, SPF)	DEN + 2-AAF+ PHB	0,3g/Kg de dieta ou i.p. - 9 x 1mg/Kg de peso corpóreo	nenhum efeito (administrado antes e após DEN)	ASTORG et al. (1996)
Outros Cólon	rato (F-344)	AOM	0, 1, 10 ou 20mg/Kg de dieta (\uparrow gordura e \downarrow ou \uparrow em fibra)	inibiu incidência de lesões pré-neoplásicas e neoplásicas (administrado o tempo todo)	ALABASTER et al. (1995)
Pâncreas	rato (Wistar)	AZA	0,1 e 1g/Kg de dieta ou + Se (1 ou 2mg/Kg de dieta)	inibiu incidência de lesões pré-neoplásicas (quando administrado durante e após AZA)	APPEL & WOUTERSEN (1996)

DMBA: 7,12 dimetilbenzantraceno.
DEN: dietilnitrosamina.
PHB: fenobarbital.

TPA: 12-O-tetradecanoilforbol-13-acetato.
2-AAF: acetilaminofluoreno. RH: hepatócito resistente.
F-344: Fischer-344. AOM: azoximetano.

BP: peróxido de benzoila.
SPF: "specific pathogen free".
AZA: azaserina.

Outros estudos têm evidenciado ação protetora do β -caroteno contra carcinogênese conduzida em animais, em associação a determinados nutrientes. Nesse sentido, ALABASTER et al. (1995) estudaram o efeito da suplementação com o carotenóide, associado ao consumo de dietas tipicamente americanas (alto teor de gordura e pobre em fibra)

sobre a incidência de lesões pré-neoplásicas e neoplásicas de cólon, em ratos isogênicos, da linhagem Fisher-344. Constataram que o β -caroteno, em concentrações mais fisiológicas, isto é, 10 ou 20mg/Kg de dieta, inibiu significativamente a incidência de criptas aberrantes e de tumores, tanto em dietas pobres quanto naquelas ricas em fibra (1% e

8% da dieta, respectivamente). Ainda, os autores observaram que o β -caroteno nestas concentrações, tem efeito protetor semelhante ao da dieta rica em fibras, e sugerem que a suplementação com o carotenóide, em doses fisiológicas, poderia minimizar o efeito da dieta típica ocidental sobre a incidência de câncer de cólon em humanos.

APPEL & WOUTERSEN (1996), por sua vez, comprovaram efeito inibitório do β -caroteno e/ou selênio na carcinogênese pancreática induzida por azaserina, em ratos Wistar, de forma mais evidente, quando administrados durante a fase de promoção do processo neoplásico (Tabela 2).

Ainda, constatou-se efeito protetor do β -caroteno contra tumores de glândulas mamárias e salivar, e de bexiga. Ao contrário, observou-se nulo na carcinogênese pulmonar (MOON, 1989; NISHINO, 1995). Contudo, os dados disponíveis sugerem um papel protetor evidente do β -caroteno contra o câncer, em animais experimentais (KRINSKY, 1993b).

MECANISMOS DE AÇÃO PROPOSTOS

O grande interesse em se esclarecer a relação entre β -caroteno e câncer, tem motivado pesquisadores a investigar o papel do carotenóide na biologia celular e molecular do processo carcinogênico, cujos resultados são de importância crítica para seu uso na quimioprevenção e tratamento do câncer. O avanço das pesquisas nesta área tem evidenciado o β -caroteno não somente como fonte endógena de vitamina A, mas como um modulador fisiológico ativo (OLSON, 1996).

Têm-se proposto vários mecanismos anticarcinogênicos, tanto em nível genético quanto epigenético, tais como a função pró-vitamínica A do β -caroteno, isto é, como fonte de retinóides (retinol e ácidos retinóicos); bem como as ações antioxidante, modulatória da comunicação célula à célula (*gap junctions*), e regulatória da biossíntese de colesterol e outras substâncias isoprênicas (VAN POPPEL, 1993; KRINSKY, 1994; BURRI, 1997). Estes mecanismos não são excludentes e podem atuar concomitantemente no processo neoplásico (MORENO et al., 1995b), tendo sido comprovados *in vitro*, e em alguns casos, *in vivo*.

Beta-caroteno como fonte de retinóides

A conversão metabólica do β -caroteno a retinóides ocorre através de clivagem central ou excêntrica da molécula de acordo com o esquema de PARKER (1996). A clivagem central resultará em duas moléculas de retinal, enquanto a excêntrica dará origem a β -apo-carotenóis, os quais podem ser metabolizados a retinal, mas provavelmente também oxidados a ácidos β -apo-carotenóicos, e em seguida convertidos a ácido-retinóico (WANG, 1994; PARKER, 1996; VAN VLIET, 1996).

A ação quimiopreventiva do β -caroteno poderia, portanto, ser resultado de sua conversão a retinóides nos tecidos periféricos (conversão extra-intestinal). Sabe-se que o ácido retinóico *todo-trans*, e seu isômero *9-cis*, podem agir no nível genômico, através de receptores nucleares específicos, das famílias RAR e RXR, modulando a expressão gênica de fatores que controlam a diferenciação celular, entre outros, envolvidos no processo carcinogênico (De LUCA, 1991; MANGELSDORF, 1994).

A importância relativa da conversão metabólica do β -caroteno a retinóides nos tecidos periféricos, bem como os aspectos quantitativos destes processos, permanecem obscuros (PARKER, 1996). No entanto, este mecanismo pode explicar, em parte, o efeito anticarcinogênico do carotenóide.

Beta-caroteno como antioxidante

O poder redutor do β -caroteno e demais carotenóides, se deve à estrutura molecular destes compostos, rica em insaturações, que são altamente reativas e facilmente oxidadas. Têm-se demonstrado que o β -caroteno é um potente neutralizador de espécies reativas de oxigênio e sequestrador de radicais livres, à baixas pressões parciais de oxigênio, semelhantes às encontradas nos tecidos de mamíferos (BURTON, 1989). Desse modo, reage com radicais livres, preferencialmente com radicais peróxila ($\text{ROO}\cdot$) e com o oxigênio molecular *singlet* ($^1\text{O}_2$), inibindo peroxidação lipídica no interior das membranas, mantendo assim a integridade e fluidez das mesmas (ROUSSEAU et al., 1992).

A ação antioxidante do β -caroteno foi comprovada através de estudos *in vitro*, em modelos

de soluções aquosas e em membranas biológicas ou células, bem como através de estudos *in vivo*, tanto em animais, quanto em humanos. Têm-se constatado, sobretudo, inibição da peroxidação lipídica de acordo com KRINSKY (1993b e 1994) e, conforme achado recente de PALOZZA et al. (1997), esta ação é modulada pela pressão parcial de oxigênio até mesmo na célula neoplásica, fato já evidenciado em células normais.

Os radicais livres são formados no metabolismo normal da célula. Falha no sistema de proteção antioxidante (enzimático e não enzimático) da célula ou desequilíbrio provocado pela presença de agentes agressores (químicos, físicos ou biológicos), provoca estresse oxidativo. Esta condição pode gerar uma variedade de efeitos adversos como peroxidação lipídica, oxidação de ácidos nucleicos, perda funcional de membranas, inativação de proteínas e ativação de pró-carcinogênicos e outros xenobióticos (THOMAS, 1994).

A ação quimiopreventiva do β -caroteno pode envolver, portanto, mecanismos antioxidantes, relacionados particularmente ao dano oxidativo no DNA e à ativação metabólica de carcinógenos químicos. Estes mecanismos estão associados às fases de iniciação e promoção do processo neoplásico, o que tem sido constatado em estudos experimentais (ROUSSEAU et al., 1992; VAN POPPEL, 1993; GERSTER, 1995).

Além disso, têm-se vinculado a ação antioxidante do β -caroteno a uma melhora na resposta imune, através da inibição de dano oxidativo nas células do sistema imune e de formação de peróxidos, que são fortes imunossupressores (BENDICH, 1989; KRINSKY, 1991).

Beta-caroteno como modulador das *gap junctions*

As *gap junctions* são junções intercelulares tipo hiato, que permitem a comunicação citossólica direta entre células, ligando virtualmente todas as células dentro de um órgão. São formadas por hemicanal, ou conexon, constituído de 6 subunidades de proteínas (conexinas) ao redor de um poro central. Conexons de células adjacentes se conectam formando um canal completo (BEYER et al., 1990). Na carcinogênese observa-se ausência ou inibição dessas comunicações (KRUTOVSKIKH et al., 1995).

Estas comunicações intercelulares permitem a veiculação de importantes fatores relacionados à homeostase, crescimento e diferenciação celulares. Desse modo, servem como um canal condutor de sinais regulatórios, da célula normal adjacente para a célula "iniciada", inibindo sua transformação para pré-neoplásica, conforme observado em cultura de células (BERTRAM, 1994).

Bertram e seus associados (ZHANG et al., 1991) têm constatado *in vitro*, no sistema de células C3H/10T1/2, que o β -caroteno, bem como outros carotenóides não precursores de vitamina A, aumentam a comunicação intercelular através da formação de *gap junctions*. Além disso, o grupo observou que carotenóides aumentam a expressão do gene que codifica a proteína conexina 43, a mais abundante nestas junções, em células 10T1/2 (ZHANG et al., 1992).

Recentemente, ACEVEDO & BERTRAM (1995) testaram a ação do β -caroteno na presença de liarozole, um inibidor das enzimas do sistema P450, responsáveis pelo catabolismo do ácido retinóico. Observou-se que, em modelo de transformações neoplásicas *in vitro*, liarozole potencializou a ação quimiopreventiva do carotenóide. Os autores sugerem, portanto, que parte da ação regulatória do β -caroteno, sobre as *gap junctions* e sobre a expressão da conexina 43, é resultado da sua conversão a ácido retinóico no meio de cultura.

Beta-caroteno como regulador da síntese endógena de colesterol

Outro mecanismo de ação do β -caroteno foi proposto por MORENO et al. (1995b). Os autores observaram, em ratos tratados com o carotenóide e submetidos à hepatectomia parcial, como modelo de proliferação celular, que o β -caroteno é capaz de inibir a expressão do gene que codifica a enzima HMGCoA redutase, através de mecanismos pós-transcricionais. A 3-hidroxi-3-metilglutaril coenzima A (HMGCoA) redutase (EC 1.1.1.34) converte HMGCoA a mevalonato, uma etapa limitante na biossíntese do colesterol e de outros isoprenóides não esteróis.

Sabe-se que a síntese endógena de isoprenóides está associada à síntese de DNA e proliferação celular, importantes no desenvol-

vimento do processo carcinogênico (HE eta l., 1997). Portanto, especula-se que um dos mecanismos pelos quais o β -caroteno exerce seus efeitos quimiopreventivos, pode ser através da inibição da enzima HMGCoA redutase, e conseqüente regulação da biossíntese de isoprenóides.

CONCLUSÃO

Estudos epidemiológicos evidenciam uma forte associação entre o consumo elevado de frutas e vegetais ricos em β -caroteno e risco reduzido de câncer, especialmente de pulmão. Estudos em animais, por sua vez, comprovam que o carotenóide é capaz de inibir lesões hepáticas pré-neoplásicas e lesões neoplásicas, sobretudo em modelos de carcinogênese de pele.

O β -caroteno, como agente quimiopreventivo, tem-se revelado eficaz na reversão de lesões pré-neoplásicas da cavidade oral, e de efeito protetor contra o câncer, em populações com baixas concentrações plasmáticas (0,15mmol/L ou menor) ou com consumo abaixo de 700mg/dia do carotenóide, quando suplementado na quantidade máxima de 10mg/dia (BURRI, 1997). Além disso, pode exercer efeito protetor contra o câncer, em populações saudáveis, quando ingerido em quantidades fisiológicas, normalmente encontradas em uma dieta rica em vegetais e frutas, ou seja, 4-6mg/dia (BENDICH, 1994; BLOCK & LANGSETH, 1994). A suplementação farmacológica crônica não está recomendada para indivíduos saudáveis, e particularmente para tabagistas.

Necessita-se de mais pesquisas experimentais para determinar em quais casos e por quais mecanismos o β -caroteno modula o processo carcinogênico. A função pró-vitáminica A e a ação antioxidante do carotenóide, têm sido bem evidenciadas nesse processo, ao passo que outros mecanismos propostos necessitam de maior comprovação biológica.

Finalmente, um maior entendimento sobre os passos e mecanismos envolvidos na absorção, transporte, distribuição para os tecidos e metabolismo em geral, do β -caroteno e de outros carotenóides, certamente contribuirá para elucidar a associação entre o carotenóide e o câncer, e o potencial protetor do β -caroteno contra diferentes tipos de neoplasias.

AGRADECIMENTOS

À Coordenadoria de Apoio à Pesquisa (CAPES/PICDT) pelo apoio financeiro e ao Prof. Dr. Fernando Salvador Moreno, do Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP, por importantes orientações técnicas e científicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO, P., BERTRAM, J.S. Liarozole potentiates the cancer chemopreventive activity of and the up-regulation of gap junctional communication and connexin 43 expression by retinoic acid and β -carotene in 10T1/2 cells. *Carcinogenesis*, London, v.16, n.9, p.2215-2222, 1995.
- ALABASTER, O., TANG, Z.C., FROST, A., SHIVAPURKAR, N. Effect of β -carotene and bran fiber on colonic aberrant crypt and tumor formation in rats exposed to azoxymethane and high dietary fat. *Carcinogenesis*, London, v.16, n.1, p.127-132, 1995.
- ALBANES, D., HEINONEN, O.P., HUTTUNEN, J.K., TAYLOR, P.R., VIRTAMO, J., EDWARDS, B.K., HAAPAKOSKI, J., RAUTALAHTI, M., HARTMAN, A.M., PALMGREN, J., GREENWALD, P. Effects of α -tocopherol and β -carotene supplements on cancer incidence in the Alpha-Tocopherol Beta-Carotene Cancer Prevention Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.62, Supplement 6, p.1427S-1430S, 1995.
- ALBERTS, D.S., GARCIA, D.J. An overview of clinical cancer chemoprevention studies with emphasis on positive phase III studies. *Journal of Nutrition*, Philadelphia, v.125, Supplement 3, p.692S-697S, 1995.
- ALPHA-TOCOPHEROL, beta carotene cancer prevention study group. The effect of vitamin E and beta carotene on the incidence of lung cancer and other cancers in males smokers. *New England Journal of Medicine*, Boston, v.330, n.15, p.1029-1035, 1994.
- AMES, B.N. Dietary carcinogens and anticarcinogens. *Science*, Washington DC, v.221, n.4617, p.1256-1263, 1983.
- APPEL, M.J., WOUTERSEN, R.A. Effects of dietary β -carotene and selenium on initiation and promotion of pancreatic carcinogenesis in azaserine-treated rats. *Carcinogenesis*, London, v.17, n.7, p.1411-1416, 1996.

- ASTORG, P., GRADELET, S., BERGÈS, R., SUSCHETET, M. No evidence for an inhibitory effect of β -carotene or of canthaxanthin on the initiation of liver preneoplastic foci by diethylnitrosamine in the rat. *Nutrition and Cancer*, Philadelphia, v.25, n.1, p.27-34, 1996.
- BENDICH, A. Carotenoids and the immune response. *Journal of Nutrition*, Philadelphia, v.119, n.1, p.112-115, 1989.
- BENDICH, A. Recent advances in clinical research involving carotenoids. *Pure and Applied Chemistry*, London, v.66, n.5, p.1017-1024, 1994.
- BERTRAM, J.S., KOLONEL, L.N., MEYSKENS Jr., F.L. Rationale and strategies for chemoprevention of cancer in humans. *Cancer Research*, Chicago, v.47, p.3012-3031, 1987.
- BERTRAM, J.S. The chemoprevention of cancer by dietary carotenoids: studies in mouse and human cells. *Pure and Applied Chemistry*, London, v.66, n.5, p.1025-1032, 1994.
- BEYER, E.C., PAUL, D.L., GOODENOUGH, D.A. Connexin family of gap junction protein. *Journal of Membrane Biology*, New York, v.116, p.187-194, 1990.
- BLOCK, G., PATTERSON, B., SUBAR, A. Fruits, vegetables, and cancer prevention: a review of the epidemiological evidence. *Nutrition and Cancer*, Philadelphia, v.18, n.1, p.1-29, 1992.
- BLOCK, G., LANGSETH, L. Antioxidant vitamins and disease prevention. *Food Technology*, Chicago, v.48, n.7, p.80-84, 1994.
- BLOT, W.J., LI, J.Y., TAYLOR, P.R., GUO, W., DAWSEY, S., WANG, G.Q., YANG, C.S., ZHENG, S.-F., GAIL, M., LI, G.-Y., YU, Y., LIU, B.-Q., TANGREA, J., SUN, Y.-H., LIU, F., FRAUMENI Jr, J.F., ZHANG, Y.-H., LI, B. Nutrition intervention trials in Linxian, China: supplementation with specific vitamin/mineral combination, cancer incidence, and disease-specific mortality in the general population. *Journal of the National Cancer Institute*, Bethesda, v.85, n.18, p.1483-1491, 1993.
- BLOT, W.J., LI, J.Y., TAYLOR, P.R., GUO, W., DAWSEY, S.M., LI, B. The Linxian trials: mortality rates by vitamin-mineral intervention group. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.62, Supplement 6, p.1424S-1426S, 1995.
- BRUCE, A. Dietary recommendations in cancer prevention. *Annals of Clinical Research*, Helsinki, v.19, n.5, p.313-320, 1987.
- BURRI, B.J. Beta-carotene and human health: a review of current research. *Nutrition Research*, Los Angeles, v.17, n.3, p.547-580, 1997.
- BURTON, G.W. Antioxidant action of carotenoids. *Journal of Nutrition*, Philadelphia, v.119, n.1, p.109-111, 1989.
- CHEN, L.-C., SLY, L., JONES, C.S., TARONE, R., De LUCA, L.M. Differential effects of dietary β -carotene on papilloma and carcinoma formation induced by an initiation-promotion protocol in SENCAR mouse skin. *Carcinogenesis*, London, v.14, n.4, p.713-717, 1993.
- De LUCA, L.M. Retinoids and their receptors in differentiation, embryogenesis, and neoplasia. *FASEB Journal*, Bethesda, v.5, n.14, p.2924-2933, 1991.
- De LUCA, L.M., ROSS, S.A. Beta-carotene increases lung cancer incidence in cigarette smokers. *Nutrition Reviews*, New York, v.54, n.6, p.178-180, 1996.
- DOLL, R. Nature and nurture: possibilities for cancer control. *Carcinogenesis*, London, v.17, n.2, p.177-184, 1996.
- EPSTEIN, J.H. Effects of β -carotene on ultraviolet induced cancer formation in the hairless mouse skin. *Photochemistry and Photobiology*, Oxford, v.25, n.2, p.211-213, 1977.
- ERDMAN Jr., J.W., RUSSELL, R.M., ROCK, C.L., BARUA, A.B., BOWEN, P.E., BURRI, B.J., CURRAN-CELENTANO, J., FURR, H., MAYNE, S.T., STACEWICZ-SAPUNTZAKIS, M. Beta-carotene and the carotenoids: beyond the intervention trials. *Nutrition Reviews*, New York, v.54, n.6, p.1185-1188, 1996.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. *Requirements of vitamin A, iron, folate and vitamin B₁₂*. Rome, 1988. (FAO Food and Nutrition Series, 23).
- FARBER, E., SARMA, D.S.R. Hepatocarcinogenesis: a dynamic cellular perspective. *Laboratory Investigation*, Washington DC, v.56, n.1, p.4-22, 1987.
- FREUDENHEIM, J.L. A review of study designs and methods of dietary assessment in nutritional epidemiology of chronic disease. *Journal of Nutrition*, Philadelphia, v.123, n.2, p.401-405, 1993.
- GAREWAL, H.S., SHAMDAS, G.J. Intervention trials with beta-carotene in precancerous conditions of the upper aerodigestive tract. In: BENDICH, A., BUTTERWORTH Jr., C.E., (Ed). *Micronutrients in health and in disease prevention*. New York: Marcel Dekker, 1991. p.127-140.
- GAREWAL, H.S. Antioxidants in oral cancer prevention. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.62, Supplement 6, p.1410S-1416S, 1995.
- GERSTER, H. β -carotene, vitamin E and vitamin C in different stages of experimental carcinogenesis. *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v.49, p.155-168, 1995.

- GIJARE, P.S., RAO, K.V.K., BHIDG, S.V. Modulatory effects of snuff, retinoic acid, and β -carotene on DMBA - induced hamster cheek pouch carcinogenesis in relation to keratin expression. *Nutrition and Cancer*, Philadelphia, v.14, n.3-4, p.253-259, 1990.
- HARRIS, C.C. Chemical and physical carcinogenesis: advances and perspectives for the 1990s. *Cancer Research*, Chicago, v.51, Supplement 18, p.5023S-5044S, 1991.
- HAVAS, S., HEIMENDINGER, J., REYNOLDS, K., BARANOWSKI, T., NICKLAS, T.A., BISHOP, D., BULLER, D., SORENSEN, G., BERESFORD, S.A.A., COWAN, A., DAMRON, D. A day for better health: a new research initiative. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.94, n.1, p.32-36, 1994.
- HE, L., MO, H., HADISUSILO, S., QURESHI, A.A., ELSON, C.E. Isoprenoids suppress the growth of murine B₁₆ melanomas in vitro and in vivo. *Journal of Nutrition*, Philadelphia, v.127, p.668-674, 1997.
- HENNEKENS, C.H., BURING, J.E., MANSON, J.E., STAMPFER, M., ROSNER, B., COOK, N.R., BELANGER, C., LaMOTTE, F., GAZIANO, J.M., RIDKER, P.M., WILLET, W., PETO, R. Lack of effect of long-term supplementation with beta carotene on the incidence of malignant neoplasms and cardiovascular disease. *New England Journal of Medicine*, Boston, v.334, n.18, p.1145-1149, 1996.
- HUNT, J.R. Position of the American Dietetic Association: vitamin and mineral supplementation. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.96, n.1, p.73-77, 1996.
- IFTIKHAR, S., LIETZ, H., MOBARHAN, S., FROMMEL, T.O. In vitro β -carotene toxicity for human colon cancer cells. *Nutrition and Cancer*, Philadelphia, v.25, n.3, p.221-230, 1996.
- KRINSKY, N.I. Effects of carotenoids in cellular and animal systems. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.53, n.1, p.238S-246S, 1991.
- KRINSKY, N.I. Micronutrients and their influence on mutagenicity and malignant transformation. *Annals of New York Academy of Sciences*, New York, v.686, p.229-242, 1993a.
- KRINSKY, N.I. Actions of carotenoids in biological systems. *Annual Review of Nutrition*, Palo Alto, v.13, p.561-587, 1993b.
- KRINSKY, N.I. The biological properties of carotenoids. *Pure and Applied Chemistry*, London, v.66, n.5, p.1003-1010, 1994.
- KRUTOVSKIKH, V.A., MESNIL, M., MAZZOLENI, G., YAMASAKI, H. Inhibition of rat liver gap junction intercellular communication by tumor - promoting agents in vivo. *Laboratory Investigation*, Washington DC, v.72, n.5, p.571-577, 1995.
- LI, J-Y., TAYLOR, P.R., LI, B., DAWSEY, S., WANG, G-Q., ERSHOW, A.G., GUO, W., LIU, S-F., YANG, C.S., SHEN, Q., WANG, W., MARK, S.D., ZOU, X-N., GREENWALD, P., WU, Y-P., BLOT, W.J. Nutrition intervention trials in Linxian, China: multiple vitamin/mineral supplementation, cancer incidence, and disease - specific mortality among adults with esophageal dysplasia. *Journal of the National Cancer Institute*, Bethesda, v.85, n.18, p.1492-1498, 1993.
- MALONE, W.F. Studies evaluating antioxidants and β -carotene as chemopreventives. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.53, n.1, p.305S-313S, 1991. Supplement.
- MANGELS, A.R., HOLDEN, J.M., BEECHER, G.R., FORMAN, M.R., LANZA, E. Carotenoid content of fruits and vegetables: an evaluation of analytic data. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.93, n.3, p.284-296, 1993.
- MANGELSDORF, D.J. Vitamin A receptors. *Nutrition Reviews*, New York, v.52, n.2 (Part 2), p.S32-S44, 1994.
- MATHEWS-ROTH, M.M. Carotenoids and cancer prevention: experimental and epidemiological studies. *Pure and Applied Chemistry*, London, v.57, n.5, p.717-722, 1985.
- MATHEWS-ROTH, M.M., KRINSKY, N.I. Carotenoids affect development of UV-B induced skin cancer. *Photochemistry and Photobiology*, Oxford, v.46, n.4, p.507-509, 1987.
- MAYNE, S.T. Beta-carotene, carotenoids, and disease prevention in humans. *FASEB Journal*, Bethesda, v.10, n.7, p.690-701, 1996.
- MOON, R.C. Comparative aspects of carotenoids and retinoids as chemopreventive agents for cancer. *Journal of Nutrition*, Philadelphia, v.119, n.1, p.127-134, 1989.
- MORENO, F.S., RIZZI, M.B.S.L., DAGLI, M.L.Z., PENTEADO, M.C.V. Inhibitory effects of β -carotene on preneoplastic lesions induced in wistar rats by the resistant hepatocyte model. *Carcinogenesis*, London, v.12, n.10, p.1817-1822, 1991.
- MORENO, F.S., WU, T.-S., PENTEADO, M.C.V., RIZZI, M.B.S.L., JORDÃO Jr., A.A., ALMEIDA-MURADIAN, L.B., DAGLI, M.L.Z. A comparison of β -carotene and vitamin A effects on a hepatocarcinogenesis model. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, Bern, v.65, p.87-94, 1995a.

- MORENO, F.S., ROSSIELLO, M.R., MANJESHWAR, S., NATH, R., RAO, P.M., RAJALAKSHMI, S., SARMA, D.S.R. Effect of β -carotene on expression of 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase in rat liver. *Cancer Letters*, Shanon, v.96, p.201-208, 1995b.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (USA). *Recommended Dietary Allowances*. 10. ed. Washington DC: National Academy Press, 1989. p.78-92.
- NISHINO, H. Cancer chemoprevention by natural carotenoids and their related compounds. *Journal of Cellular Biochemistry*, New York, Supplement 22, p.231S-235S, 1995.
- OLSON, J.A. Absorption, transport, and metabolism of carotenoids in humans. *Pure and Applied Chemistry*, London, v.66, n.5, p.1011-1016, 1994.
- OLSON, J.A. Benefits and liabilities of vitamin A and carotenoids. *Journal of Nutrition*, Philadelphia, v.126, Supplement 4, p.1208S-1212S, 1996.
- OMENN, G.S., GOODMAN, G.E., THORNOUIST, M. D., BALMES, J., CULLEN, M. R., GLASS, A., KEOGH, J.P, MEYSKENS Jr., F.L., VALANIS, B., WILLIAMS Jr., J.H., BARNHART, S. Effects of a combination of beta carotene and vitamin A on lung cancer and cardiovascular disease. *New England Journal of Medicine*, Boston, v.334, n.18, p.1150-1155, 1996.
- PALOZZA, P., LUBERTO, C., CALVIELLO, G., RICCI, P., BARTOLI, C.M. Antioxidant and prooxidant role of β -carotene in murine normal and tumor thymocytes: effects of oxygen partial pressure. *Free Radical Biology and Medicine*, New York, v.22, n.6, p.1065-1073, 1997.
- PARKER, R.S. Absorption, metabolism, and transport of carotenoids. *FASEB Journal*, Bethesda, v.10, n.5, p.542-551, 1996.
- PARKIN, D.M., PISANI, P., FERLAY, J. Estimates of the worldwide incidence of eighteen major cancers in 1985. *International Journal of Cancer*, Geneva, v.54, n.4, p.594-606, 1993.
- PETO, R., DOLL, R., BUCKLEY, J.D., SPORN, M.B. Can dietary β -carotene materially reduce human cancer rates? *Nature*, London, v.290, n.5803, p.201-208, 1981.
- PITOT, H.C., DRAGAN, Y.P. Chemical carcinogenesis. In: KLAASSEN, C.D. (ed). *Casarett and Doull's toxicology: the basic science of poisons*. 5.ed. New York: McGraw-Hill, 1996. p.201-267.
- PUNG, A., RUNDHAUG, E., YOSHIZAWA, C.N., BERTRAM, J.S. β -carotene and canthaxanthin inhibit chemically - and physically - induced neoplastic transformation in 10T1/2 cells. *Carcinogenesis*, London, v.9, n.9, p.1533-1539, 1988.
- RIZZI, M.B.S.L., DAGLI, M.L.Z., JORDÃO Jr., A.A., PENTEADO, M.V.C., MORENO, F.S. β -carotene inhibits persistent and stimulates remodeling γ GT-positive preneoplastic lesions during early promotion of hepatocarcinogenesis. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, Bern, v.67, p.415-422, 1997.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. *Carotenoids and food preparation: the retention of provitamin a carotenoids in prepared, processed, and stored foods*. Arlington : John Snow, 1997.
- ROUSSEAU, E.J., DAVISON, A.J., DUNN, B. Protection by β -carotene and related compounds against oxygen-mediated cytotoxicity and genotoxicity: implications for carcinogenesis and anticarcinogenesis. *Free Radical Biology and Medicine*, New York, v.13, n.4, p.407-433, 1992.
- SARKAR, A., MUKHERJEE, B., CHATTERJEE, M. Inhibitory effect of β -carotene on chronic 2-acetylaminofluorene induced hepatocarcinogenesis in rat: reflection in hepatic drug metabolism. *Carcinogenesis*, London, v.15, n.5, p.1055-1060, 1994.
- SHEKELLE, R.B., LIU, S., RAYNOR Jr., W.J., LEPPER, M., MALIZA, C., ROSSOF, A.H. Dietary vitamin A and risk of cancer in the Western Electric Study. *Lancet*, London, v.2, n.8257, p.1185-1189, 1981.
- SICHERI, R., LOLIO, C.A. de, CORREIA, V.R., EVERHART, J.E. Geographical patterns of proportionate mortality for the most common causes of death in Brazil. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.26, n.6, p.424-430, 1992.
- STÄHELIN, H.B. Beta-carotene and cancer. *British Journal of Clinical Practice*, Hove, v.44, p.543-545, 1990.
- STÄHELIN, H.B., GEY, K.F., EICHHOLZER, M., LÜDIN, E. β -Carotene and cancer prevention: the Basel Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.53, Supplement 1, p.265S-269S, 1991.
- STICH, H.F., DUNN, B.P. Relationship between cellular levels of beta-carotene and sensitivity to genotoxic agents. *International Journal of Cancer*, Geneva, v.38, n.5, p.713-717, 1986.
- STICH, H.F., ROSIN, M.P., HORNBY, A.P., MATHEW, B., SANKARANARAYANAN, R., NAIR, M.K. Remission of oral leukoplakias and micronuclei in tobacco/betel quid chewers treated with beta-carotene and with beta-carotene plus vitamin A. *International Journal of Cancer*, Geneva, v.42, n.2, p.195-199, 1988.
- SUDA, D., SCHWARTZ, J., SHKLAR, G. Inhibition of experimental oral carcinogenesis by topical beta carotene. *Carcinogenesis*, London, v.7, n.5, p.711-715, 1986.

- THOMAS, J.A. Oxidative stress, oxidative defense, and dietary constituents. In: SHILS, M.E., OLSON, J.A., SHIKE, M. (ed). *Modern nutrition in health and disease*. 8.ed. Philadelphia : Lea & Febiger, 1994. v.1.p.501-512.
- VAN POPPEL, G. Carotenoids and cancer : an update with emphasis on human intervention studies. *European Journal of Cancer*, Oxford, v.29A, n.9, p.1335-1344, 1993.
- VAN POPPEL, G., GOLDBOHM, R.A. Epidemiologic evidence for β -carotene and cancer prevention. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.62, Supplement 6, p.1393S-1402S, 1995.
- VAN POPPEL, G. Epidemiological evidence for β -carotene in prevention of cancer and cardiovascular disease. *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v.50, Supplement 3, p.57S-61S, 1996.
- VAN VLIET, T. Absorption of β -carotene and other carotenoids in humans and animal models. *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v.50, Supplement 3, p.32S-37S, 1996.
- WANG, X-D. Review: absorption and metabolism of β -carotene. *Journal of the American College of Nutrition*, New York, v.13, n.4, p.314-325, 1994.
- ZHANG, L-X., COONEY, R.V., BERTRAM, J.S. Carotenoids enhance gap junctional communication and inhibit lipid peroxidation in C3H/10T1/2 cells : relationship to their cancer chemopreventive action. *Carcinogenesis*, London, v.12, n.11, p.2109-2114, 1991.
- ZHANG, L-X., COONEY, R.V., BERTRAM, J.S. Carotenoids up-regulate connexin 43 gene expression independent of their provitamin A or antioxidant properties. *Cancer Research*, Chicago, v.52, n.20, p.5707-5712, 1992.
- ZIEGLER, R.G. A review of epidemiologic evidence that carotenoids reduce the risk of cancer. *Journal of Nutrition*, Philadelphia, v.119, n.1, p.116-122, 1989.
- ZIEGLER, R.G. Vegetables, fruits, and carotenoids and the risk of cancer. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.53, Supplement 1, p.251S-259S, 1991.
- ZIEGLER, R.G., SUBAR, A.F., CRAFT, N.E., URSIN, G., PATTERSON, B.H., GRAUBARD, B.I. Does β -carotene explain why reduced cancer risk is associated with vegetable and fruit intake? *Cancer Research*, Chicago, v.52, Supplement 7, p.2060S-2066S, 1992.
- ZIEGLER, R.G., COLAVITO, E.A., HARTGE, P., McADAMS, M.J., SCHOENBERG, J.B., MASON, T.J., FRAUMENI Jr., J.F. Importance of α -carotene, β -carotene, and other phytochemicals in the etiology of lung cancer. *Journal of the National Cancer Institute*, Bethesda, v.88, n.9, p.612-615, 1996a.
- ZIEGLER, R.G., MAYNE, S.T., SWANSON, C.A. Nutrition and lung cancer. *Cancer Causes and Control*, London, v.7, n.1, p.157-177, 1996b.

Recebido para a publicação em 27 de agosto e aceito em 19 de dezembro de 1997.

HÁBITOS E CONSUMO ALIMENTARES DE ATLETAS NADADORES

FEEDING HABITS AND INTAKES OF SWIMMER ATHLETES

Ileana Mourão KAZAPI¹

Lúcia Andréa Zanete RAMOS²

RESUMO

Estudou-se 27 atletas nadadores (14 mulheres e 13 homens) com idade entre 13 e 21 anos, com o objetivo de conhecer seus hábitos alimentares e consumo alimentar, aplicando-se questionários de registro e frequência alimentar. O percentual de adequação foi determinado comparando-se as necessidades de cada indivíduo (calculadas teoricamente) com as quantidades consumidas. Os resultados indicaram que o consumo energético foi maior para os homens (média de 3 125Kcal contra 1 865Kcal das mulheres). O consumo dos demais nutrientes também apresentou-se superior para o sexo masculino, exceto para a vitamina C. A contribuição percentual de macronutrientes apresentou-se desequilibrada tanto para os homens quanto para as mulheres. Os homens apresentaram uma adequação baixa (70-80%) para os carboidratos e vitamina A, uma adequação excedente (> 110%) para proteínas, gordura, vitamina C e ferro, e uma adequação normal para os demais nutrientes. As mulheres apresentaram uma adequação marginal (<70%) para os carboidratos, energia e cálcio; excedente para a vitamina C e normal para os demais nutrientes.

Termos de indexação: *Consumo de alimentos, hábitos alimentares, nutrição, dieta, atletas, nadadores.*

ABSTRACT

Twenty-seven swimmer athletes (14 women and 13 men), aged 13 to 21 years old, were studied to determine their dietary habits and food intakes. The subjects recorded their food intake and frequency. The percentage of their nutritional adequacy was determined comparing the nutritional requirements of each person (theoretically calculated) with the consumed quantities. The results indicated that the caloric intake was higher for men (3124,7 Kcal against 1865 Kcal for women). The intake of all the other nutrients was observed to be higher for men, except for vitamin C. The diet was unbalanced (macronutrients) for both sexes. Men presented a low adequacy (70-80%) of carbohydrates and vitamin A, excess of protein, fat, vitamin C and iron (> 110%), and a normal adequacy

⁽¹⁾ Nutricionista, Professora Adjunta da área de Nutrição Básica do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário Trindade, Centro de Ciências da Saúde, Caixa Postal 476, 88040-900 Florianópolis, SC.

⁽²⁾ Nutricionista, Professora Assistente da área de Nutrição Clínica do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina.

of the other nutrients. Women presented a marginal adequacy of carbohydrates, energy and calcium (< 70%), excess of vitamin C, and a normal adequacy of the other nutrients.

Index terms: *food consumption, food habits, nutrition, diet, athletes, swimmers.*

INTRODUÇÃO

Existe em Nutrição muitas crenças e concepções quanto ao desempenho atlético. Por exemplo, em épocas passadas o consumo exagerado de carne era associado com a formação de músculos e a geração de força. Esta crença continua a vigorar até hoje entre atletas e treinadores por acreditarem que alimentos ricos em proteína animal teriam o poder de aumentar o desempenho em esportes de força e resistência (VAN ERP-BAART et al., 1989).

A maior parte da população acredita que atletas são os modelos de saúde física e mental, e por isto seu estado nutricional e o seu consumo alimentar devam ser superiores ao do não atleta. Contudo inquéritos nutricionais têm mostrado que as medidas antropométricas e o consumo alimentar de atletas são muito similares às médias populacionais, exceto para energia (SHORT & SHORT, 1983).

De acordo com BROTHERHOOD (1984) *“poucos atletas seguem o melhor padrão dietético para o esporte; eles ingerem muito mais gordura e proteína em detrimento dos carboidratos”*.

Geralmente os atletas não consomem quantidades adequadas de carboidratos e fazem uso de altas concentrações de carboidratos refinados ou gorduras quando suas necessidades energéticas estão muito aumentadas e muitos fazem uso de suplementos vitamínicos e de minerais (LEAF, 1989; LEAF & FRISA, 1989, 1989).

No que se refere a ingestão de proteínas, existem controvérsias sobre o assunto entre diferentes autores. Existem por um lado, aqueles que acham que deve haver um aumento da ingestão em até quatro vezes mais que a recomendação, alegando que ocorrem perdas de aminoácidos durante o treinamento e competições. Por outro lado, encontram-se aqueles que defendem uma ingestão protéica de 11 a 14%, mostrando que atletas conseguem um balanço nitrogenado positivo mesmo durante o treinamento pesado (CELLEJOWA & HOMA, 1970; LEMON et al, 1984; BURKE & READ, 1987; LEMON, 1987).

De acordo com os dados disponíveis na literatura, parece que existem poucas razões para que a dieta dos atletas seja diferente das pessoas sedentárias. Só existe exceção no que se refere ao aporte energético, que deve ser maior, e a ingestão de carboidratos que deve vir em maior quantidade na forma de carboidratos complexos (BUSKIRK, 1991).

BROTHERHOOD (1984), fez um compêndio da ingestão energética e da contribuição percentual de macronutrientes de atletas e não atletas. O estudo revelou que os atletas consumiam mais energia, mas no que se refere a contribuição percentual de macronutrientes, não ocorreu diferenças significativas entre os dois grupos, os carboidratos contribuíam com 40 a 50% da energia, os lipídeos com 31 a 41% e as proteínas com 11 a 17%.

A ingestão de energia e nutrientes varia de esporte para esporte; ginastas geralmente têm a menor ingestão calórica e maratonistas e triatletas a maior. Entretanto, é interessante citar que a contribuição percentual de macronutrientes para qualquer esporte é desequilibrada (BROTHERHOOD, 1984).

A nutrição parece ser ótima e adequada para o desempenho atlético quando quantidades de alimentos são suficientes para satisfazer o aumento das necessidades durante o treinamento e a competição. Uma dieta balanceada, que contenha 12 a 15% de proteínas, 20 a 30% de lipídeos e 55 a 65% de carboidratos poderia atender as necessidades dos atletas (LEAF & FRISA, 1989).

Uma ingestão inadequada de vitaminas e minerais prejudica e muitas vezes impede o desempenho físico. O exercício físico pode aumentar a necessidade de certas vitaminas e minerais envolvidos em processos oxidativos. Contudo, com uma dieta balanceada alcança-se as necessidades desses micronutrientes (BELKO, 1987).

Numerosos estudos demonstram que a ingestão e a adequação marginal em atletas de resistência, para certos nutrientes entre os quais: ferro, zinco, cálcio, vitaminas B₆, B₂, B₁, A e C, principalmente quando acompanhadas de uma baixa ingestão energética

prejudicam o desempenho (CLEMENT & ASMUNDSON, 1982; BURKE & READ, 1987; KHOO et al., 1987; HULTMAN, 1989; SHILS et al., 1995).

A influência do espaçamento e do número de refeições tem sido estudada em relação ao seu efeito sobre o desempenho. MAYER & BULLEN (1960), encontraram que refeições freqüentes levam a altos níveis de desempenho, mostrando que o uso de cinco refeições aumenta a produção do trabalho físico.

A partir desta revisão, surgiu o interesse em realizar uma pesquisa com atletas nadadores com o objetivo de conhecer seus hábitos e consumo alimentares, bem como avaliar a adequação do consumido com o recomendado.

MATERIAL E MÉTODOS

Casuística

Foram estudados 27 atletas nadadores, sendo 14 do sexo feminino e 13 do sexo masculino, com idade compreendida entre 13 e 21 anos, pertencentes ao Lira Tênis Clube e que foram voluntários para este trabalho.

Esses atletas tinham um treino médio diário de 2 horas, que consistia nos quatro estilos de natação (crawl, peito, costas e golfinho). Eles foram pesquisados durante a fase de treinamento, de abril a dezembro de 1994. Nessa fase os atletas desenvolviam um trabalho que variava entre 75 a 90 do VO_2 Máximo.

Avaliação do consumo dietético

Muito se tem escrito sobre as vantagens e desvantagens dos inquéritos dietéticos baseados no uso dos métodos do recordatório de 24 horas e do registro alimentar que podem variar de um a sete dias. Entretanto a maioria dos autores consideram o método do registro, o melhor de ser aplicado e o que melhor retorno traz, no que se refere ao consumo, pois o uso de múltiplos dias, permite quantificar a ingestão habitual de macronutrientes e de energia do indivíduo ou do grupo (GERSOVITZ et al., 1978; KRALL & DWYER, 1987).

As informações sobre o consumo dietético dos atletas foram coletadas através da aplicação do método

do registro alimentar de sete dias, no qual os indivíduos registravam todas as refeições, alimentos e preparações, em medidas caseiras que depois eram convertidas em gramas a fim de se calcular o consumo de energia e nutrientes, através de tabela de composição de alimentos (INSTITUTO..., 1979).

Aplicou-se também, um questionário de freqüência qualitativa de alimentos, no qual se obteve informações sobre o número de vezes que cada alimento foi consumido no período de sete dias, a fim de se conhecer os hábitos alimentares dos atletas. Os alimentos foram tabulados de acordo com a freqüência que apareciam e em grupos alimentares.

Cálculo das recomendações nutricionais

Para o cálculo das recomendações nutricionais, aplicou-se um questionário onde foram registradas todas as atividades realizadas pelos indivíduos, horas gastas nas respectivas atividades e data de nascimento.

A partir dessas informações e dos dados antropométricos de peso e altura, calculou-se a recomendação de energia pelo método dos múltiplos do metabolismo basal (ORGANIZACIÓN..., 1985).

Em relação à contribuição percentual de carboidratos (CHO), proteínas (PTN) e lipídeos (LIP), a recomendação baseou-se na Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (VANNUCCHI et al., 1990). As recomendações de vitaminas e minerais foram calculadas pela *Recommended Dietary Allowances* (MONSEN, 1989).

Através do cálculo da recomendação e do consumo, verificou-se a adequação do nutriente em questão, em termos percentuais do quanto o nutriente preencheria as recomendações, através da fórmula :

$$\text{Adequação (\%)} = (\text{Consumido} / \text{recomendado}) \times 100$$

Assumiu-se os seguintes valores para a adequação :

Excedente: > 100 % de adequação

Normal: 80 a 100% de adequação

Baixo: 70 a 80 % de adequação

Insuficiente ou marginal: < 70% de adequação

Análise estatística

Os dados foram apresentados como média e desvio padrão. Comparações foram feitas através do teste “*t*” de Student, com um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Ingestão e adequação de energia e nutrientes

Entre homens e mulheres, a ingestão dietética reflete a ampla variabilidade entre os indivíduos de sexos diferentes, sugerindo diferentes hábitos e regimes dietéticos. A ingestão de energia e de nutrientes (exceto vitamina C) foi maior para os homens, diferença estatisticamente significativa. A média de ingestão de calorias para os homens foi de 3 125 e para as mulheres de 1 865; esta diferença para o sexo feminino pode ser explicada pelo fato de que as mulheres citaram o medo de engordar, fazendo regimes totalmente desequilibrados. Em relação as proteínas, os homens tiveram um consumo de quase duas vezes maior do que as mulheres; e se relacionarmos em g/Kg de peso, iremos encontrar uma ingestão de 2,2g/Kg/dia e 1,4g/Kg/dia para homens e mulheres respectivamente. Esta ingestão é maior do que a recomendação de 1,0g/Kg/dia encontrada por BUTTERFIELD & CALLOWAY (1984) e por SOARES et al. (1994) e maior do que o recomendado por LEMON (1987). Este elevado consumo protéico, talvez seja explicado pela falsa crença de que este tipo de nutriente aumenta a força, o desempenho e a resistência (Tabela 1).

Tabela 1. Ingestão de energia e nutrientes baseada em registro alimentar de 7 dias, dos atletas nadadores de ambos os sexos (média e desvio-padrão) Florianópolis - SC, 1994.

Energia e Nutrientes	Homens (n=13)	Mulheres (n=14)
Kcal	3125 ± 829*	1865 ± 662
Proteína (g)	141 ± 36*	78 ± 26
Lipídeo (g)	116 ± 30*	85 ± 40
Carboidrato (g)	361 ± 109*	244 ± 98
Vitamina A (mcg)	783 ± 551*	720 ± 393
Vitamina C (mg)	102 ± 77*	140 ± 78
Ferro (mg)	24 ± 10*	14 ± 6
Cálcio(mg)	1099 ± 55*	697 ± 32

*p < 0,05

Quando analisamos a contribuição percentual das proteínas, encontramos um percentual de 19,31% e 17,0% para homens e mulheres respectivamente, diferença esta estatisticamente significativa. Esta contribuição percentual ultrapassa o que é recomendado para este nutriente que deve fornecer em torno de 12,0 a 15,0% da energia da dieta (HULTMAN et al., 1988; LEMON, 1994, WILLIAMS & DEVLIN, 1994). Estes dados foram semelhantes aos encontrados por alguns autores onde este percentual teve uma variação de 18,6 a 37,0% (CHEN, 1989; BAZARRE et al., 1990; FABER et al, 1990).

O consumo de gordura foi também bastante elevado e semelhante em ambos os sexos: 116g para os homens e 85g das mulheres, diferença esta estatisticamente significativa. O percentual de contribuição energético das gorduras ficou acima da recomendação, que é de 30%, os homens com um resultado de 35% e as mulheres de 34% (BAR-OR & UNNITHAN, 1994). Para os carboidratos (Tabela 2), ambos os sexos consomem abaixo do recomendado para atletas e mesmo para a população em geral, que varia conforme a modalidade esportiva entre 55,0 a 65,0% ou entre 60,0 a 70,0%. Os resultados encontrados foram de 45,69% para os homens e de 49,0% para as mulheres (BLAIR et al., 1989; HARGREAVES, 1994).

Tabela 2. Contribuição percentual dos macronutrientes em relação a ingestão energética, dos nadadores de ambos os sexos (média e desvio padrão), Florianópolis-SC, 1994.

Macronutrientes	Homens (n=13)	Mulheres (n=14)
Lipídeo	35,00 ± 4,15*	34,0 ± 8,5
Carboidrato	45,69 ± 6,68*	49,0 ± 10,5
Proteína	19,31 ± 5,66*	17,0 ± 3,9

*p < 0,05

Quando parte-se para a análise da adequação de energia e nutrientes, verifica-se que para os homens ocorreu uma baixa adequação (70 a 80%) para os carboidratos e a vitamina A; uma adequação excedente (> 110%) para proteína, lipídeos, vitamina C e ferro e uma adequação normal para energia e os demais nutrientes. Já para as mulheres foi verificado uma adequação marginal (< 70%) para energia, carboidratos e cálcio; uma adequação excedente para a vitamina C e uma adequação normal para os demais nutrientes (Tabela 3).

Tabela 3. Percentual de adequação de energia e nutrientes de atletas nadadores de ambos os sexos. Florianópolis - SC, 1994.

Nutriente	Homens			Mulheres		
	Consumido	Recomendado	Adequação (%)	Consumido	Recomendado	Adequação (%)
Kcal	3125,0	3237,0	96,5*	1865,0	2708,0	69,0
PTN	141,0 g	104,0 g	135,6*	78,0 g	86,0 g	91,0
LIP	116,0 g	97,0 g	119,5*	80,5 g	82,1 g	98,0
CHO	361,0 g	484,0 g	74,6*	244,0 g	450,0 g	54,0
Vitamina A	783,0 mcg	1000,0 mg	78,3*	720,0 mcg	800,0 mcg	90,0
Vitamina C	102,0 mg	60,0 mg	170,0*	139,7 mg	60,0 mg	233,0
Ferro	24,3 mg	12,0 mg	202,5*	14,4 mg	15,0 mg	96,0
Cálcio	1099,0 mg	1200,0 mg	92,0*	696,9 mg	1200,0 mg	58,0

* p < 0,05

Tabela 4. Consumo diário dos grupos de alimentos pelos atletas nadadores de ambos os sexos. Florianópolis - SC, 1994.

Grupo Alimentar	Homens		Mulheres	
	%			
Pães e amido	87		80	
Gorduras	65		40	
Açúcar e bebidas	66		50	
Leite e derivados	66		90	
Carnes	80		70	
Vegetais e frutas	30		25	

Tabela 5. Refeições ingeridas pelos atletas nadadores de ambos os sexos. Florianópolis - SC, 1994.

Refeições	Homens		Mulheres	
	%			
Desjejum	80		80	
Colação	87		80	
Almoço	100		100	
Jantar	100		100	

Consumo diário por grupo de alimentos e número de refeições ingeridas

Analisando os dados da Tabela 4, pode-se perceber que os atletas do sexo masculino consomem mais alimentos de todos os grupos, quando comparados com o sexo feminino, exceto para o grupo do leite, onde 90% das atletas citaram consumir alimentos

deste grupo. Outro dado que chama a atenção é o referente ao consumo de vegetais e frutas, somente 30% dos rapazes e 25% das moças reportam o consumo deste grupo de alimentos.

No que se refere ao número de refeições ingeridas, verifica-se que os indivíduos de ambos os sexos possuem um hábito de consumir quatro refeições: desjejum (80% dos atletas de ambos os sexos), lanche da manhã (87% do sexo masculino e 80% do sexo feminino), almoço (100% dos atletas de ambos os sexos) e jantar (100% dos atletas de ambos os sexos) (Tabela 5).

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Recentemente foi admitido que durante exercícios intensos de longa duração, quando os estoques de glicogênio são depletados, a proteína é utilizada como fonte energética, pode-se levar a um balanço nitrogenado negativo (LEMON, 1987). Entretanto, quando a ingestão energética e protéica são suficientes, isto não ocorre.

Ao analisar a adequação da dieta encontra-se que a adequação energética está abaixo do recomendado e a adequação protéica está normal para o sexo feminino (Tabela 3). Pode-se supor que as atletas podem estar desenvolvendo um balanço nitrogenado negativo. Quanto aos atletas masculinos, a sua alta ingestão protéica pode estar sendo desviada para fonte energética.

Vários autores também encontraram uma contribuição percentual de lipídeos superior a

recomendação e citam que os atletas consomem um alto percentual deste nutriente, por acharem que o mesmo, além de fornecer energia mais imediata que os carboidratos, fornecem uma refeição com menor volume (SHORT & SHORT, 1983; BROTHERHOOD, 1984; GRANDJEAN, 1989; BENSON et al., 1990; FABER et al., 1990).

No que se refere aos carboidratos, sabe-se que estes nutrientes são importantes para os atletas, independente da atividade desportiva que participam. Os atletas deste estudo consomem uma dieta típica de muitos americanos, ou seja, superior ao recomendado em gordura e proteínas e relativamente baixa em carboidratos.

BURKE & READ (1987), reportam que atletas australianos consomem aproximadamente 60% do seu total de calorias provenientes dos carboidratos. GREEN et al. (1989), acharam em trabalho com triatletas, uma contribuição percentual de carboidratos maior que 60%. Como pode-se perceber estes dados não são coincidentes neste trabalho, entretanto atendem a recomendação.

CHEN et al. (1989), encontraram um consumo de carboidratos por parte dos nadadores por eles estudados menor que 40% do total energético. BENSON et al. (1990) encontraram para nadadores do sexo feminino uma percentagem de energia fornecida por carboidratos inferior a 55% enquanto que VAN ERP BAART et al. (1989), encontraram para o sexo masculino um valor menor que 50%, dados estes que são coincidentes com os nossos.

O conteúdo dos carboidratos na dieta pode ter uma grande influência sobre a sensação de fadiga e sobre o desempenho. Ingestão crônica inadequada destes nutrientes, leva a uma depleção do glicogênio muscular, principalmente com o rigor dos treinamentos diários intensos e exaustivos (COSTILL et al., 1971; PERNOW & SALTIN, 1971; COSTILL & MILLER, 1981).

Vários trabalhos citam a importância do número de refeições por parte de indivíduos atletas. Pesquisas já demonstraram a importância do desjejum para a realização do trabalho. Indivíduos que não fazem esta refeição tem uma queda substancial de seu desempenho em qualquer atividade, principalmente se esta for desenvolvida no período da manhã. De acordo com os nossos resultados, 20% de nossos atletas não consomem esta refeição, concordando com os

dados de vários autores (DAUMK et al., 1950; TUTTLE et al., 1950; MAYER & BULLEN, 1960).

A maioria dos autores sugere que os atletas deveriam realizar pelo menos cinco refeições por dia, leves e freqüentes, principalmente em casos de treinamento (MAYER & BULLEN, 1960; GRANDJEAN, 1989; LEAF & FRISA, 1989).

Devido ao interesse atual sobre a ingestão e recomendação dietética para atletas, neste trabalho concluiu-se que em relação a ingestão de energia e nutrientes, os atletas de ambos os sexos ingeriam dietas desequilibradas. A ingestão de macronutrientes em termos percentuais apresentou-se elevada para proteína e gordura, e baixa para os carboidratos. Os atletas do sexo masculino obtiveram um percentual de adequação que ultrapassou a recomendação em proteína, lipídeos, vitamina C e ferro; um percentual normal de adequação para energia e cálcio, e abaixo do recomendado para carboidrato e vitamina A. Os dados mostram também, que os atletas de ambos os sexos não possuem o hábito de consumir frutas e verduras.

O número de refeições ingeridas encontrado foi de quatro (desjejum, lanche, almoço e jantar) ficando abaixo do que se recomenda para atletas, ou seja seis refeições diárias (SHILLS et al., 1995).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAR-OR, O., UNNITHAN, V.B. Nutritional requirements of young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, London, v.12, p.S39-S42, 1994. Supplement.
- BAZARRE, T.L., KLEINER, S.M., LITCH-FORD, M.D. Nutrient intake, body fat and lipid profiles of competitive male and female bodybuilders. *Journal of the American College of Nutrition*, New York, v.9, n.2, p.136-142, 1990.
- BELKO, A.Z. Vitamins and exercise: an update. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Baltimore, v.19, p. S191-S196, 1987. Supplement.
- BENSON, J.E., ALLEMANN, Y., THEINTZ, G.E., HOWALD, H. Eating problems and caloric intake, levels in swiss adolescent athletes. *International Journal of Sports Medicine*, Stuttgart, v.11, n.4, p.249-252, 1990.
- BLAIR, S.N., SCHOLLER, D.A., CYR, H.N., DIETZ, W. Comparation of nutrient intake in middle aged men and women runners and controls. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Baltimore, v.13, n.2, p.310-315, 1989.

- BROTHERHOOD, J.R. Nutrition and sports performance. *Sports Medicine*, New York, v.1, n.1, p.350-389, 1984.
- BURKE, L.M., READ, R.S.D. Diet patterns of elite Australians male triathletes *Physiologic Sports Medicine*, New York, v.15, n.3, p.140-155, 1987.
- BUSKIRK, E.R. Ejercicio. In: CONOCIMIENTOS actuales sobre nutrición. 6.ed. Washington DC : OPAS, 1991. p.394-402.
- BUTTERFIELD, G.E., CALLOWAY, D.H. Physical activity improves protein utilization in young men. *British Journal of Nutrition*, Cambridge, v.51, n.5, p.171-184, 1984.
- CELEJOWA, I., HOMA, M. Food intake, nitrogen and energy balance in weightlifters during a training camp. *Nutrition Metabolism*, Massachusetts, v.12, n.5, p.259-274, 1970.
- CLEMENT, D.B., ASMUNDSON, R.C. Nutritional intake and hematological parameters in the endurance runners. *Physiologic Sports Medicine*, New York, v.10, n.13, p.232-238, 1982.
- CHEN, J.D. Nutritional problems and measures in elite and amateurs athletes. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.49, n.6, p.1084-1089, 1989.
- COSTILL, D.L., MILLER, J.M. Nutrition for endurance sports: carbohydrate and fluids balance. *International Journal of Sports Medicine*, Stuttgart, v.51, n.1, p.2-14, 1981.
- COSTILL, D.L., DOYLE, J.A., STRAUSS, R., LAMB, R. Muscle glycogen utilization during prolonged exercise on successive days. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v.31, n.6, p.834-838, 1971.
- DAUMK, K., TUTTLE, W.W., MARTIN, C., MYERS, L. Effect of various types of breakfast on physiologic response. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.26, n.3, p.503-506, 1950.
- FABER, M., SPINLER-BENADE, A.J., DAUBTZER, A. Dietary intake, anthropometric measurements and plasma lipid levels in throwing field athletes. *International Journal of Sports Medicine*, Stuttgart, v.10, n.2, p.140-145, 1990.
- GERSOVITZ, M., MADDEN, J.P., WRILGTH, H.S. Validity of the 24 hr dietary recall and seven days record for group comparisons. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.73, n.7, p.48-55, 1978.
- GRANDJEAN, A.C. Macronutrient intake of VS athletes compared with the general population and recommendations made for athletes. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.49, n.6, p.1070-1076, 1989.
- GREEN, D. R., GIBBONS, C., O'TOOLE, M., HILLER, W. An evolution of dietary intakes of triathletes: are RDAS being met? *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.89, n.11, p.430-433, 1989.
- HARGREAVES, M. Carbohydrate and lipid requirements of soccer. *Journal of Sports Sciences*, London, v.12, S13-S16, 1994.
- HULTMAN, E., THOMSON, J.A., HARRIS, R.C. Work and exercise In: *Modern nutrition in health and disease*. 17.ed. Philadelphia : Lea & Febiger, 1988. p.1001-1022.
- HULTMAN, E. Nutritional effects on work performance. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.49, n.6, p.949-957, 1989.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF): tabela de composição de alimentos*. Rio de Janeiro, 1979. v.3.
- KHOO, C. S., BURGESS, M.L., NORRIS, J. M., DAVIS, J.M. Nutrition intake and eating habits of triathletes. *Annals Sports Medicine*, Boston, v.3, p.144-150, 1987.
- KRALL, E.A., DWYER, J.T. Validity of a food frequency questionnaire and a food diary in a short-term recall situations. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.73, n.2, p.48-55, 1987.
- LEAF, A. What constitutes good nutrition for the athlete and pos athletes? *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.49, n.6, p.936-937, 1989.
- LEAF, A., FRISA, K.B. Eating for health or for athletic performance. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.49, n.6, p.1066-1069, 1989.
- LEMON, P.W.R. Protein and exercise update. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Baltimore, v.19, p.S179-S190, 1987. Supplement.
- LEMON, P.W.R. Protein requirement of soccer. *Journal of Sports Science*, London, v.12, p.S17-S22, 1994.
- LEMON, P.W.R., YARASHESKI, K.E., DOLONY, D.G. The importance of protein for athletes. *Sports Medicine*, Boston, v.1, n.5, p.474-480, 1984.
- MAYER, J., BULLEN, B. Nutrition for athletic performance. *The American Physiologic Society*, Boston, v.40, n.3, p.369-397, 1960.
- MONSEN, E.R. Recommended Dietary Allowances (RDA's) 10.ed. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.89, n.12, p.1748-1752, 1989.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Necesidades de energia y de proteínas*. Ginebra, 1985. p.220. (Informe Técnico, n.724).

- PERNOW, B., SALTIN, B. Availability of substrates and capacity for prolonged heavy exercise in man. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v.31, n.6, p.416-422, 1971.
- SOARES, E.A., MIDORI, I., BURINI, R.C. Estudo antropométrico e dietético de nadadores competitivos de áreas metropolitanas da Região Sudeste do Brasil. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.28, n.1, p.9-19, 1994.
- SHILLS, M.E., OLSON, J.A., SHIKE, M. Modern nutrition in health and disease. 8.ed. London : Lea & Feiber, 1995. p.623.
- SHORT, S.H., SHORT, W.R. Four years study of university athletes dietary intake. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.82, n.6, p.32-45, 1983.
- TUTTLE, W.W., DAUM, K., MYERS, L., MARTIN, C. Effect of omitting breakfast on physiologic response of men. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.26, n.7, p.330-338, 1950.
- VAN ERP-BAART, A.M.J., SARIS, W.H.M., BIENKHORST, R.A., ELVERS, J.W.H. Nationwide survey on nutritional habits in elite athletes. Part I: Energy, carbohydrate, protein and fat intake. *International Journal of Sports Medicine*, Stuttgart, v.10, p.503-510, 1989. Supplement.
- VANNUCCHI, H., MENEZES, E.W., CAMPANA, A.D., LAJOLO, F. M. Aplicações das recomendações nutricionais adaptadas à população brasileira. *Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição*, São Paulo, v.2, p.155, 1990.
- WILLIAMS, C., DEVLIN, J. *Foods, nutrition and sports performance*. London : E & FN SPON, 1994. p.194. (International Concensus Held 4 - 6 February 1991).

Recebido para a publicação em 11 de março e aceito em 11 de agosto de 1997.

AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE PACIENTES INTERNADOS EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO

EVALUATION OF NUTRITIONAL STATUS OF HOSPITALIZED PATIENTS FROM AN UNIVERSITY HOSPITAL

Poliana Coelho CABRAL¹
Maria Goretti Pessoa de Araújo BURGOS²
Alcinda de Queiroz MEDEIROS³
Ana Karina Teixeira TENÓRIO³
Charla Cavalcante FEITOZA³

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o estado nutricional de pacientes internados no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco, na faixa etária de 15 a 89 anos. A amostra escolhida ao acaso, foi composta por 154 indivíduos de ambos os sexos (74 homens e 80 mulheres). Durante o estudo foram coletados os dados antropométricos, os hábitos alimentares e as causas do internamento. As análises mostraram uma grande instabilidade nutricional, com elevadas prevalências tanto de baixo peso como de excesso de peso. Com relação aos hábitos alimentares foi observada pobreza e monotonia nos cardápios. Dos pacientes entrevistados, a maioria mencionou apenas seis tipos de alimentos comuns como sendo seus favoritos (arroz e feijão, carne bovina, galinha, macarrão e pão). Por outro lado, esse estudo também deixou claro a alta frequência de tabus alimentares, o que pode limitar o consumo de vários nutrientes. Em termos de admissões às clínicas médica e cirúrgica, a proporção para ambos o grupos foi muito similar.

Termos de indexação: *avaliação nutricional, pacientes internados, hábitos alimentares, tabu alimentar.*

ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate the nutritional status of hospitalized patients, aged 15 to 89 years old, from the Hospital das Clínicas - Universidade Federal de Pernambuco - Brazil. The sample, chosen at random, consisted of 154 individuals of both sexes (74 males and 80 females). Anthropometric data, food habits and reasons for hospitalization were recorded during the assessment. The analysis showed a great nutritional instability, with high prevalences of underweight and overweight. Regarding food habits, it was observed a poor and monotonous menu, resulted from a lack of variety.

⁽¹⁾ Mestre em Nutrição e Saúde Pública, Nutricionista Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco.

⁽²⁾ Mestre em Nutrição Experimental, Nutricionista Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco.

⁽³⁾ Nutricionistas, Residentes do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco.

Of the patients interviewed, the majority mentioned only six kinds of common foods as their favourites (rice and beans, beef, chicken, macaroni and bread). On the other hand, this study also made clear the high frequency of food taboos, which might limit the consumption of various nutrients. In terms of admissions to the medical and surgical services, the proportion for both groups was very similar.

Index terms: nutritional assessment, impatient, food habits, food taboo

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos têm crescido mundialmente o interesse pelo estado nutricional do paciente hospitalizado, uma vez que já é de conhecimento geral os efeitos da desnutrição sobre a morbimortalidade desse grupo em particular.

Segundo BLACKBURN & THORNTON (1979), a inanição pura e simples só acarretará altas taxas de mortalidade quando ocorrer perda de 40% do peso, enquanto que a associação da desnutrição com enfermidade já pode levar a morte quando houver perda ponderal de 25%.

Infelizmente, a desnutrição hospitalar é extremamente freqüente entre os indivíduos adultos internados. Em alguns estudos já foi encontrada prevalência tão elevada quanto 50% (BISTRAN et al., 1974; BISTRAN et al., 1976; WEINSIER et al., 1979).

Apesar da realidade mostrada acima, em nosso meio as informações ainda são bastante escassas. Desse modo, levando-se em consideração que, compete ao profissional de nutrição dimensionar a situação, intervindo quando necessário, e tendo consciência também da precária literatura envolvendo nossos pacientes, o objetivo desse trabalho foi o de descrever e analisar a situação nutricional dos indivíduos adultos internados no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem

Esse estudo de caráter transversal foi realizado com os pacientes internados no Hospital das Clínicas, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), no período de julho a agosto de 1996.

A amostra foi selecionada através de amostragem aleatória e sistemática, onde de posse da

relação das enfermarias, por andar e ala do hospital, procedia-se a escolha da primeira, pulando-se sempre uma a partir dela. Adotando tal critério, a amostra foi composta inicialmente por 154 indivíduos de ambos os sexos com idade acima de 15 anos, o que representa cerca de 48% do total de pacientes internados, tendo como base um número de leitos igual a 400 e uma taxa de ocupação de 80%.

Durante a fase de coleta dos dados antropométricos, ficou evidenciado que, para essa parte do estudo em particular, havia a impossibilidade de utilização de 21 componentes da amostra, em virtude dos seguintes obstáculos: 13 pacientes não deambulavam; 6 pacientes apresentavam edema significativo, 2 pacientes tinham menos de 18 anos.

Nas duas primeiras situações, ou havia a impossibilidade de aferição das medidas, ou não se podia confiar no peso registrado. Já no último caso, como só foi encontrado dois pacientes ainda na adolescência, eles foram eliminados dessa fase da análise, com o objetivo de tornar o grupo ainda mais homogêneo. Desse modo, para o estudo antropométrico, a amostra ficou em torno de 133 pacientes (42%) do total de internamentos.

Avaliação do estado nutricional

Para avaliar o estado nutricional do grupo em estudo foi utilizado o Índice de Massa Corporal (IMC) definido pela fórmula

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Altura (m}^2\text{)}}$$

Este indicador vem sendo largamente recomendado na análise da situação nutricional de adultos (GARROW, 1983; ANJOS, 1992; ANSELMO, et al., 1992; CABRAL, 1994). A classificação utilizada foi a proposta por GARROW

(1983) e adotada pela Organização Mundial de Saúde (COITINHO et al., 1991). que é a seguinte:

IMC < 20,0	Baixo Peso
IMC ≥ 20,0 e < 25,0	Normal
IMC ≥ 25,0 e < 30,0	Sobrepeso
IMC ≥ 30,0	Obesidade

Em caráter complementar, com o objetivo de reforçar aos resultados, também foram incluídos a prega cutânea do tríceps (PCT), a circunferência do braço (CB) e a circunferência muscular do braço (CMB), cuja classificação seguiu os critérios estabelecidos por FRISANCHO (1981).

Durante a etapa de elaboração do estudo, também se pensou na utilização dos parâmetros bioquímicos (proteína total, albumina, hemoglobina, hematócrito, linfócitos totais) entretanto, devido a pouca representatividade do conjunto desses dados nos prontuários dos pacientes, essa análise tornou-se inviável.

Hábitos e tabus alimentares

Além dos dados antropométricos foram levantadas também (no momento da entrevista com o paciente) informações sobre os hábitos alimentares. Ressaltando-se os alimentos preferidos, os de menor aceitação e aqueles que por algum motivo eram rejeitados durante a doença e o internamento (tabus alimentares). Esse procedimento foi baseado na livre resposta, ou seja, foi solicitado ao paciente que respondesse as seguintes perguntas:

1. Quais os alimentos que você mais gosta?
2. Quais os alimentos que você não gosta?
3. Existe algum alimento que você não come quando está doente?

Se for sim, qual?

Doenças mais frequentes

Para a verificação das doenças mais frequentes (como causa básica do internamento) nesta unidade hospitalar, foi realizado levantamento nos prontuários de todos os pacientes da amostra. Ressalta-se que a maternidade e a pediatria ficaram fora desta pesquisa, tendo em vista que, por razões fisiológicas fogem da homogeneidade do grupo em estudo.

Coleta dos dados

Os dados foram coletados no período de julho a agosto de 1996, utilizando-se formulário próprio, o qual incluía a identificação do paciente, o diagnóstico principal, os dados antropométricos e bioquímicos e as questões sobre os hábitos e tabus alimentares.

Antes da entrevista, esse formulário foi preenchido com as informações contidas no prontuário. Os instrumentos utilizados na coleta dos parâmetros antropométricos foram:

- Balança da marca Filizola com capacidade para 150kg
- Antropômetro da balança Filizola com capacidade para 1,90m
- Paquímetro Harpenden Skinfold calipers, em centímetros com precisão de 2/10 milímetros
- Fita métrica de fibra de vidro, em centímetros, com precisão de milímetros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Distribuição etária

Neste estudo, a idade em anos, verificada no momento da entrevista foi agrupada em oito categorias com intervalo médio de nove anos (Tabela 1).

Observa-se que, quando se estratifica por sexo, 57,6% das mulheres internadas têm menos de 40 anos, no caso dos homens esse percentual cai para 36,5%. Estes resultados são semelhantes aos achados por VERAS et al. (1987), no trabalho sobre o crescimento da população idosa no Brasil. Esses autores sugeriram que além dos fatores biológicos, a maior expectativa de vida da mulher devia-se, também, a sua maior preocupação com a saúde, a qual a fazia procurar bem mais cedo a assistência médica. Vale a pena lembrar que a maternidade (setor constituído basicamente por mulheres jovens) não entrou na nossa amostra, portanto essa não seria uma possível variável de confusão no estudo.

Analisando a situação em termos de médias (Tabela 2), constata-se realmente que entre os homens internados a faixa etária é bem superior, $47,5 \pm 10,3$ anos contra $37,2 \pm 15,1$ anos entre as mulheres.

Tabela 1. Distribuição (%) de adultos internados por sexo e faixa etária. Hospital das Clínicas/UFPE, Julho/Agosto de 1996.

Faixa Etária (anos)	Homen			Mulher			Total		
	n	%	%Acum	n	%	%Acum	n	%	%Acum
15 - 19	5	6,8	6,8	8	10,0	100,0	13	8,4	8,4
20 - 29	16	21,6	28,4	26	32,6	42,6	42	27,3	35,7
30 - 39	6	8,1	36,5	12	15,0	57,6	18	11,7	47,4
40 - 49	14	18,9	55,4	17	21,2	78,8	31	20,1	67,5
50 - 59	9	12,2	67,6	9	11,2	90,0	18	11,7	79,2
60 - 69	11	14,9	82,5	8	10,0	100,0	19	12,3	91,5
70 - 79	9	12,2	94,7	0	-	-	9	5,9	97,4
80 - 89	4	5,3	100,0	0	-	-	4	2,6	100,0
Total	74	100,0	-	80	100,0	-	154	100,0	-

Acum = acumulada.

Tabela 2. Análise de dados antropométricos de adultos internados de ambos os sexos. Hospital das Clínicas/UFPE, Julho/Agosto de 1996.

Variáveis	Homens		Mulheres	
	\bar{X}	DP	\bar{X}	DP
Idade (anos)	47,50 ±	10,3	37,20 ±	15,10
Altura (m)	1,64 ±	0,07	1,55 ±	0,10
Peso (kg)	61,00 ±	13,0	55,40 ±	12,90
IMC (Kg/m ²)	22,08 ±	5,31	22,64 ±	4,42
PCT (mm)	10,50 ±	6,20	21,20 ±	9,40
CB (cm)	30,20 ±	5,90	28,30 ±	6,00
CMB (cm)	26,20 ±	3,40	21,80 ±	3,70

Estado nutricional

De acordo com os pontos de corte recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS), classificação de GARROW (1983), 31,9% dos homens e 25,0% das mulheres neste estudo apresentam baixo peso, evidenciando uma situação nutricional deficitária (Tabela 3). O resultado acima não é nenhuma surpresa, tendo em vista que reproduz os achados de inúmeros autores (BOLLET & OWENS, 1973; BISTRAN et al. 1974; BISTRAN et al., 1976; BLACKBURN et al., 1979; WEINSIER et al., 1979; WAITZBERG, 1990), que levantaram o problema da desnutrição hospitalar.

Todavia, os dados também são indicativos de particularidades interessantes, em virtude de que os valores encontrados para o excesso de peso de uma forma geral (sobrepeso + obesidade) são similares

aos encontrados por COITINHO (1989) para a população nordestina como um todo. Ou seja, estamos diante de um quadro nutricional bastante instável, com elevada prevalência tanto de baixo peso como de sobrepeso e obesidade.

Sabe-se que a capacidade do indivíduo em reagir ao processo patológico depende em grande parte do seu estado nutricional, desse modo, todo o esforço deve ser empregado no sentido de identificar esses pacientes com *déficit*, com o objetivo de corrigi-lo.

Entretanto, deve-se levar em conta também, que o excesso de peso é um importante fator de risco para um grande número de doenças, tais como hipertensão, dislipidemia, diabetes, certos tipos de câncer, e que essa condição já é um grave problema de saúde pública, afetando não só as regiões desenvolvidas bem como as subdesenvolvidas (BJÖRNTORP, 1985; HARRISON, 1985; BRAY, 1991).

Analisando a situação em termos de médias (Tabela 2), constata-se que entre os homens e mulheres internados, os valores exceto para a altura, se situaram dentro da faixa de normalidade, com a prega cutânea do tríceps (PCT), circunferência do braço (CB) e circunferência muscular do braço (CMB) em torno do percentil 50 do padrão de FRISANCHO (1981), ou seja próximo a mediana dos adultos americanos.

Por outro lado, em relação a altura foi encontrado um grande *déficit*, o que está de acordo com os dados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (INSTITUTO..., 1990) no qual ficou constatado que o nordestino aos 18 anos tinha um *déficit* em torno de 11cm em relação ao padrão americano.

Tabela 3. Distribuição (%) de adultos internados de ambos os sexos, segundo os pontos de corte do índice de Massa Corporal (IMC), Hospital das Clínicas - UFPE, Julho/Agosto - 1996.

IMC	Homens		Mulheres	
	n	%	n	%
Baixo Peso (< 20,0)	22	31,9	16	25,0
Normal (≥ 20,0 < 25,0)	31	44,9	29	45,3
Sobrepeso (≥ 25,0 < 30,0)	10	14,5	12	18,8
Obesidade (≥ 30,0)	6	8,7	7	10,9
Total	69	100,0	64	100,0

O que pode ser sugerido de acordo com os dados apresentados, é que neste estudo a desnutrição foi muito além dos limites hospitalares, com uma boa parcela da amostra apresentando indícios de um passado nutricional adverso, o que pode ser evidenciado pela baixa estatura. Entretanto muitos desses indivíduos no presente, podem ter acesso a uma alimentação rica em calorias, o que poderia em parte justificar o problema do excesso de peso.

Na Tabela 3, pode-se observar que, apenas 44,9% dos homens e 45,3% das mulheres podem ser enquadrados na condição de normalidade. O restante, ou é desnutrido, ou sofre com o problema do excesso de peso. No caso do sexo feminino, quadro semelhante foi encontrado por CABRAL (1994) no seu trabalho com casais nordestinos, no qual 60,8% e 46,5% dos homens e mulheres, respectivamente, eram normais e esse grande diferencial entre os sexos ocorreu principalmente em virtude da maior prevalência de excesso de peso entre as mulheres.

Hábitos e tabus alimentares

No trabalho intitulado “Padrões e hábitos alimentares da população brasileira”, ARRUDA (1981) conclui que a dieta do brasileiro difere basicamente em termos de quantidade e não de qualidade, ou seja, mais por motivos de ordem econômica que cultural.

De acordo com LIMA (1985), 30% da população urbana e 60% da população rural do Nordeste, não recebe uma renda que permita a aquisição de uma alimentação adequada. Isto implica

(segundo o autor) que a dieta do nordestino é pobre e monótona, constituída apenas de seis itens: pão, café, açúcar, feijão, farinha e arroz.

Em concordância com o exposto acima, essa investigação evidenciou, de forma indireta, a precariedade alimentar do grupo em estudo, tendo em vista que, os alimentos citados como preferidos quase que reproduzem o já escasso cardápio nordestino, ou seja por ordem decrescente de citação temos: arroz com feijão, carne de boi, galinha, macarrão e pão (Figura 1).

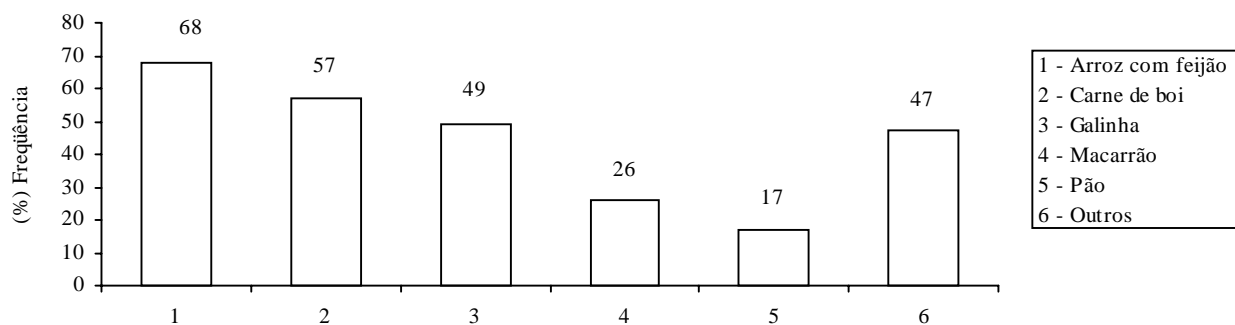
Por outro lado, quando o questionamento foi sobre os alimentos de que não se gosta (Figura 2), a maioria dos entrevistados (68%), estranhamente não referiu nenhum alimento e foi muito comum a ocorrência de respostas do tipo: “Pobre não tem luxo” ou “Foi comida, gosto de tudo”.

Outro dado que merece ser analisado é o que se refere aos alimentos rejeitados durante a ocorrência das doenças. É curioso observar a elevada frequência de respostas nesse item, 92% dos entrevistados, com uma média de citação de 2 alimentos cada um (Figura 3), e entre os alimentos mais citados temos a carne de porco, o abacaxi, as aves de um modo geral e os crustáceos, alimentos tidos como “reimosos” pelos pacientes. Esse resultado está de acordo com os achados de BURGOS (1993) no seu estudo sobre a ação linfagoga dos alimentos.

Doenças freqüentes

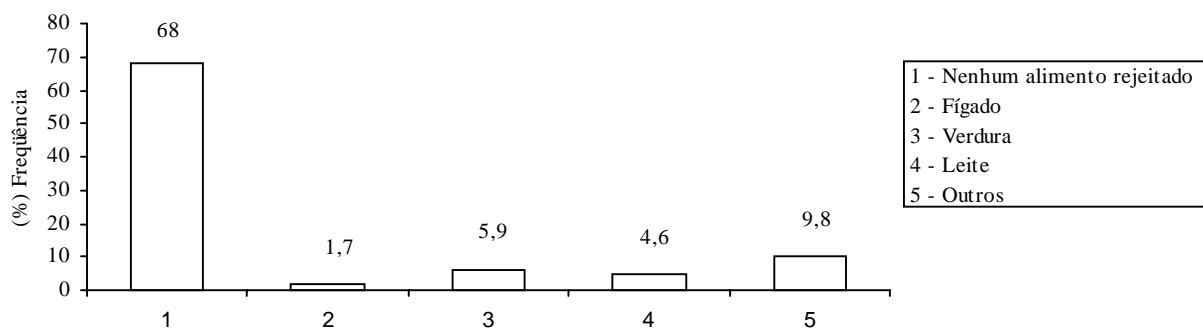
O Hospital das Clínicas da UFPE por se tratar de um hospital escola, apresenta pacientes com uma grande variedade de doenças. Estratificando a amostra, por internamento nas áreas de Clínica Médica e Cirúrgica (Tabela 4), pode-se observar que houve uma certa similaridade em relação ao número de admissões nesses dois serviços (51,9% e 48,1% respectivamente). Subdividindo ainda mais, ficou evidenciado que nenhum tipo de doença teve grande destaque, tendo em vista que as maiores prevalências nunca foram superiores a 10,0%.

Entretanto, convém ressaltar, que essa observação é válida apenas para as doenças como causa básica do internamento (dado que foi coletado nesse estudo) as enfermidades associadas, como por exemplo diabetes e hipertensão, apresentaram elevada frequência, o que não foi registrado.



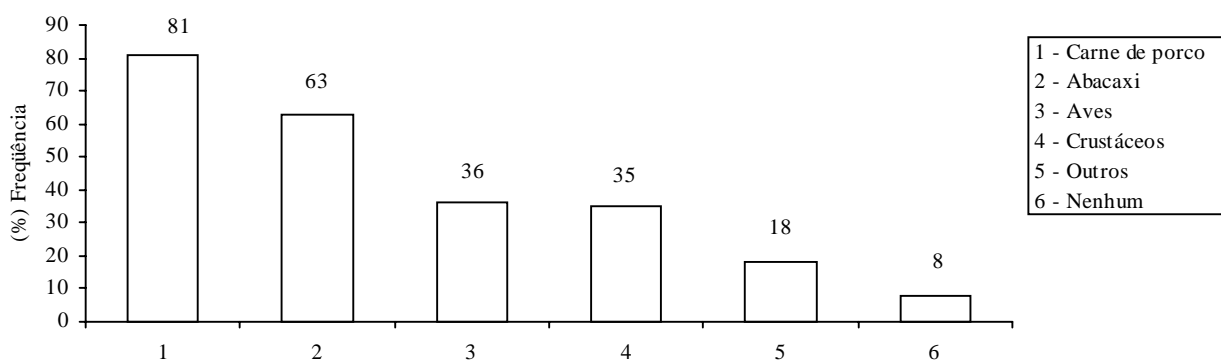
(*) Os 154 pacientes pesquisados citaram em média 3 alimentos como seus preferidos

Figura 1. Freqüência de citação* de alimentos tidos como preferidos. Hospital das Clínicas - UFPE Julho/Agosto - 1996.



(*) Dos pacientes com resposta positiva nesse ítem (49 dos 154 indivíduos), a média de citação foi de 1 alimento.

Figura 2. Freqüência de citação* de alimentos rejeitados em qualquer situação, Hospital das Clínicas - UFPE, Julho/Agosto - 1996.



(*) A média de citação foi de 2 alimentos.

Figura 3. Freqüência de citação* de alimentos rejeitados durante a ocorrência de doenças, Hospital das Clínicas - UFPE, Julho/Agosto - 1996.

Tabela 4. Principais causas de internamento por sexo. Hospital das Clínicas – UFPE, Julho/Agosto - 1996.

Causa Básica do Internamento	Homens		Mulheres		Total	
	n	%	n	%	n	%
Clínica Médica						
IRC em hemodiálise	6	8,2	5	6,2	11	7,1
ICC	3	4,0	2	2,5	5	3,3
Diabetes descompensada	2	2,7	1	1,2	3	1,9
Linfoma	2	2,7	2	2,5	4	2,6
Cirrose	4	5,4	2	2,5	6	3,9
Câncer de Pulmão	3	4,0	4	5,0	7	4,5
DPOC	3	4,0	2	2,5	5	3,3
Tuberculose Pulmonar	4	5,4	5	6,2	9	5,8
SIDA	7	9,5	3	6,8	10	6,5
Outros	9	12,2	11	13,8	20	13,0
Sub-Total	43	58,1	37	46,2	80	51,9
Clínica Cirúrgica						
Colecistectomia	4	5,4	5	6,2	9	5,8
Apendicectomia	3	4,0	3	3,8	6	3,9
Gastrectomia	3	4,0	2	2,5	5	3,3
Hemorroidectomia	4	5,4	2	2,5	6	3,9
Herniorrafia	4	5,4	6	7,5	10	6,5
Laparotomia	2	2,7	3	3,8	5	3,3
Prostatectomia	3	4,0	-	-	3	1,9
Cirurgia de Catarata	3	4,0	4	5,0	7	4,5
Perineoplastia	-	-	6	7,5	6	3,9
Histerectomia	-	-	5	6,2	5	3,3
Outros	5	6,9	7	8,8	12	7,8
Sub-Total	31	41,9	43	53,8	74	48,1
Total Geral	74	100,0	80	100,0	154	100,0

BOLLET & OWENS (1973), analisando o estado nutricional de certos grupos de pacientes hospitalizados, não encontraram diferença significativa entre os indivíduos pertencentes as clínicas médica e cirúrgica. Neste estudo, no entanto, uma grande parte das cirurgias foram de pequenas intervenções eletivas (herniorrafia, perineoplastia, hemorroidectomia, catarata e outros), enquanto que as admissões na Clínica Médica apresentaram uma elevada prevalência de doenças crônicas consumptivas; síndrome de deficiência imunológica adquirida (SIDA), doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), insuficiência renal crônica (IRC), cânceres e outros. Desse modo é de se esperar que o estado

nutricional nesse segundo grupo apresente um *déficit* bem superior, o que não foi avaliado nesse trabalho.

CONCLUSÃO

A desnutrição de um modo geral, interfere de forma muito negativa sobre a capacidade de um indivíduo em reagir contra um processo patológico. Por outro lado, o excesso de peso, também é uma condição de risco que precisa ser corrigida.

Desse modo, a grande instabilidade nutricional, encontrada entre os pacientes adultos internados, com elevada prevalência tanto de baixo

peso como de sobrepeso e obesidade, pode ser tomada como uma situação que exige um acompanhamento nutricional rigoroso, que deve ser realizado desde admissão até a orientação para alta, pois só assim o profissional de nutrição estará atuando de forma efetiva no processo de recuperação e/ou cura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJOS, L.A. Índice de massa corporal (massa corporal - estatura) como indicador do estado nutricional de adultos: revisão da literatura. *Revista de Saúde Pública*, São, Paulo, v.26, n.6, p.431-436, 1992.
- ANSELMO, M.A.C., BURINI, R.C., ANGELELI, A.Y.O., MOTA, N.G.S., CAMPANA, A. O. Avaliação do estado nutricional de indivíduos adultos saudáveis de classe média. Ingestão energética e protéica, antropometria, exames bioquímicos do sangue e testes de imunocompetência. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.26, n.1, p.46-53, 1992.
- ARRUDA, B.K.G. de. *Padrões e hábitos alimentares da população brasileira*. Brasília: INAN, 1981. 67p.
- BISTRIAN, B.R., BLACKBURN, G.L., HALLOWEL, E., HADELLE, R. Protein status of general surgical patients. *Journal of the American Medical Association*, Chicago, v.230, p.858-860, 1974.
- BISTRIAN, B.R., BLACKBURN, G.L., VITALE, J., COCHRAN, D., NAYLOR, J. Prevalence of malnutrition in general medical patients. *Journal of the American Medical Association*, Chicago, v.235, p.1567-1570, 1976.
- BJÖRNTORP, P. Regional patterns of fat distribution. *Annals of Internal Medicine*, Lancaster, v.103, n.6 (part2), p.994-995, 1985.
- BLACKBURN, G.L., THORNTON, P.A. Nutritional assessment of the hospitalized patient. *Medical Clinic of North America*, New York, v.63, p.1103-1115, 1979.
- BOLLET, A.J., OWENS, S. Evaluation of nutritional status of selected hospitalized patients. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.26, p.931-938, 1973.
- BRAY, G.A. Obesidad. In: CONOCIMIENTOS actuales sobre nutrición. 6.ed. Washington DC: OPS, 1991. p.28-47.
- BURGOS, M.G.P.A. *Ação lipofágica de alimentos: fato ou mito?* Recife, 1993. 116p. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, 1993.
- CABRAL, P.C. *Homem, mulher e estado nutricional: um estudo em casais do Nordeste brasileiro*. Recife, 1994. 143p. Dissertação (Mestrado em Nutrição - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, 1994.
- COITINHO, D.C., LEÃO, M.M., RECINE, E., SICHIERI, R. *Condições nutricionais da população brasileira: adultos e idosos*. Brasília: INAN, 1991. 74p.
- FRISANCHO, A.R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.34, n.11, p.2540-2545, 1981.
- GARROW, J.S. Indices of adiposity. *Nutrition Abstracts and Reviews - Series A*, v.53, n.8, p.697-708, 1983.
- HARRISON, G.G. Height: weight tables. *Annals of Internal Medicine*, Lancaster, v.103, n.6 (part2), p.989-994, 1985.
- INSTITUTO NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. *Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição: perfil de crescimento da população brasileira de 0 a 25 anos*. Brasília, 1990. 59p.
- LIMA, M.S.S. Estudo sócio-econômico cultural dos hábitos alimentares da Região Nordeste. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, 7., Niterói, 1984. *Anais...*, 1984. Rio de Janeiro: Interciência, 1985. p.77-84.
- VERAS, R.P., RAMOS, L.R., KALACHE, A. Crescimento da população idosa no Brasil: transformações e conseqüências na sociedade. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.21, n.3, p.225-233, 1987.
- WAITZBERG, D.L. *Desnutrição: nutrição enteral e parenteral na prática clínica*. Rio de Janeiro: Atheneu, 1990. p.143-149.
- WEINSIER, R.L., HUNKER, E.M., KRUMDIEK, C.L., BUTTERWORTH, C.E. Hospital malnutrition: a prospective evaluation of general medical patients during the course of hospitalization. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.32, p.418-422, 1979.
- YOUNG, G.A. Assessment of protein-calorie malnutrition in surgical patients from plasma proteins and anthropometric measurements. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.31, p.429-435, 1978.

Recebido para publicação em 1 de abril e aceito em 11 de novembro de 1997.

AVALIAÇÃO DE UMA FÓRMULA ADMINISTRADA POR SONDA NASOGÁTRICA DE FORMA CONTÍNUA PARA RECUPERAÇÃO NUTRICIONAL DE LACTENTES DESNUTRIDOS GRAVES COM DIARRÉIA CRÔNICA

EVALUATION OF A CONTINUOUS NASOGASTRIC TUBE FEEDING FORMULA FOR NUTRITIONAL RECOVERY OF MALNOURISHED INFANTS WITH CHRONIC DIARRHEA

Conceição Maria Lauriano Godoy¹

Ciro João Bertoli²

Francisco Roque Carrazza³

RESUMO

Avaliou-se a utilização de uma fórmula isenta de lactose, elaborada para suprir as necessidades de lactentes desnutridos com intolerâncias complexas e administrada por sonda nasogástrica de forma contínua. Receberam esta fórmula 13 lactentes, 10 do sexo masculino e 3 do sexo feminino, com idade mediana de 5,5 meses, que apresentaram quadro de desnutrição grave e diarreia prolongada. A dieta administrada mostrou-se eficaz, pois os lactentes apresentaram aumento dos valores antropométricos ao final do estudo, promovendo assim um crescimento adequado. Além disso, verificou-se boa oferta energético-proteica, não ocorrendo diarreia e/ou alterações metabólicas durante sua utilização.

Termos de indexação: *terapia nutricional, nutrição enteral, diarreia, desnutrição infantil grave.*

ABSTRACT

The utilization of a formula free of lactose, elaborated to cover needs of malnourished infants with chronic diarrhea and complex intestinal intolerances was evaluated. The formula was administered through a nasogastric tube in continuous regimen. Thirteen children, ten males and three females, with median ages of 5.5 months, were studied. They had severe malnutrition and persistent diarrhea. The administered diet was very effective, since the infants showed a good increase in the anthropometric values at the end of the study. Furthermore, a good protein-energy intaken was observed and diarrhea or metabolic disorders did not occur during the use of the formula.

Index terms: *nutritional therapy, enteral nutrition, diarrhea, child malnutrition.*

⁽¹⁾ Nutricionista, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

⁽²⁾ Pós-graduando do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da USP.

⁽³⁾ Professor da Unidade de Nutrição e Metabologia, Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP, Av. Dr. Enéas Carvalho de Aguiar, 647, 05403-900, São Paulo, SP.

INTRODUÇÃO

A desnutrição em lactentes, freqüente distúrbio nutricional observado em países em desenvolvimento, provoca alterações da mucosa intestinal, com conseqüentes intolerâncias alimentares complexas. Este distúrbio deve ser diagnosticado e corrigido rapidamente para evitar o agravamento da desnutrição e a potencial evolução para a morte destas crianças.

A intolerância intestinal mais comum, que pode causar diarreia persistente (diarreia crônica) é a intolerância à lactose. O levantamento de mais de uma centena de desnutridos internados em uma enfermaria de retaguarda de pediatria, do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP (FMUSP), mostrou uma prevalência de intolerância ao leite de vaca de 52%, dos quais, um terço era devido a intolerância às proteínas do leite de vaca e à glicose e dois terços devido a intolerância à lactose¹. Lactentes com diarreia grave mostraram 60% de intolerância à lactose, porém, somente 6% de intolerância a monossacarídeos (COELHO-RAMIREZ & LIFSHITZ, 1972).

Realimentação com fórmulas terapêuticas modificadas e completas, utilizadas de maneira sistemática, deve orientar a dietoterapia na diarreia de longa duração com intolerâncias complexas (CARRAZZA, 1991a). É importante adequar certas fórmulas para que supram as necessidades nutricionais dos lactentes, adaptando-as às intolerâncias intestinais e às suas peculiaridades metabólicas. Por outro lado, a anorexia, sintoma freqüente associado às infecções, dificulta a ingestão adequada, principalmente nas crianças maiores nas quais são utilizadas fórmulas com sabores diferentes das habituais.

Quando as necessidades não são supridas pela ingestão voluntária, via oral (V.O.), faz-se necessária a administração da dieta por meio de sondas, preferencialmente, de forma contínua (PARKER et al., 1981).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de uma fórmula isenta de lactose, elaborada para atender as necessidades de lactentes desnutridos com diarreia crônica administrada por sonda nasogástrica de forma contínua.

⁽⁴⁾ CARRARA, F.R. Dados pessoais. São Paulo, 1992.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados 13 lactentes, 10 do sexo masculino e 3 do sexo feminino, com idade mediana de 5,5 meses, admitidos na enfermaria do Pronto-Socorro e internados na enfermaria de especialidades do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da FMUSP, com diagnóstico de desnutrição grave, diarreia prolongada e desidratação. A perda ponderal média estimada pela relação de peso/idade (P/I) era de 44,5% e o tempo de diarreia era em média superior a 15 dias. A classificação nutricional foi realizada por meio do escore-Z do padrão *National Center for Health Statistics* (NCHS) (WHO..., 1986) e os indicadores utilizados foram peso/idade (P/I), estatura/idade (E/I) e peso/estatura (P/E) que são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Avaliação dos indicadores nutricionais.

Indicadores	Escore - Z
P/I	- 1,62 ± 1,24
E/I	- 2,77 ± 1,00
P/E	- 2,15 ± 1,02

Após a internação, efetuaram-se as correções dos distúrbios hidroeletrólíticos e metabólicos e procedeu-se a realimentação inicialmente com leite de vaca, que era a dieta habitual. Como houve piora da diarreia em todos os pacientes com o leite de vaca, levantou-se a suspeita clínica de intolerância à lactose que foi confirmada com as medidas de pH e substâncias redutoras (CLINITEST), (pH inferior a 6,0 e a substância redutora (SR) maior que 0,5%R). Após o diagnóstico de intolerância à lactose, a dieta láctea foi substituída pela fórmula em estudo, isenta de lactose.

A fórmula avaliada foi uma fórmula terapêutica completa composta por proteína 3%, representada por 2% de caseinato e 1% de proteína isolada de soja, além de 0,5% de albumina. Gordura 4%, representada por 3% de gordura de coco e 1% de triglicérides de cadeia média (TCM). Os hidratos de carbono 9,5% eram constituídos por 7,5% de dextrino-maltose e 2,0% de sacarose. Completava a fórmula quantidades balanceadas de vitaminas, minerais e oligoelementos (Tabela 2).

Tabela 2. Composição global da fórmula em estudo (por 100ml).

Composição (por 100 ml)	
Proteína 3g	Proteína isolada de soja 30% Caseinato de cálcio 57% Albumina 13%
Gordura 4g	Gordura de coco 75% TCM 25%
Hidratos de Carbono 9,5g	Dextrinomaltose 80% Sacarose 20%
Valor energético total	85,0 kcal

Vitaminas, minerais e oligoelementos de acordo com o *Codex Alimentarius*.

A alimentação foi efetuada por sonda nasogástrica (poliuretano, calibre 0,8mm), posicionada no estômago e sua localização confirmada por meios clínicos.

Iniciou-se a administração da fórmula, com volume reduzido e concentração ao meio (8,5%), aumentando-se progressivamente de maneira a atingir a concentração final de 17,0%, de acordo com a tolerância individual, levando-se em consideração vômitos, diarreia, distensão abdominal, resíduo gástrico, pH e substâncias redutoras (SR). Os pacientes foram acompanhados clínica e laboratorialmente durante quatro semanas, efetuando-se:

a) Medidas diárias - peso corpóreo: cálculo do volume e energia da dieta ingerida.

b) Medidas semanais-avaliação antropométrica: estatura (EST), perímetro cefálico (PC), circunferência braquial (CB), prega cutânea (PCT), circunferência muscular do braço (CMB). Foi efetuada a relação circunferência braquial e perímetro cefálico (CB/PC).

Os exames laboratoriais foram realizados no início e ao final do estudo para avaliar a ocorrência de alterações metabólicas: hemoglobina e hematócrito; proteínas totais e frações pelo método de colorimetria; sódio e potássio por fotometria de chama; glicemia por glicose oxidase; cálcio e magnésio por absorção atômica; uréia e creatinina por colorimetria.

Para a análise estatística foi utilizado o teste "t" de Student para dois grupos pareados. O valor de significância adotado foi de 5%.

RESULTADOS

O volume médio administrado da fórmula foi de 155ml/kg/dia alcançando-se ao final do estudo 200 + 28,8ml/kg/dia. Os lactentes receberam a fórmula por período médio de 26,8 + 4,7 dias.

A Tabela 3 apresenta o aporte energético médio e a quantidade média dos macronutrientes no início e no final do estudo, demonstrando melhor oferta destes nutrientes para a recuperação nutricional do desnutrido.

Tabela 3. Aporte de macronutrientes e energia.

Macronutrientes e calorias	Início	Final
Kcal/Kg/dia	138,00 ± 33,90	172,0 ± 20,5
Proteínas/Kg /dia	5,00 ± 1,40	6,2 ± 1,1
Gordura / Kg / dia	7,16 ± 2,04	8,6 ± 1,3
Hidrato de Carbono/Kg /dia	15,50 ± 4,40	19,2 ± 3,1

Em todos os casos houve boa tolerância da dieta, não sendo constatadas complicações digestivas ou metabólicas. O ganho médio de peso dos lactentes estudados foi de 23,6 + 10,4g/dia. Comparando-se os pesos e comprimentos dos lactentes estudados nas tabelas do NCHS (peso e estatura para a idade) verificou-se que para os intervalos considerados, o aumento antropométrico foi significativamente maior que os lactentes normais. A Tabela 4 apresenta a evolução dos dados antropométricos no início e final do estudo, apresentando diferenças estatísticas significantes em relação ao perímetro craniano, circunferências do braço e prega cutânea tricípital.

Tabela 4. Avaliação das medidas antropométricas.

Medidas antropométricas	Início	Final
Peso (g)	4216 ± 1694	4832 ± 1685
Estatura (cm)	58,90 ± 8,60	60,50 ± 8,10
PC (cm)	36,80 ± 3,20	39,70 ± 2,80
CB (cm)	9,60 ± 1,60	10,70 ± 1,50
PCT (mm)	3,50 ± 1,06	4,46 ± 1,49
CMB (cm)	8,51 ± 1,80	9,35 ± 1,45
AMB (cm)	6,01 ± 2,24	7,10 ± 2,25
Relação CB/PC	0,24 ± 0,02	0,27 ± 0,02 *

* p< 0,05

A incorporação protéico-energética, calculada através do ganho ponderal diário em relação à ingestão protéico-energética, foi de $0,17 + 0,08\text{g/cal/kg/dia}$ para energia e de $4,23 + 2,13\text{g/cal/kg/dia}$ para proteína. Houve aumento na concentração de hemoglobina (Hb) de $8,6 + 1,19\%$ para $9,96 + 0,48\%$ após quatro semanas. Não foram observadas outras alterações laboratoriais durante todo o período de monitorização da dieta.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Administração de fórmulas por sonda enteral contínua como complementação da oferta V.O., ou como via exclusiva para fornecimento energético protéico adequado ao lactente, é uma opção na prática clínica diária.

Fisiologicamente, a técnica de infusão contínua é superior à intermitente, segundo PARKER et al. (1981). Neste estudo foi verificada maior retenção e absorção dos principais nutrientes, administrados pelas duas técnicas (contínua e intermitente) em crianças com diarreia e atrofia da mucosa jejunal, denotando a possibilidade do uso de alimentação via enteral para suplementação dietética.

Pequenas complicações da alimentação enteral foram observadas e contornadas com os seguintes procedimentos:

- A complicação física mais comum é o aumento da diarreia por fórmulas hipertônicas. Neste estudo a dieta administrada diretamente no estômago foi inicialmente diluída para se obter isosmolaridade, aumentando-se de forma gradual e progressiva a concentração, antes de aumentar o volume.

- As complicações metabólicas não foram observadas. Sabe-se que a alimentação por sonda pode acompanhar-se de uma grande variedade de complicações metabólicas, devendo portanto haver monitorização de alguns parâmetros. A glicemia foi o parâmetro mais controlado durante a realimentação de um paciente desnutrido, a hipofosfatemia constitui uma preocupação e o fosfato plasmático nesse estudo foi dosado regularmente durante os primeiros dias de administração.

- Das complicações mecânicas, a mais comum é a oclusão do tubo. A sua prevenção dependeu da

irrigação da tubagem toda vez que a alimentação foi suspensa, ou pelo menos, a cada 8 horas. Não foram observadas complicações infecciosas.

DELGADO (1994) demonstra a facilidade da proliferação bacteriana gástrica nos pacientes que possuem pH gástrico mais elevado ($\text{pH} > 3,65$, em média) que ocorre no tipo de infusão de forma contínua, facilitando assim a proliferação bacteriana retrógrada promovendo a chegada de germes à traquéia e árvore pulmonar causando, portanto, pneumonia aspirativa.

Neste estudo não foram observadas as citadas complicações descritas na literatura, pois houve a preocupação na seleção do material de sondagem (sonda de poliuretano), material este mais maleável e inerte, permitindo assim melhor manipulação e prevenindo-se complicações.

CARRAZZA (1991) demonstrou que lactentes com diarreia e má absorção alimentados por sonda de forma contínua apresentam menor volume fecal e melhor ganho de peso.

Na fórmula do estudo foram utilizadas três fontes de proteína (caseinato, proteína isolada de soja e em menor quantidade albumina). Constatada a intolerância à lactose, utilizou-se duas fontes de hidratos de carbono (sacarose e dextrinomaltose). Como fonte de gordura foram utilizados triglicérides de cadeia média (TCM) e gordura de coco.

É sabido que, lactentes desnutridos portadores de diarreia prolongada ou crônica, apresentam alterações importantes no trato digestivo, levando ao aparecimento de intolerâncias alimentares, especialmente a intolerância à lactose. A antibióticoterapia sistêmica e/ou oral agrava ainda mais a mucosa intestinal já comprometida, perpetuando de maneira importante a diarreia.

Fórmulas balanceadas são fatores importantes na recuperação desses pacientes, salientando que dietas administradas diretamente no estômago são mais fisiológicas, prevenindo-se distúrbios gastrintestinais, bioquímicos e metabólicos.

Nesta pesquisa a fórmula estudada promoveu um crescimento adequado, apresentou adequada e eficiente oferta protéico-energética e curou a

diarréia, não ocorrendo alterações metabólicas durante a sua utilização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARRAZZA, F.R. Desnutrição energético-protéica. In: CARRAZZA, F.R., MARCONDES, E. *Nutrição clínica em pediatria*. São Paulo : Sarvier, 1991a. p.265-270.
- CARRAZZA, FR. Nutrição enteral. In: CARRAZZA F.R., MARCONDES, E. *Nutrição clínica em pediatria*. São Paulo: Sarvier, 1991b. p.279-87.
- COELHO-RAMIREZ, P., LIFSHITZ, F. Enteric microflora and carbohydrate intolerance in infants with diarrhea. *Pediatrics*, Evanston, v.49, p.233-242. 1972.
- DELGADO, A.F., FREDDI, A.N. Infecção e suporte nutricional. In: JUNIOR, M.T.; TANNURI, U. *Suporte nutricional em pediatria*. São Paulo : Atheneu.1994. p.69-75.
- PARKER, P., STROOP, S., GREENE, H.C. A controlled comparison of continuous vs intermitent feeding in the treatment of infants with intestinal disease. *Journal of Pediatrics*, St Louis, v.99, n.3, p.360-364. 1981.
- WHO Working Group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bulletin of the World Health Organization*, Geneva, v.64, p.929-41, 1986.

Recebido para publicação em 29 de janeiro e aceito em 5 de dezembro de 1997.

ACOMPANHAMENTO NUTRICIONAL DE CIRRÓTICOS COM HISTÓRIA PREGRESSA DE ALCOOLISMO

NUTRITION FOLLOW-UP OF CIRRHOTIC PATIENTS WITH PREVIOUS HISTORY OF ALCOHOLISM

Nelzir Trindade REIS¹

Cláudia dos Santos COPLE²

RESUMO

A desnutrição proteico-energética é freqüente nos pacientes cirróticos e representa um sério risco no aumento das taxas de morbi-mortalidade desta população. Independente do fator etiológico sua prevalência é alta e repercute em ambos os sexos. Este estudo de casos objetivou verificar o impacto da injúria cirrose alcoólica no estado nutricional e a eficácia do tratamento dietoterápico na reversão da depleção nutricional. Foram estudados 50 pacientes (47 homens e 3 mulheres) atendidos no Ambulatório de Nutrição onde foi realizada avaliação nutricional objetiva com os parâmetros antropométricos, bioquímicos, clínicos e história dietética em três momentos distintos (início, 8º e 18º mês de tratamento). Os resultados iniciais revelaram que 96% dos cirróticos apresentavam algum nível de desnutrição e, no 18º mês tiveram normalização dos parâmetros nutricionais.

Termos de indexação: avaliação nutricional, cirrose hepática alcoólica, dietoterapia, nutrição clínica na cirrose alcoólica, alcoolismo.

ABSTRACT

The protein-calorie malnutrition is very common in the cirrhotic patients and it represents a risk in the morbidity and mortality rates increase. Independently of the etiologic factor, its prevalence is high and has repercussions in both sexes. This cases study had the objective of verifying the impact of alcoholic cirrhosis in the nutritional status and the efficacy of the diet therapy in the reversion of malnutrition. Fifty patients (47 men and 3 women) were studied. They were attended at the Nutrition Ambulatory, where an objective nutritional assessment was carried out with anthropometric, biochemical and clinical parameters and dietetic history in three distinct moments (beginning, 8th and 18th month of treatment). The first results revealed that 96% of the cirrhotic patients presented some level of malnutrition and in the 18th month the nutritional parameters were normalized.

Index terms: nutritional assessment, alcoholic liver cirrhosis, diet therapy, clinical nutrition in alcoholic cirrhosis, alcoholism.

⁽¹⁾ Livre Docente em Nutrição Clínica, Professora Adjunta e Coordenadora da Pós-Graduação em Nutrição Clínica da Universidade Gama Filho, Professora Titular aposentada da Universidade Federal Fluminense.

⁽²⁾ Doutoranda em Ciências da Nutrição da Escola Paulista de Medicina/UNIFESP; Professora Assistente de Nutrição Clínica da Universidade Gama Filho e Universidade Estadual do Rio de Janeiro.

INTRODUÇÃO

O consumo de bebidas alcoólicas tem crescido na maioria dos países, pois trata-se de uma droga amplamente aceita pela sociedade, geralmente relacionada a momentos de festividades e de confraternização. A utilização da bebida alcoólica pelo homem data desde a antiguidade. Lieben afirma que “o consumo de bebida alcoólica surgiu com a humanidade” (COPLÉ, 1994). Esta ampla aceitação social e cultural no ocidente dificulta o seu controle (ORGANIZACIÓN..., 1980).

No Brasil o consumo de bebidas alcoólicas cresce progressivamente (QUINTANILHA et al., 1993). Estudos estimam que 10% da população brasileira apresenta danos físicos e psíquicos decorrentes do abuso do álcool (PASSARELLI et al., 1988; HIRATA et al., 1990; FORTES, 1991). Investigações epidemiológicas sobre o consumo etílico no país, sugerem uma correlação inversa ao nível socioeconômico, a escolaridade e a renda (SANTANA et al., 1989; ALMEIDA & COUTINHO, 1993).

Desde a associação entre o consumo etílico e a cirrose hepática, feita por Mathew Baillie em 1793, diversos estudos têm sido realizados para verificar o impacto do álcool na saúde do homem (SHERLOCK, 1993). Hoje sabe-se que o álcool é uma droga hepatotóxica direta, responsável pela instalação da doença hepática alcoólica de graus variados, podendo ser leve (esteatose) até a forma crônica irreversível (cirrose) (FEINMAN & LIEBER, 1994).

A cirrose hepática é a quarta causa de morte nos Estados Unidos da América do Norte (EUA). A incidência de cirrose nos alcoólatras situa-se entre 10-15% (SHERLOCK, 1993), sendo a causa de morte de 30% dos italianos (ITALIAN..., 1994).

Os indivíduos com doença hepática alcoólica tendem a apresentar um comprometimento no seu estado nutricional, fator este que influencia diretamente o tempo de hospitalização dos cirróticos (MÜLLER, 1995) e o prognóstico da doença (CAPACCI, 1996). As possíveis explicações do papel do álcool no desenvolvimento da desnutrição são substituição dos nutrientes da dieta pelo álcool; expoliação dos nutrientes corporais (principalmente

vitaminas e minerais); a presença das alterações patológicas decorrentes do uso agudo ou crônico do álcool; alterações metabólicas (presença das citocinas); alteração da função intestinal; alterações na estocagem dos nutrientes e o quadro de estágio final da cirrose descompensada (vômitos, hematêmese, peritonite bacteriana espontânea entre outros) (GECELTER & COMER, 1995; CAPACCI, 1996).

A avaliação nutricional objetiva apresenta limitações em praticamente todos os parâmetros nos cirróticos (COPLÉ, 1994; GECELTER & COMER, 1995; CARVALHO & PARISE, 1996). A presença de edema e ascite interferem diretamente nos parâmetros antropométricos (CAPACCI, 1996). Diminuição da síntese hepática de proteínas viscerais, como albumina, pré-albumina e transferrina que deixam de refletir o estado nutricional e tornam-se um índice de prognóstico (REIS, 1988). O prejuízo na síntese da uréia e o quadro de hiperamonemia resultam numa subestimação do balanço nitrogenado negativo, limitando portanto a sua utilização. Já o índice creatinina/altura perde a validade, pois a desnutrição, que é comum no hepatopata crônico, diminui a eliminação e a formação de creatinina, havendo também a possibilidade da Síndrome Hepatorenal se instalar acarretando diminuição da quantidade de creatinina filtrada pelos rins.

A anergia cutânea quando presente também se torna um indicador inconclusivo, pois a imunidade celular pode estar alterada na hepatopatia mesmo na ausência de desnutrição, principalmente nas alterações auto-imune (GECELTER & COMER, 1995).

Esta pesquisa foi desenvolvida com os objetivos de avaliar o estado nutricional de pacientes cirróticos com história progressiva de alcoolismo e acompanhar a evolução clínica e o prognóstico dos pacientes que foram orientados nutricionalmente.

MATERIAL E MÉTODOS

Casuística

A amostragem constou de 50 pacientes (47 homens e 3 mulheres) atendidos no período de

1990 a 1993 no Ambulatório de Clínica Médica e Nutrição do Hospital Geral da Santa Casa de Misericórdia do Rio de Janeiro com o diagnóstico de cirrose alcoólica realizado através de biópsia hepática ou pelo diagnóstico clínico. De acordo com o registro no ambulatório, os pacientes foram acompanhados durante 18 meses. O diagnóstico clínico foi baseado nos exames laboratoriais (hipoalbuminemia, diminuição da atividade da protrombina, elevação da Transaminase Glutâmico-Oxalacética (TGO ou AST), Transaminase Glutâmico-Pirúvica (TGP ou ALT) e GamaGlutamil-Transpeptidase (GGT) e plaquetopenia) concomitante à presença de um sinal e/ou sintoma de complicações, tais como varizes esofagianas ou presença de ascite, ou encefalopatia hepática leve.

Os pacientes encaminhados ao ambulatório de Nutrição passaram por uma avaliação nutricional inicial, além da coleta dos dados referentes a identificação e história socioeconômica-clínica. A avaliação nutricional englobou a utilização de parâmetros antropométricos, bioquímicos, clínicos e história dietética. Esta avaliação foi repetida no 8º e 18º mês de acompanhamento nutricional.

A avaliação socioeconômica demonstrou que 100% dos pacientes pertenciam a classe média baixa, tendo a renda familiar de aproximadamente três salários mínimos.

A avaliação antropométrica constou de mensuração do peso atual e da altura e a coleta do peso usual referido pelo próprio paciente. Posteriormente foram calculadas a relação peso ideal/peso atual estimado e peso usual/peso atual estimado. Para cálculo do peso atual foi descontado o peso hídrico estimado por JAMES (1989) de acordo com a intensidade da ascite e do edema periférico:

Grau da ascite	Peso ascítico	Edema periférico
Leve	2,2Kg	1,0Kg
Moderada	6,0Kg	5,0Kg
Grave	14,0Kg	10,0Kg

A fim de fornecer maiores informações quanto a distribuição dos tecidos adiposo e magro foram realizadas as mensurações de prega cutânea tripectral

(PCT) e da circunferência do braço (CB). A PCT foi obtida através da utilização de um paquímetro científico no ponto que corresponde ao terço superior do braço não dominante e fornece uma estimativa da reserva adiposa subcutânea. Já CB através da utilização de uma fita no terço superior do braço não dominante. Com os dados da PCT e CB foi calculada a circunferência muscular do braço, obtida através da fórmula $CMB = CB - (0,314 \times PCT)$, que fornece uma estimativa da reserva de massa magra corporal (BLACKBURN & THORNTON, 1979). Em todas as consultas foi mensurada também, a circunferência abdominal a fim de se acompanhar a evolução do quadro ascítico.

Todos os parâmetros antropométricos foram adequados usando-se JELIFFE (1966) como padrão de normalidade.

Parâmetros	Homens	Mulheres
PCT	12,5mm	16,5mm
CB	29,5cm	28,5cm
CMB	25,3cm	23,2cm

Posteriormente foram classificados de acordo com BLACKBURN & THORNTON (1979) a saber: 91 a 110% (normal); 81 a 90% (depleção leve); 60 a 80% (depleção moderada); <60% (depleção grave).

Na avaliação bioquímica foram dosadas as proteínas séricas (albumina e globulinas), visto que trata-se de proteínas plasmáticas que indicam o prognóstico da doença hepática. Foram solicitados hemograma completo de Schilling, a dosagem de transferrina plasmática, da glicemia de jejum, lipidograma completo, TGO, TGP, GGT, ácido úrico, uréia e creatinina.

O valor de normalidade utilizado para cada tipo de exame foi: **proteínas totais:** 6 a 8 g/100ml, **albumina:** 4-5,2g, **globulina:** 1,9-2,7g; **transferrina:** 300mg; **hematócrito:** homens: 46%; mulheres: 40%; **hemoglobina:** homens 13,5 a 18g/100 ml; mulheres: 11,5 a 16,5g/100ml, hemácias- homens: 5 000 000 (cels/mm³; mulheres: 4 500 000, leucócito: 6 000 a 10 000/mm³, **linfócitos (Blackburn):** acima de 1200/mm³; **glicemia (Folin Wu.:F.W.):** 80-120mg; **colesterol total ideal:** 200mg; colesterol-HDL (lipoproteína de alta densidade): até 440mg/100ml

(25 a 35%); **colesterol**-LDL (lipoproteína de baixa densidade): < 150mg/dl; **triglicerídeos** (TG): < 150mg/dl; **VLDL** (lipoproteína de muito baixa densidade): 0 a 25%, **TGO** - homem: 18 U/l e mulher: 15U/l; **TGP**: homem: 22U/l e mulher: 17U/l, GGT: 0 a 30mU/ml, **ácido úrico**: 3-6mg/100ml, **uréia**: 20-30mg/100ml, **creatinina**: 1-2 mg/100ml (GORINA, 1996),

A avaliação clínica constou de exames físicos completos com ênfase no funcionamento intestinal; tipo de fezes (esteatorréia, presença de restos alimentares entre outros); na presença de edema periférico e/ou ascite; sinal de aranhas vasculares e dos dedos em baquetas de tambor; e sinais/sintomas clássicos da hepatopatia crônica e das deficiências de vitaminas e minerais. A encefalopatia hepática e a presença dos *flappings* foram avaliadas em todas as consultas através da grafia e do exame físico (REIS, 1988).

A história dietética foi coletada através do recordatório de 24 horas e da lista de frequência de consumo alimentar.

Após a avaliação nutricional inicial foi prescrito um tratamento dietoterápico adequado e individualizado. As características gerais da conduta dietoterápica foram (REIS, 1990):

- Valor Energético Total (calorias da dieta): obtido pela equação de Harris-Benedict, utilizando o fator injúria de 1,5 (GECELTER & COMER, 1995).

- Protídios: oscilou de 1,0 a 0,8g/Kg/dia havendo a seleção do tipo de aminoácido a ser oferecido, priorizando os **ramificados** e mantendo a relação entre os ramificados e os aromáticos entre 2-3/1 através da **seleção dos alimentos**. Na presença de sinais precoces da **encefalopatia hepática** fez-se necessário a **restrição protídica** (aproximadamente 0,6 g/Kg/dia).

- Glicídios: variou de 4,5 a 6,0g/Kg/dia, sem concentração de dissacarídeos, enfatizando a utilização dos polissacarídeos.

- Lipídios: em torno de 1,0g/Kg/dia, com a relação de 2 triglicerídeos de cadeia longa (TCL) para 1 triglicerídeo de cadeia média (TCM); o colesterol: no máximo de 500mg/dia a fim de evitar sobrecarga

no metabolismo lipídico hepático. Evitamos a concentração de lipídios nas refeições.

O peso utilizado no cálculo da dieta foi a média entre o peso usual referido pelo paciente e o peso atual subtraído do peso hídrico retido (edema ou ascite).

- Vitaminas e Minerais: foi prescrita uma dieta com aporte aumentado de micronutrientes. Para isto seguiu-se as recomendações da Recommended Dietary Allowance (RDA) mais 100%, exceto para o sódio que ficou restrito a 2g/dia e para vitamina A prescrita de acordo com a recomendação da RDA.

- Caldos Concentrados de Purina: isento, com o objetivo de evitar a excitação gastrointestinal que agravaria o quadro de desnutrição nestes pacientes ao descadear quadro diarréico.

- Fibras - Celulose: ajustada ao funcionamento intestinal do paciente e, abrandada na presença de varizes esofagianas. As solúveis em média de 25 mg/dia distribuídas nas diversas refeições do dia.

- Líquidos: normohídrica (1,0ml/kcal da dieta). Na ausência de edema de Membros Inferiores e de ascite e na presença de sinais de hipohidratação prescreveu-se ligeiramente hiperhídrica (1,2ml/Kcal). Quando houve sinais de retenção hídrica realizou-se o balanço hídrico.

- Consistência: foi ajustada a aceitação de cada paciente e variou de pastosa a normal. Sendo que na presença de varizes esofagianas prescreveu-se a consistência pastosa.

- Temperatura: de acordo com a preparação, evitando os extremos (gelado e quente).

- Fracionamento: aumentado (em torno de 8 refeições) para minimizar a inapetência, e compensar quadro hipercatabólico comum nos cirróticos alcoólicos.

- Volume: diminuído e concentrado (para veicular maior quantidade de calorias)

- Restante: ajustado ao paciente

Todas as dietas fornecidas foram calculadas individualmente levando-se em conta a interação entre as drogas utilizadas pelos pacientes. Pela gravidade do quadro clínico havia a prescrição medicamentosa de Espironolactona 25mg; 2x/dia

em todos os pacientes (100%), Alopurinol 100mg; 1x/dia em 2 pacientes (4 %).

RESULTADOS

Quanto a avaliação nutricional antropométrica, observou-se alterações que evoluíram

positivamente com o acompanhamento dietoterápico (Tabelas 1, 2, 3 e 4 e Figura 1).

Quanto a avaliação bioquímica foram observadas evoluções positivas no transcorrer do tratamento nutricional conforme descrito a seguir:

Tabela 1. Evolução da avaliação da prega cutânea triциptal durante o acompanhamento nutricional.

Grau de alteração	1º Avaliação (1º consulta)		Avaliação Intermediária (após 8 meses)		Avaliação Final (após 18 meses)	
	n	%	n	%	n	%
LN	2	4	46	92	48	96
DL	6	12	4	8	2	4
DM	12	24	0	-	0	-
DG	30	60	0	-	0	-

LN= limiar de normalidade; DL= depleção grau leve; DM= depleção grau moderado; DG= depleção grau grave.

Tabela 2. Evolução da avaliação da circunferência do braço durante o acompanhamento nutricional.

Grau de alteração	1º Avaliação (1º consulta)		Avaliação Intermediária (após 8 meses)		Avaliação Final (após 18 meses)	
	n	%	n	%	n	%
LN	2	4	47	94	48	96
DL	8	16	3	6	2	4
DM	11	22	0	-	0	-
DG	29	58	0	-	0	-

LN= limiar de normalidade; DL= depleção grau leve; DM= depleção grau moderado; DG= depleção grau grave.

Tabela 3. Evolução da avaliação da circunferência muscular do braço durante o acompanhamento nutricional.

Grau de alteração	1º Avaliação (1º consulta)		Avaliação Intermediária (após 8 meses)		Avaliação Final (após 18 meses)	
	n	%	n	%	n	%
LN	2	4	46	92	48	96
DL	4	8	4	8	2	4
DM	12	24	0	-	0	-
DG	32	64	0	-	0	-

LN= limiar de normalidade; DL= depleção grau leve; DM= depleção grau moderado; DG= depleção grau grave.

Tabela 4. Distribuição das alterações de peso corporal no início, no transcorrer (8º mês) e no final do tratamento nutricional (18º mês).

Alterações peso corporal	Período Inicial		Período Intermediário		Período Final	
	n	%	n	%	n	%
LN	2	4	45	90	48	96
DL	4	8	5	10	2	4
DM	14	28	0	-	0	-
DG	30	60	0	-	0	-

LN= limiar de normalidade; DL= depleção grau leve; DM= depleção grau moderado; DG= depleção grau grave.

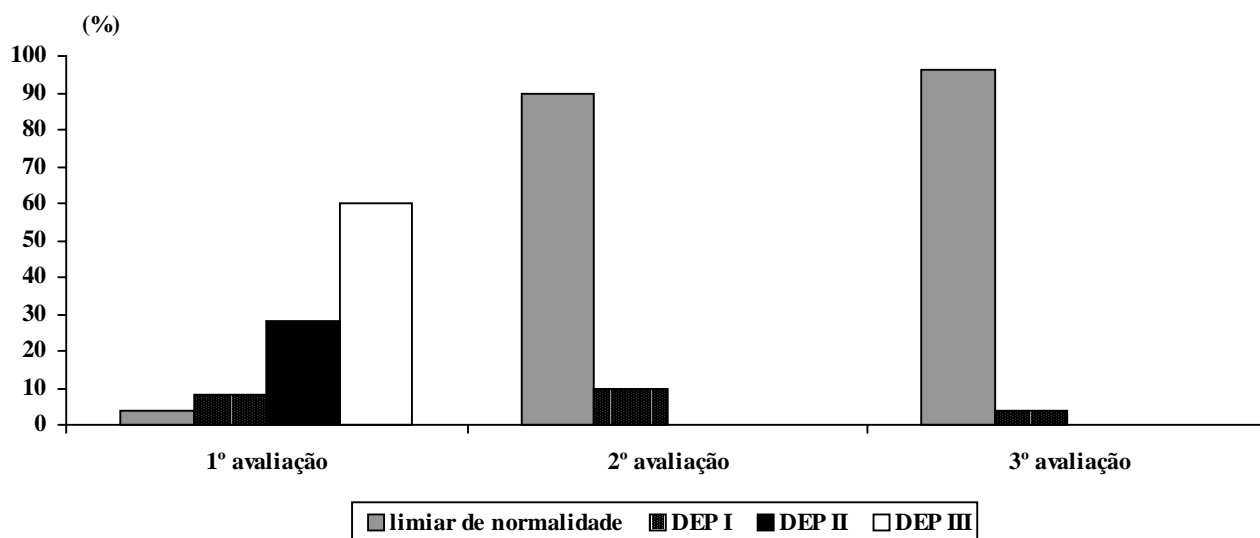


Figura 1. Distribuição das alterações de peso corporal no início, no transcorrer e no final do tratamento nutricional.

1. Avaliação bioquímica inicial: (1ª consulta):

- Proteínas totais: 2 pacientes (4%) estavam no limiar mínimo de normalidade; 35 (70%) gravemente depletados; 8 (16%) moderadamente depletados e 5 (10%) levemente depletados.

- Albumina: 2 pacientes (4%) estavam no limiar mínimo de normalidade; 36 pacientes (72%) estavam gravemente depletados; 8 (16%) moderadamente depletados e 4 levemente depletados (8%).

- Hemograma: 2 pacientes (4%) tiveram resultados no limiar de normalidade, enquanto que 48 (96%) estavam com anemia ferropriva moderada.

- Linfócitos: 6 pacientes (12%) estavam no limiar de normalidade e 37 (74%) apresentaram linfocitose moderada e 7 pacientes (14%) linfocitose grave.

- TGO; TGP; GGT: se encontraram acentuadamente aumentada em todos os pacientes estudados.

- Glicemia: 10 pacientes (20%) apresentaram normoglicêmicos, 40 (80%) foram classificados como intolerantes à glicose (confirmados com o teste tolerância oral a glicose).

- Lipidograma: 36 pacientes (72%) foram diagnosticados com hipertrigliceridemia, destes 19

(38%) tinham diminuição de HDL (faixa de 30-33mg) e 30 (60%) tinham aumento de VLDL. Não foi encontrado quadro de hipercolesterolemia nesta amostra.

- Ácido úrico: 2 pacientes (4%) apresentaram valores de 6,6 e 6,8mg; e o restante (96%) se encontraram no limiar de normalidade.

- Uréia: 2 pacientes (4%) apresentaram hiperazotemia com valores 35 e 40mg% (média de 37,5mg%), 86% se encontraram no limiar mínimo de normalidade e 10% apresentaram diminuição da uréia.

- Creatinina: 2 pacientes (4%) apresentaram valores 3,2 e 4,8 com média 4,0mg e o restante (96%) se encontraram no limiar de normalidade.

2. Avaliação bioquímica Intermediária:

após oito meses de acompanhamento, os exames revelaram tendência a normalização que se concretizou na avaliação final.

- Proteínas totais e albumina: 44 pacientes (88%) estavam no limiar de normalidade; 2 (4%) moderadamente depletados e 4 (8%) levemente depletados.

- Hemograma: 48 (96%) apresentaram resultados no limiar de normalidade e 2 (4%) com anemia ferropriva (os que evoluíram com Insuficiência Renal Crônica).

- Linfócitos: 12% dos pacientes continuaram no limiar de normalidade e 88% com linfocitose moderada persistente.

- TGO e TGP: permaneceram com níveis elevados nos 100%.

- GGT: houve diminuição em todos os pacientes (100%).

- Glicemia de jejum: 37 pacientes (74%) estavam normoglicêmico; 13 (26%) apresentaram glicemia entre 120-139mg.

- Lipidograma: 43 pacientes (86%) se encontravam com TG normal, os demais 7 pacientes (14%) persistiram no quadro de hipertrigliceridemia, porém de grau leve. Foi observado normalização dos limiares séricos HDL e VLDL.

- Ácido úrico: 2 pacientes (4%) apresentaram valores de 6,6 e 6,3 (média de 6,45). Os demais estavam na faixa de normalidade (96%).

- Uréia: um paciente (2%) apresentou valor de 45mg/100ml e os demais estavam na faixa de normalidade (98%).

- Creatinina: 2 pacientes (4%) apresentaram valores de 2,5 e 3,0. Os demais estavam na faixa de normalidade (96%).

3. avaliação bioquímica final (18° mês): todos os pacientes (100%) passaram para o limiar de normalidade relacionado a proteínas totais, albumina e linfócitos. Os demais resultados da avaliação bioquímica mantiveram os mesmos valores da avaliação intermediária.

As evoluções observadas na avaliação clínica foram:

1. Avaliação clínica inicial: constatou-se que 28 pacientes (56%) apresentaram constipação intestinal; 2 (4%) diarreia; 20 (40%) funcionamento intestinal normal. A incidência da presença de edema periférico e de ascite observada foi a seguinte: 4 (8%) não apresentavam nem ascite e nem edema, 15 (30%) apresentaram discreta ascite e edema nutricional em membros inferiores (MsIs) ++/4+ e 21 (42%) apresentaram ascite moderada e edema de MsIs +++/4+. Todos os pacientes (100%) apresentavam aranhas vasculares e dedos em baquetas de tambor e 25 pacientes (50%) apresentavam *flapping* leve.

2. Avaliação clínica intermediária: quarenta e oito (96%) sem ascite e sem edema. Dois pacientes (4%) apresentaram edema nutricional ++/4+, e evoluíram para o quadro de hipertensão arterial e insuficiência renal crônica (IRC) sem ascite. Todos (100%) tiveram trânsito intestinal regularizado e a estagnação do processo de dedos em tambor. Quanto a presença de aranha vascular foi observada ainda em 25 pacientes (50%). No momento da reavaliação não foi verificado *flapping* em nenhum dos pacientes da amostra.

3. Avaliação clínica final (18° mês): dois pacientes (4%) evoluíram com síndrome hepatorenal, sem a presença de ascite e edema nutricional. Os 48 pacientes (96%) restante evoluíram bem, mantendo o mesmo quadro clínico da avaliação intermediária.

Quanto a história dietética foram:

1. Avaliação da história dietética inicial: o recordatório de 24 horas revelou consumo médio de 1200Kcal, com as características de permuta isocalórica com o álcool em 70% dos pacientes; consumo excessivo de glicídios (massas, hortaliça C- batata-doce, batata inglesa, cará, aipim ou macaxeira ou mandioca, inhame; arroz e refrigerante); e escasso consumo de hortaliça A, B e frutas (1 vez/semana) em 95% dos pacientes.

2. Avaliação da história dietética intermediária: foi realizado o recordatório de 24 horas onde se constatou um consumo médio de 1 895 calorias e uma melhora na qualidade do consumo alimentar com o aumento médio para 7 vezes na semana de hortaliça A e B. Todos os pacientes negaram consumo de bebidas alcoólicas neste período.

3. Avaliação da história dietética final: quanto aos aspectos pertinentes à dieta observou-se melhora da inapetência; maior consumo calórico (2 300 calorias) e distribuição qualitativa mais adequada às recomendações nutricionais para o cirrótico.

Portanto, na avaliação nutricional final verificou-se que no decorrer dos 18 meses de acompanhamento ambulatorial, 48 pacientes (96%) já não apresentavam queixas clínicas objetivas e subjetivas, tendo a compensação do quadro hepático e, 2 pacientes (4%) evoluíram com síndrome hepatorenal, recebendo tratamento para hepatopatia crônica e IRC, havendo a normalização do seu quadro nutricional.

DISCUSSÃO

As alterações no estado nutricional são freqüentes na cirrose hepática de etiologia alcoólica conforme já verificado em diversos estudos (LINDROS, 1995; MÜLLER, 1995, CAPACCI, 1996). O impacto no estado nutricional está diretamente relacionado a etiologia da cirrose e com o seu respectivo estágio de progressão (CARVALHO, 1995).

Neste estudo constatou-se, conforme a literatura, uma alta prevalência de desnutrição mista, com comprometimento de ambas as reservas (massa magra e tecido adiposo) que foi revertida após 18 meses de tratamento com a utilização de uma conduta dietoterápica individualizada em que se procurou sanar os distúrbios nutricionais secundários à hepatopatia crônica ratificando dados encontrados em outros trabalhos (CARVALHO & PARISE, 1996). A normalização do estado nutricional só foi conseguida nesta amostra a partir do momento em que coinscientizou-se tanto o paciente quanto a sua família da importância do tratamento que seria implementado e da necessidade do auxílio de um grupo de apoio, os Alcoólatras Anônimos (AA), a fim de que a abstinência se mantivesse. É importante lembrar que a partir da terceira consulta todos os pacientes já participavam das sessões do grupo de apoio AA.

A desnutrição do cirrótico é multifatorial, sendo que neste estudo foi decorrente principalmente do baixo consumo calórico, grande proporção de permuta isocalórica com álcool e o alimento e, pelo quadro patológico presente que segundo alguns autores acarreta hipercatabolismo (MÜLLER et al., 1994). Não se pode negar que o álcool além de ser uma droga hepatotóxica direta, trata-se de um "agente" expoliador de nutrientes e ao agir nos diferentes tecidos promove alterações sistêmicas que corroboram para a desnutrição (LINDROS, 1995). Dada a etiologia da cirrose neste estudo podemos afirmar que o álcool participou promovendo a desnutrição.

As causas da desnutrição do cirrótico que tem sido descritas são: ingestão inadequada de nutrientes e calorias, decorrentes da anorexia, alteração do paladar; náuseas e vômitos; má digestão; má absorção; defeito metabólico e presença de encefalopatia hepática (COPLE, 1994; GECELTER & COMER, 1995; CAPACCI, 1996; CARVALHO & PARISE, 1996).

A avaliação nutricional desta amostra foi limitada devido o processo fisiopatológico crônico instalado, que acarreta obstáculos para a identificação das alterações nutricionais. Os processos de ascite e edema nutricional associados a terapia diurética acarretam imprecisões na mensuração do peso que conseqüentemente deve ser estimado, conforme realizado neste trabalho de estudo de casos.

Nos exames bioquímicos mensurados inicialmente, constatou-se elevada prevalência de hipoproteinemia, às custas de hipoalbuminemia; anemia sideroblástica; linfocitose; quadro de intolerância à glicose e hipertrigliceridemia que foram revertidos ao longo dos 18 meses de tratamento. O perfil bioquímico encontrado confirma os dados descritos na literatura.

A utilização dos dados referentes às proteínas totais e frações forneceram a possibilidade de determinar o prognóstico da cirrose hepática, pela classificação de *Child*, bem como identificar qual a fase da doença (aguda ou crônica) em questão (SHERLOCK, 1993). Ressalta-se que as proteínas viscerais (albumina, transferrina, pré-albumina, proteína carreadora do retinol) não podem ser utilizadas no hepatopata como item de avaliação do estado nutricional, visto terem síntese prejudicada pelo processo fisiopatológico.

Acreditou-se que a anemia sideroblástica detectada nestes pacientes teve como etiologia o baixo consumo de proteínas de alto valor biológico, que são fontes naturais do ferro heme; ao déficit de armazenamento do ferro hepático no período da ingestão alcoólica e possivelmente, a diminuição dos níveis séricos de transferrina decorrentes da alteração de sua síntese hepática.

Os linfócitos há muito têm sido relacionados ao estado nutricional (BLACKBURN & THORNTON, 1979). Neste grupo foi detectado linfocitose possivelmente do tipo carencial, uma vez que regridiu com a implantação do aporte nutricional adequado (GECELTER & COMER, 1995).

As dosagens das transaminases TGO, TGP e GGT na fase inicial verificaram a presença das alterações hepáticas e do consumo etílico. Com o tratamento e a abstinência alcoólica a GGT diminuiu, confirmando sua utilização como marcadora do alcoolismo (REIS, 1990; COPLE, 1994).

O quadro de intolerância à glicose ocorreu em 80% dos pacientes ratificando sua elevada

prevalência na população cirrótica descrita na literatura (SHERLOCK, 1993). Os possíveis mecanismos etiopatológicos deste quadro foram: resistência periférica à insulina; elevação dos níveis séricos do hormônio do crescimento; depleção do potássio corporal e do glicogênio hepático, elementos estes que não puderam ser avaliados neste estudo (FEINMAN & LIEBER, 1994). Acompanhando a alteração metabólica imposta pela hiperglicemia, observou-se a alta prevalência de hipertrigliceridemia, decorrente do fornecimento de calorias vazias pelo álcool; do prejuízo na oxidação hepática pelo dano crônico e pelo quadro de hiperglicemia decorrente da elevada ingestão de glicídios. No oitavo mês de tratamento, somente 26% ainda apresentavam quadro de intolerância à glicose e 14% de hipertrigliceridemia permanecendo nestes percentuais até o final do estudo. A normalização glicêmica e lipidêmica decorreram da implementação de uma dieta com quantidades equilibradas de glicídios complexos, a retirada dos glicídios simples e da utilização das fibras dietéticas.

Diferentes autores descrevem a elevação sérica de uréia, ácido úrico e creatinina nos pacientes cirróticos alcoólicos (FEINMAN & LIEBER, 1989; REIS, 1990), mas neste estudo não observou-se tal prevalência ficando a elevação das referidas substâncias restrita à dois pacientes (4%) que evoluíram para a síndrome hepatorenal.

Na avaliação clínica, verificou-se prevalência significativa (56%) de constipação intestinal; de 72% de graus variados de ascite e de 30% de edema nutricional que reverteram após o tratamento. A presença da ascite teve como uma das principais causas a hipoalbuminemia, que também contribuiu para o edema nutricional. A constipação intestinal teve como fatores etiológicos os erros alimentares, a inatividade física e a própria presença da ascite.

CONCLUSÃO

O paciente portador de uma hepatopatia crônica alcoólica tem o seu estado nutricional severamente comprometido. Observa-se uma perda significativa de reserva adiposa e protéica por parte do paciente. Este fato pode ser decorrente da constante permuta calórica feita pelo álcool

entre a bebida alcoólica e o consumo de alimentos.

O órgão lesado é um importante centro de metabolização de nutrientes e das proteínas plasmáticas, contribuindo para esta depleção do estado nutricional.

No momento inicial do tratamento dietoterápico havia uma elevada incidência de desnutrição protéico-energética nos pacientes hepatopatas com história pregressa de alcoolismo. Após o acompanhamento dietoterápico houve a normalização do estado nutricional da maioria dos pacientes, até mesmo dos dois pacientes que vieram a evoluir com a síndrome hepato-renal.

A dieta individualizada e adequada a cada paciente supriu todos os nutrientes necessários para a reversão da sintomatologia e do quadro clínico apresentado, bem como prevenir a instalação da encefalopatia hepática com a utilização da relação de aminoácidos ramificados/aromáticos que variou de 2 a 3/1.

Desta forma o tratamento dietoterápico individualizado é primordial no acompanhamento do paciente com cirrose alcoólica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L.M., COUTINHO, E. Prevalência de consumo de bebidas alcoólicas e de alcoolismo em uma região metropolitana do Brasil. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.27, n.1, p.23-28, 1993.
- BLACKBURN, G.L., THORNTON, P.A. Nutritional assessment of the hospitalized patient. *Medical Clinics of North America*, Philadelphia, v.14, p.1102-1108, 1979.
- CAPACCI, M.L. Suporte nutricional em hepatopatas. *Revista Metabolismo e Nutrição*, Porto Alegre, v.3, n.1, p.6-8, 1996.
- CARVALHO, L. Avaliação laboratorial do estado nutricional em pacientes com cirrose hepática. São Paulo, 1995. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Paulo/EPM, 1995.
- CARVALHO, L., PARISE, E.R. Desnutrição protéico-calórica na cirrose hepática. *Revista Metabolismo e Nutrição*, Porto Alegre, v.3, n.1, p.9-11, 1996.

- COPLE, C.S. *O impacto do álcool na saúde do indivíduo*. Rio de Janeiro, 1994. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1994. 242p.
- FEINMAN, L., LIEBER, C. Metabolism of alcohol: an update. In: HALL. *Alcoholic liver disease: pathology and pathogenesis*. 2.ed. [s.l.]: Edward Arnold, 1989.
- FEINMAN, L., LIEBER, C. Nutrition and diet in alcoholism. In: SHILS, M., OLSON, J., SHIKE, M. *Modern nutrition in health and disease*. 8.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1994. v.2: p.1081-1101.
- FORTES, J.R. Diagnóstico do alcoolismo. In: ALBUQUERQUE, J.R. (Org). *Alcoolismo: diagnóstico e tratamento*. São Paulo: Sarvier, 1991. 327p.
- GECELTER, G., COMER, G. Nutritional support during liver failure. *Critical Care Clinics*, Philadelphia, v 11, n.3, p.675-683, 1995.
- GORINA, A.B. *A clínica e o laboratório*. 16.ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1996. p.49-172.
- HIRATA, E., FAINTUCH, M., AKEL, E. Detecção de alcoolismo em funcionários de um hospital público universitário. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, v.18, n.69, p.75-78, 1990.
- ITALIAN Multicentre Cooperative Project on nutrition in liver cirrhosis nutritional status in cirrhosis. *Journal of Hepatology*, Limerick, v.21, p.317-325, 1994.
- JAMES, R. Nutritional support in alcoholic liver disease: a review. *Journal of Human Nutrition*, London, v.2, p.315-323, 1989.
- JELLIFE, D.B. The assessment of nutritional status of the community. Geneve: World Health Organization, 1966. 291p.
- LINDROS, K. Alcoholic liver disease: pathobiological aspects. *Journal of Hepatology*, Limerick, v.23, Supplement 1, p.7-15, 1995.
- MÜLLER, M. Malnutrition in cirrhosis. *Journal of Hepatology*, Limerick, v.23, Supplement 1, p.31-35, 1995.
- MÜLLER, M.J., SELBERG, O., BÖKER, K. Are patients with liver cirrhosis hypermetabolic? *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.13, p.131-144, 1994.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Problemas relacionados con el alcohol. Genebra, 1980. 63p.
- PASSARELLI, N., LIMA, A.L.C., LIMA, J. Estudo clínico, funcional e histopatológico por biópsia do fígado, em pacientes com neuropatia alcoólica. *Revista Brasileira de Neurologia*, Rio de Janeiro, v.24, n.2, p.53-59, 1988.
- QUINTANILHA, A., EVANGELISTA, M., STACCIARINI, J. Tratamento do alcoolismo em Goiânia e cidades vizinhas. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, Rio de Janeiro, v.4, n.5, p.265-267, 1993
- REIS, N.T. *Conduta dietoterápica na hepatopatia crônica*. Brasília, 1988. 58p. Apostila do III Curso de Aperfeiçoamento em Nutrição Clínica, promovido pelo Conselho Federal de Nutricionistas.
- REIS, N.T. Nutrição e alcoolismo. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO NOVOS RUMOS DO ALCOOLISMO. Brasília: OPAS, 1990. 65p.
- SANTANA, V.S., ALMEIDA, F.N., FERNANDES, R.N. Prevalência de alcoolismo em uma área urbana de Salvador- Bahia. II: variáveis socioeconômicas. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, Rio de Janeiro, v.38, n.2, p.75-81, 1989.
- SHERLOCK, S., DOOLEY, J. Alcohol and the liver. In: SHERLOCK, S., DOOLEY, J. *Disease of the liver and biliary system*. Oxford: Blackwell Scientific, 1993. p.370-389.

Recebido para publicação em 1 de agosto e aceito em 17 de dezembro de 1997.

AVALIAÇÃO DO EFEITO DE SOPAS DESIDRATADAS RICAS EM FIBRA NA REDUÇÃO DO COLESTEROL SANGÜÍNEO EM RATOS

EVALUATION OF THE CHOLESTEROL-LOWERING EFFECT OF HIGH-FIBER DEHYDRATED SOUP IN RATS

Hercia Stampini DUARTE¹

Neuza Maria Brunoro COSTA²

Paulo Fernando da Glória LEAL³

Tânia Toledo OLIVEIRA⁴

RESUMO

Neste estudo foi avaliado o efeito de quatro formulações dietéticas ricas em fibra solúvel na redução de colesterol sangüíneo em ratos. As formulações foram preparadas com farinha de soja desengordurada, farelo de aveia, cebola desidratada, fibra de soja, condimentos e aromas. Duas das formulações continham feijão preto FP(+) e FP(-), nos níveis de 40 e 30%, respectivamente. As outras duas continham feijão vermelho FV(+) e FV(-), nesses mesmos teores. Foram utilizados seis grupos de oito ratos machos, com peso médio inicial de 200g. O grupo Padrão recebeu dieta basal. O grupo Controle recebeu dieta de composição semelhante à Padrão, porém, acrescida de 1% de colesterol cristalino e 0,1% de ácido cólico. As demais dietas foram semelhantes ao grupo Controle, substituídas pelas formulações FV(+), FP(+), FV(-) e FP(-), de modo a fornecerem 7,4% de fibra total da dieta. Ratos alimentados com dieta do grupo Controle apresentaram aumento significativo dos níveis de colesterol sérico, peso dos fígados, colesterol e lipídio total das fezes e dos fígados, em relação ao grupo recebendo dieta Padrão. As dietas FV(+), FP(+), FV(-) e FP(-), não diferiram entre si quanto ao efeito nos níveis de lipídios séricos e glicose, no peso e lipídio total dos fígados e no peso, umidade e nitrogênio das fezes. No entanto, reduziram significativamente os níveis sangüíneos de colesterol total em 29,0%, os níveis de HDL - colesterol em 34,0%, o peso dos fígados em 11,7% e o colesterol do fígado em 9,0% em relação à dieta Controle. As dietas de feijão vermelho proporcionaram maior redução de colesterol no fígado e maior excreção de lipídio e colesterol nas fezes comparadas com as de feijão preto.

Termos de indexação: fibra na dieta, colesterol, cereais.

⁽¹⁾ Nutricionista, Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa.

⁽²⁾ Professora, Departamento de Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Viçosa.

⁽³⁾ Professor, Departamento de Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Viçosa.

⁽⁴⁾ Professora, Departamento de Bioquímica e Biologia Celular da Universidade Federal de Viçosa.

ABSTRACT

The effect of 4 high fiber dietary formulas on reducing blood cholesterol levels in rats was evaluated in the present study. The products were formulated with defatted soy flour, oat bran, dehydrated onion, soy fiber and spices. Two of them contained black beans, FP(+) or FP(-), at 40 or 30%, respectively. The other two contained red beans, FV(+) or FV(-), at the same levels. Six groups of 8 male rats, with initial body weight of about 200g, were used. The Standard group received a basal diet. The Control group received a similar diet, but it was added 1% of cholesterol and 0.1% of cholic acid. The other diets were similar to the Control one, substituted for the formulas FV(+), FP(+), FV(-) and FP(-) to provide 7.4% of total dietary fiber. Rats fed on Control diet showed a significant increase in their blood cholesterol levels, liver weight and fecal and liver cholesterol and total lipid, in relation to the Standard group. There was no significant difference among the diets FV(+), FP(+), FV(-) and FP(-) in terms of blood levels of cholesterol, triglycerides and glucose, liver weight, liver total lipids, fecal weight and moisture and the output of nitrogen. All the formulas reduced blood cholesterol levels by 29%, HDL-cholesterol by 34%, liver weight by 11.7% and liver cholesterol by 9%, in comparison with the Control diet. The diets containing red beans showed higher reductions of cholesterol in the rat liver and higher output of total lipids and cholesterol than the black bean diets.

Index term: dietary fiber, cholesterol, cereals.

INTRODUÇÃO

Os níveis sanguíneos de colesterol total e da fração LDL-colesterol podem ser elevados pelo consumo de calorias em excesso, gorduras saturadas, colesterol e, possivelmente, proteína animal. Estes níveis podem ser reduzidos por diminuição do peso corporal, substituição de alimentos ricos em ácidos graxos saturados por ácidos graxos poliinsaturados e aumento do consumo de fibra alimentar, especialmente a fração solúvel, que apresenta importante efeito hipocolesterolemiantes podendo reduzir assim, o risco de doenças coronarianas (ANDERSON, 1987).

Estudos realizados em ratos foram revistos por SHUTLER et al. (1987), permitindo aos autores as seguintes conclusões: a adição de certas fibras na dieta é acompanhada pela significativa redução na concentração de colesterol sérico; a fração insolúvel (celulose e algumas hemiceluloses) possui pouca influência nos níveis de colesterol sérico; a fração solúvel (pectinas, gomas, mucilagens e algumas hemiceluloses) exerce efeito hipocolesterolemiantes significativo; a redução dos níveis séricos de colesterol é acompanhada pela redução do conteúdo de colesterol no fígado, na aorta e em outros tecidos; a redução do colesterol é verificada principalmente na fração LDL-colesterol; e os níveis de HDL-colesterol encontram-se ora aumentados, ora reduzidos.

ANDERSON et al. (1994) compararam o efeito de 10 diferentes tipos de fibra da dieta nos níveis de lipídios séricos e do fígado em ratos recebendo dieta acrescida de 10 g de colesterol e 2g de ácido cólico/kg de dieta e com 60g de fibra/kg de dieta, durante três semanas. A celulose foi usada como fonte de fibra no grupo Controle. Ratos alimentados com *psyllium*, goma de aveia, goma guar e pectina tiveram significativa redução na concentração de colesterol sérico e hepático em comparação ao grupo de ratos alimentados com celulose, como fonte de fibra. Além disso, em ratos alimentados com dietas contendo fibra solúvel e insolúvel (soja, farelo de aveia) não houve alteração significativa no colesterol sérico, mas valores de colesterol hepático foram reduzidos em relação ao grupo Controle. Ratos alimentados com farelo de arroz tiveram aumento significativo de colesterol no fígado, perda de peso e redução na concentração de triacilgliceróis quando comparados ao grupo controle. Valores de colesterol do fígado e do plasma foram similares aos dos ratos ingerindo farelo de milho, farelo de trigo e celulose.

Os mecanismos pelos quais uma dieta rica em leguminosa pode influenciar os lipídios sanguíneos são vários. O feijão é rico em proteína, fibra solúvel e saponinas, e tem sido demonstrado que todas essas substâncias influenciam o metabolismo de colesterol e a excreção de ácidos biliares em homens e animais

experimentais (JENKINS et al., 1983). Feijões comuns e outras leguminosas também contêm quantidade variável de polifenóis que exercem efeito hipocolesteremiante em ratos alimentados com dieta rica em colesterol (TEBIB et al., 1994). Sabe-se que o teor de polifenóis no feijão está relacionado com a cor da semente, ressaltando-se que o branco possui quantidades muito baixas, enquanto o vermelho e o preto apresentam níveis significativamente maiores (STANLEY et al., 1990)

A fibra alimentar, solúvel em água, pode ser um fator chave na redução da hipercolesterolemia. Diversos estudos em humanos e animais, utilizando componentes isolados da fração solúvel da fibra (pectina, goma guar e mucilagem) ou produtos com elevada concentração desta, como aveia, feijão, soja, cevada e certas frutas e vegetais, têm demonstrado significativa redução dos níveis de colesterol total e LDL-colesterol, particularmente em dietas contendo elevado teor de lipídios e colesterol (CHEN et al., 1981; COSTA, 1992; ANDERSON et al., 1994).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de quatro formulações dietéticas, na forma de sopa

desidratada, ricas em fibra solúvel destinadas ao controle da hipercolesterolemia.

MATERIAL E MÉTODOS

Elaboração das formulações

Foram elaboradas quatro formulações dietéticas com um teor de fibra alimentar total de 21%, contendo farinha de soja desengordurada, farelo de aveia, cebola desidratada, fibra de soja, condimentos e aromas. Duas das formulações continham feijão preto, FP(+) ou FP(-), nos níveis de 40 e 30%, respectivamente. As outras duas formulações continham feijão vermelho (FV+) e (FV-), nesses mesmos teores. A composição das formulações é mostrada na Tabela 1. A porcentagem de cada ingrediente e a adição de condimentos e saborizantes utilizados na formulação foram determinadas por meio de testes preliminares até se obter um produto em pó com características físico-químicas e sensoriais desejáveis, definidas pela equipe de pesquisadores.

Tabela 1. Composição das formulações dietéticas (g/100 g da mistura).

Ingredientes	Formulações			
	FP(+)	FP(-)	FV(+)	FV(-)
Farinha de soja desengordurada	8,0	9,0	8,0	9,0
Farelo de aveia	14,0	12,0	14,0	12,0
Farinha de feijão vermelho	-	-	40,0	30,0
Farinha de feijão preto	40,0	30,0	-	-
Fibra de Soja <i>Fibra Rich</i>	17,0	28,0	17,0	28,0
Cebola desidratada	4,0	4,0	4,0	4,0
Aromas e condimentos	17,0	17,0	17,0	17,0

O farelo de aveia da marca QUAKER e o feijões foram adquiridos no mercado local de Viçosa, MG. O feijão foi limpo de suas impurezas, adicionado de água na proporção de 3:1. Em seguida procedeu-se a cocção em panela de pressão doméstica durante 1 hora e, depois, juntamente com o caldo, foi seco em estufa a 60°C, com ar forçado, por 24 horas, com posterior moagem em moinho de navalha para obtenção da farinha.

A cebola foi descascada manualmente, fatiada em multiprocessador (Walita-Master P), submetida a sulfitação por cinco minutos em solução de bissulfito

de sódio a 0,1%, sendo posteriormente desidratada em estufa a 55°C, com ar forçado, durante 36 horas, com posterior moagem.

A fibra de soja *Fibra Rich* é um produto com alto conteúdo de fibra celulósica e não-celulósica constituinte da membrana celular dos cotilédones da soja, obtido a partir de farinha desengordurada fornecida pela Sociedade Algodoeira do Nordeste Brasileiro (SANBRA) e a farinha de soja desengordurada foi fornecida pela Indústria e Comércio de Óleos Vegetais (OLVEBRA).

Os condimentos (sal, urucum, caldo de carne granulado, pasta de alho, nos-moscada em pó) foram adquiridos no mercado local e os aromas originários da Proteína Vegetal Hidrolizada na *Food Ingredients Specialities* (FIS).

Ensaio biológico

As dietas experimentais foram preparadas de modo a apresentarem teores de carboidrato, lipídio, proteína e relação P/S (ácidos graxos poliinsaturados/saturados) semelhantes às dietas de indivíduos hipercolesterolêmicos de Viçosa - MG, de acordo com o levantamento feito por BERDAGUE et al. (1996).

Planejou-se um teor de 15,5% de energia das dietas provenientes de proteínas, 52,2% de

carboidratos, 32,2% de lipídios e 0,54% de relação P/S. A composição das dietas experimentais é apresentada na Tabela 2. As dietas Controle, FV(+), FP(+), FV(-) e FP(-), foram adicionadas de 1,0% de colesterol cristalino e 0,1% de ácido cólico, visando a indução de hipercolesterolemia nos ratos, segundo modelo experimental sugerido por COSTA (1992). As dietas Padrão e Controle foram acrescidas de celulose, como fonte de fibra alimentar, numa proporção equivalente ao teor de fibra das dietas contendo as formulações. A adição de cerca de 35,4% de formulado em base seca nas dietas foi baseada em estudos feitos por SHUTLER & LOW (1988) e COSTA et al. (1994), que utilizaram 30% de feijão em base seca em dietas para porcos, de forma que os 35,4% de formulado na dieta apresentassem um teor de fibra semelhante ao encontrado em uma dieta com 30,0% de feijão.

Tabela 2. Composição das dietas experimentais (g/100g da mistura).

Ingredientes	Dietas					
	Padrão	Controle	FV(+)	FP(+)	FV(-)	FP(-)
Caseína	20,18	19,98	8,83	8,33	9,33	9,08
Celulose	6,90	6,90	-	-	-	-
Amido de milho	53,45	52,73	36,18	34,31	39,11	37,78
Óleo de soja	3,81	3,76	2,96	2,91	3,00	3,03
Gordura hidrogenada	10,95	10,81	10,05	10,00	10,08	10,11
Formulado FV(+)	-	-	36,16	-	-	-
Formulado FP(+)	-	-	-	38,63	-	-
Formulado FV(-)	-	-	-	-	32,66	-
Formulado FP(-)	-	-	-	-	-	34,18
Mistura vitamínica*	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Mistura salina*	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Colesterol	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ácido cólico	-	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Cloreto de colina	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

*Fonte: AMERICAN... (1977).

As dietas contendo os formulados tiveram suas composições em lipídio, proteína, amido e celulose ajustadas em função da adição dos formulados, de modo a oferecer teores desses nutrientes semelhantes às dietas Padrão e Controle. A caseína contém 79,9% de proteína.

A proporção de gordura hidrogenada e óleo de soja utilizados foi determinada visando obter uma relação P/S igual 0,54.

As dietas foram analisadas quanto aos teores de umidade e lipídios totais (INSTITUTO..., 1985), cinzas e proteínas (ASSOCIATION..., 1975). O carboidrato foi determinado por diferença percentual. O teor de fibras foi obtido da literatura e de informações do fornecedor. O valor calórico (kcal/100g) foi obtido pela soma das quantidades de proteína, carboidrato e lipídio e, a partir desse valor foi calculado o percentual de caloria para cada nutriente. Esses dados obtidos

foram submetidos a uma análise de variância utilizando teste Tukey a 5% de probabilidade.

Utilizaram-se 48 ratos machos, da raça Wistar, com peso inicial de aproximadamente 200g, mantidos em gaiolas individuais, em ambiente de temperatura controlada (26°C + 3°C) e com ciclo claro-escuro de 12 horas. Os animais foram distribuídos em seis grupos experimentais (n=8), assim denominados: Padrão, Controle, FV(+), FP(+), FV(-) e FP(-).

As dietas experimentais em pó e água destilada foram oferecidas *ad libitum* por 28 dias. Os pesos dos animais foram monitorados semanalmente, bem como a ingestão alimentar, calculando-se assim o ganho de peso e o coeficiente de eficiência alimentar (CEA), onde:

$$CEA(\%) = \frac{\text{ganho de peso (g)} \times 100}{\text{consumo alimentar (g)}}$$

De acordo com o modelo de delineamento inteiramente casualizado, realizou-se a análise de variância (ANOVA). Para valores de F significativo, utilizou-se teste de Tukey a 5% de probabilidade, para comparação entre as médias dos tratamentos; a dispersão dos dados foi expressa em erro padrão da média (EPM).

As fezes de sete dias consecutivos foram colhidas na última semana do experimento. As dietas foram marcadas com carmim (200mg/100g de dieta) para identificar o início e final do período de coleta. As fezes foram condicionadas em recipientes individuais para cada rato e mantidas sob refrigeração. Posteriormente, foram pesadas e secas em estufa com circulação de ar a 105°C, durante 24 horas, e pesadas novamente para determinação do peso seco. Depois foram trituradas em moinho de navalha e congeladas a -18°C para análises posteriores.

No final do experimento, os ratos foram anestesiados com éter etílico e submetidos a uma incisão das cavidades abdominal e torácica para coleta de sangue por punção cardíaca, utilizando seringas descartáveis.

As amostras de sangue foram centrifugadas a 1500g por 15 minutos para retirada do soro, que foi estocado a -18°C, para análises.

Os fígados foram retirados, lavados em solução salina a 0,85%, pesados e estocados a -18°C, para posteriores análises.

Análises

A análise de colesterol total foi realizada baseando-se na metodologia proposta por ALLAIN et al. (1974), utilizando o *kit* enzimático da marca Analisa (COD-ANA, Cat.260).

O HDL-colesterol foi determinado, seguindo-se a metodologia proposta por WARNICK et al. (1982). As lipoproteínas VLDL e LDL e os quilomícrons foram separadas das HDL, mediante a adição de um reagente precipitante. Após a centrifugação, o colesterol HDL foi dosado no sobrenadante, utilizando-se o *kit* para determinação do HDL, marca Analisa (COD-ANA, cat. 213).

Os triacilgliceróis foram analisados baseando-se na metodologia proposta por FOSSATI & PRENCIPE (1982), utilizando o *kit* enzimático da marca Analisa (COD-ANA, Cat.259).

A glicose foi analisada baseando-se na metodologia proposta por LOTT & TURNER (1975), utilizando o *kit* enzimático da marca Bioclin (COD.GOD-CLIN, Cat.K022).

A análise dos lipídios totais foi feita seguindo metodologia proposta pela *Association of Official Analytical Chemists* (ASSOCIATION..., 1975) tanto nos fígados como nas fezes. Os fígados foram previamente macerados em cadinho de porcelana, as fezes trituradas e desengorduradas em cartucho de celulose durante oito horas em aparelho de Soxhlet, usando éter de petróleo como solvente.

O colesterol total, no fígado e nas fezes dos animais, foi determinado conforme metodologia proposta por LIMA et al. (1985).

Foi realizada análise de nitrogênio total em amostras de fezes secas e desengorduradas, pelo método semi-micro Kjeldhal, em triplicata, de acordo com metodologia proposta pela *Association of Official Analytical Chemists* (ASSOCIATION..., 1975).

A determinação de umidade nas fezes foi realizada baseando-se na metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (INSTITUTO..., 1985).

Os resultados das análises entre os tratamentos foram comparados por contraste a 5% de probabilidade e a dispersão dos dados foi expressa em erro padrão da média (EPM). Comparou-se o grupo Padrão com o Controle, para verificar o efeito do colesterol e ácido cólico adicionados às dietas experimentais na

produção de hipercolesterolemia nos ratos. Comparou-se o grupo Controle com os formulados e os grupos FV(+) com FV(-), FP(+) com FP(-) e FV(+) e (-) com FP(+) e (-), para verificar o efeito dos teores e das variedades de feijão na redução dos níveis séricos de colesterol e glicose, na deposição de colesterol nos fígados e excreção nas fezes dos ratos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dietas

Verifica-se na Tabela 3 a composição centesimal das formulações FV(+), FP(+), FV(-) e FP(-). Esses resultados serviram de base para o estabelecimento da composição das dietas experimentais no ensaio biológico.

Tabela 3. Composição centesimal das formulações FV(+), FP(+), FV(-) e FP(-) (g/100 g).

Composição	FV(+)	FP(+)	FV(-)	FP(-)
Proteínas	22,3	22,1	23,2	23,1
Lipídios	2,9	2,9	2,9	2,9
Carboidratos	43,3	45,5	40,3	41,9
Umidade	7,9	7,1	7,9	9,3
Cinzas	3,1	3,1	3,1	3,1
Fibra total*	20,5	19,2	22,7	21,7

* Dados obtidos de tabelas de composição de alimentos (FRANCO, 1992; MENDEZ et al., 1993) e de informações do fornecedor.

Verifica-se na Tabela 4 que as dietas experimentais são isocalóricas e isotérmicas. A diferença, encontrada entre os teores de lipídio da dieta Padrão e os das demais dietas, pode ser atribuída ao colesterol e ao ácido cólico acrescidos nessas dietas, o que não ocorreu na dieta Padrão.

O ganho de peso e o coeficiente de eficiência alimentar (CEA) não apresentaram diferença significativa entre os grupos experimentais (Tabela 5).

Metabólitos sanguíneos

Observou-se neste estudo que a adição de colesterol e ácido cólico às dietas experimentais foi eficaz na produção de hipercolesterolemia nos ratos,

pois verificou-se aumento de 57,4% dos níveis de colesterol sérico dos ratos recebendo dieta Controle em comparação ao grupo Padrão (Tabela 6). Estudos prévios realizados por COSTA (1992) demonstraram essa veracidade da produção de hipercolesterolemia em ratos recebendo dietas com 1% de colesterol e 0,1% de ácido cólico. O ácido cólico potencializa o efeito da suplementação de colesterol em razão da sua capacidade emulsificante, o qual aumenta a absorção de colesterol e reduz sua excreção fecal.

Ao comparar as dietas FV(+), FP(+), FV(-) e FP(-), verificou-se que estas não diferiram entre si quanto ao efeito dos níveis de colesterol total, entretanto, reduziram significativamente os níveis de colesterol, em torno de 29%, em relação ao grupo Controle.

CHANG et al. (1986); RIGOTTI et al. (1989) e COSTA (1992) demonstraram efeitos similares na redução dos níveis séricos de colesterol utilizando alimentos com teores elevados em fibra solúvel, como feijão ou farelo de aveia.

Alguns mecanismos de ação propostos podem explicar o efeito desses formulados, constituídos de alimentos ricos em fibra solúvel, afetando os níveis séricos de colesterol. ANDERSON (1987) e GLORE et al. (1994) sugeriram que a fibra solúvel agiria no trato gastrointestinal, ligando-se aos ácidos biliares, inibindo sua reabsorção no intestino delgado, levando à interrupção da circulação entero-hepática e reduzindo o *pool* de ácido biliar total, com consequente redução do colesterol sérico, por ser utilizado para repor o *pool* de ácidos biliares. A reduzida absorção de colesterol e ácidos biliares em virtude da intervenção das fibras na formação de micelas pode alterar o tamanho das partículas de lipoproteínas formadas pela mucosa intestinal.

NAGATA et al. (1982), assim como SIRTORI et al. (1984), demonstraram alterações no metabolismo de colesterol, ou seja, aumento na síntese de colesterol e ácidos biliares, bem como na atividade do receptor para LDL-colesterol, quando ratos foram alimentados com dietas acrescidas de proteína de soja, levando maior remoção do colesterol do sangue via receptor LDL e reduzindo as concentrações de colesterol e, particularmente, a fração LDL-colesterol.

A redução dos níveis de colesterol sérico neste experimento pode ser devida à ação desses fatores atuando em conjunto ou isoladamente, afetando os níveis séricos de colesterol.

Tabela 4. Composição das dietas experimentais utilizadas no ensaio biológico.

		Dietas					
		Padrão	Controle	FV(+)	FP(+)	FV(-)	FP(-)
Umidade	g/100g	9,37	8,99	8,93	9,32	8,94	8,49
Proteína	g/100g	17,53	18,91	19,02	18,01	17,56	18,21
	% energia	17,95	18,85	19,30	18,32	17,74	18,33
Lipídio	g/100g	13,33	15,11	15,05	15,09	15,10	15,22
	% energia	30,71	33,90	34,35	34,54	34,34	34,47
Carboidrato	g/100g	50,13	47,39	45,69	46,35	47,41	46,9
	% energia	51,34	47,25	46,35	47,14	47,92	47,20
Cinza	g/100g	2,64	2,70	3,44	3,36	3,12	3,31
Fibra total*	g/100g	7,00	6,90	7,87	7,87	7,87	7,87
Energia	Kcal/100g	390,60	401,19	394,29	393,25	395,78	397,42

* Dados obtidos de tabelas de composição de alimentos (FRANCO, 1992; MENDEZ et al., 1993) e de informações do fornecedor.

Tabela 5. Peso inicial (PI), peso final (PF) e ganho de peso (GP) dos ratos e coeficiente de eficiência alimentar (CEA) das dietas experimentais.

Dietas	PI*	PF*	GP*	CEA*
	g			%
Padrão	216,20	299,38	83,13	18,84
Controle	216,38	308,63	92,25	18,95
FV(+)	216,005	302,63	104,63	20,59
FP(+)	215,75	308,00	92,25	18,81
FV(-)	218,44	323,25	106,75	19,60
FP(-)	215,75	313,63	97,88	19,82
EPM	4,87	8,79	6,31	0,80

* As médias encontradas não diferem estatisticamente entre si, na coluna, pelo teste F, por ANOVA, a 5% de probabilidade.
EPM: erro padrão da média

A Tabela 6 apresenta as médias dos níveis de HDL-colesterol dos grupos experimentais. Observa-se que os níveis de HDL-colesterol não foram alterados com a adição de colesterol e ácido cólico ao se comparar os grupos Padrão e Controle, apesar de o grupo Controle ter apresentado nível significativamente maior de colesterol total. Isto indica que o aumento do colesterol total foi devido à elevação nos níveis das lipoproteínas de baixa densidade (LDL e/ou VLDL-colesterol).

Os níveis de HDL-colesterol dos grupos FV(+), FP(+), FV(-) e FP(-) foram significativamente reduzidos, em torno de 34%, quando comparados ao grupo Controle, não ocorrendo diferença estatisticamente significativa, entre as formulações.

A relação HDL-colesterol/colesterol total no grupo Padrão foi de 0,75; no grupo Controle, de 0,49; e entre os grupos recebendo as formulações, em torno de 0,45, denotando que a redução de colesterol total nos grupos recebendo as formulações foi em grande parte devida à redução dos níveis de HDL-colesterol. Esse resultado não é positivo, pois quanto menor esta relação, maior é o risco de ocorrer doenças cardiovasculares, visto que a fração HDL-colesterol está correlacionada com a inibição da deposição das LDL nas paredes arteriais e com o transporte reverso de colesterol (STEINBERG, 1978).

Estudos com ratos utilizando dietas contendo feijão e/ou fibra solúvel apresentaram redução (RIGOTTI et al., 1989; NISHINA et al., 1991), aumento (CHEN et al., 1981; ROTENBERG & EGGUM, 1986; NEY et al., 1988; COSTA, 1992) ou nenhum efeito (SHARMA, 1984) nos níveis séricos de HDL-colesterol. Tal inconsistência nos resultados pode ser atribuído à presença em ratos de uma fração a mais de HDL-colesterol, rica em apoproteína E, a qual não está presente no plasma de humanos (SJOBLAN & EKLUND, 1989). Portanto, é possível que o efeito do feijão no HDL-colesterol pode ser diferente entre espécies e, neste caso, ratos podem não ser um bom modelo para estudar o efeito do feijão nos níveis plasmáticos de HDL-colesterol. Assim, algumas vezes, os resultados encontrados em estudos com ratos não são observados em humanos.

Tabela 6. Médias de colesterol total, HDL-colesterol, triacilgliceróis e glicose do soro sanguíneo (mg/dl) de ratos alimentados com dietas experimentais por 28 dias.

Dietas	Colesterol total	HDL-colesterol	Triacilgliceróis	Glicose
Padrão	76,01	57,68	73,21	167,31
Controle	119,67	58,64	51,10	123,75
FV(+)	82,77	34,06	51,52	137,79
FP(+)	94,67	42,21	45,77	135,58
FV(-)	81,39	38,75	51,84	161,73
FP(-)	82,08	38,72	49,91	129,81
EPM	6,60	3,86	4,55	18,07
Padrão x Controle	S	NS	S	NS
Controle x formulados	S	S	NS	NS
FV(+) x FV(-)	NS	NS	NS	NS
FP(+) x FP(-)	NS	NS	NS	NS
FV(+) (-) x FP(+) (-)	NS	NS	NS	NS

S= Contraste significativo pelo teste de F, a 5% de probabilidade.

NS= Contraste não significativo pelo teste de F, a 5% de probabilidade.

EPM= Erro padrão da média

Observou-se que a adição de colesterol e ácido cólico no grupo Controle reduziu significativamente os níveis de triacilgliceróis em torno de 30%, em comparação ao grupo Padrão (Tabela 6). Mas, quando se ofereceu aos ratos rações hipercolesterolemiantes acrescidas com as formulações, estas não diferiram estatisticamente do grupo recebendo dieta Controle, e nem entre si, quanto ao efeito nos níveis de triacilgliceróis. Estes dados concordam com os de DERIVI & MENDEZ (1983) que ao utilizarem coelhos recebendo rações normais e hipercolesterolemiantes à base de feijão, estes não alteraram os níveis de triacilgliceróis. O mesmo foi observado por COSTA (1992) em ratos. No entanto, CHEN et al. (1981) verificaram redução destes níveis quando ratos receberam uma dieta rica em fibra solúvel.

Verificou-se também na Tabela 6 que a adição de colesterol às dietas não provocou alteração significativa nos níveis de glicose sanguínea, quando se comparou com o grupo Padrão. Similarmente, a adição dos formulados nas dietas não causou mudança significativa nos níveis de glicose sanguínea, ao se comparar com o grupo Controle e entre as dietas FV(+), FP(+), FV(-) e FP(-). Contudo, tem-se sugerido que ratos diabéticos, ao receberem dietas ricas em fibra solúvel, reduzem os níveis séricos de glicose (DERIVI et al., 1987) e de lipídios (FREITAS, 1993).

Neste estudo não foi evidenciado efeito nos níveis de glicose em ratos ingerindo dieta contendo fibra solúvel, provavelmente pelo fato de se ter trabalhado com ratos normoglicêmicos.

Fígado

A média de peso dos fígados dos ratos alimentados com as dietas experimentais por 28 dias é apresentada na Tabela 7. Os ratos alimentados com dieta Controle apresentaram aumento significativo no peso dos fígados em comparação ao grupo de animais alimentados com a dieta Padrão, em virtude da adição de colesterol e ácido cólico nas dietas experimentais, o que está de acordo com MARTINS & DHOPEHWARKAR (1982) e COSTA (1992). Esse aumento de peso dos fígados pode estar associado com a deposição de lipídios (RIDOUT et al., 1954; TAWDE & DAS, 1962; MEIJER et al., 1987), água (RIDOUT et al., 1954), proteína (TAWDE & DAS, 1962) e glicogênio (MEIJER et al., 1987) no fígado. Os animais dos grupos FV(+), FP(+), FV(-) e FP(-) apresentaram redução significativa, em torno de 11,7%, no peso dos fígados em relação ao grupo Controle, mas foram maiores em relação ao grupo Padrão.

Tabela 7. Médias do peso úmido, lipídios totais e colesterol total dos fígados de ratos alimentados com dietas experimentais por 28 dias.

Dieta	Peso úmido (g)	Lipídios totais (g/100 g)	Colesterol total (g/100 g)
Padrão	9,16	0,51	0,19
Controle	15,08	2,45	0,35
FV(+)	13,61	2,04	0,19
FP(+)	12,87	2,56	0,45
FV(-)	13,42	1,70	0,28
FP(-)	13,35	2,01	0,41
EPM	0,55	1,07	0,19
Padrão x Controle	S	S	NS
Controle x formulados	S	NS	S
FV(+) x FV(-)	NS	NS	NS
FP(+) x FP(-)	NS	NS	NS
FV(+) (-) x FP(+) (-)	NS	NS	S

S= Contraste significativo pelo teste de F, a 5% de probabilidade.

NS= Contraste não significativo pelo teste de F, a 5% de probabilidade.

EPM= Erro padrão da média.

Verifica-se na Tabela 7 o efeito das dietas contendo colesterol e ácido cólico no aumento da deposição de lipídios no fígado dos animais. O grupo Controle apresentou, em relação ao Padrão, aumento significativo próximo a 380% dos lipídios no fígado. O grupo Controle também apresentou, em relação ao Padrão, aumento do colesterol no fígado, porém ele não foi significativo. Essa retenção pode ser devida ao fato de ratos tenderem a acumular lipídios no fígado ao receberem uma dieta rica em colesterol (COSTA, 1992). Dados de literatura são concordantes com esses efeitos (MARTINS & DHOPESHWARKAR, 1982; COSTA, 1992; ANDERSON et al. 1994; JACKSON et al., 1994) quando ratos foram alimentados com colesterol e ácido cólico.

A adição dos formulados aos grupos FV(+), FP(+), FV(-) e FP(-) não promoveu alterações significativas na deposição de lipídios nos fígados dos animais, quando comparados ao grupo Controle, apesar da média de pesos dos fígados dos animais com essas dietas terem sido significativamente menores do que os da dieta Controle. Isto indica que outros compostos além dos lipídios são depositados no fígado dos ratos recebendo dieta Controle, como água (RIDOUT et al., 1954), proteína (TAWDE & DAS, 1962) e glicogênio (MEIJER et al., 1987).

A redução do colesterol do fígado pelas dietas FV(+), FP(+), FV(-) e FP(-) foi significativa, em torno de 5,7% comparadas com a dieta Controle, e as dietas de feijão vermelho apresentaram maior redução de colesterol no fígado, comparadas com as de feijão preto. Tem sido demonstrado que o colesterol do fígado é reduzido em ratos alimentados com dietas contendo leguminosas, farelo de aveia ou fibra solúvel (ANDERSON et al., 1994; JACKSON et al., 1994), apesar de não ter ocorrido redução em outros estudos (KRITCHEVSKY et al., 1984; NISHIMA et al., 1991).

Fezes

As médias de peso úmido das fezes dos animais são apresentadas na Tabela 8. O peso fecal não diferiu estatisticamente entre os grupos Padrão e Controle, mas verificou-se um aumento significativo, de 25% no seu peso úmido nos grupos FV(+), FP(+), FV(-) e FP(-), em relação ao grupo Controle. Este aumento do peso das fezes pode ser explicado pelo maior teor de fibra solúvel contido nessas dietas, pois estas têm a propriedade de aumentar a massa microbiana e o teor de umidade e, indiretamente, levar ao aumento do peso fecal (SCHNEEMAN, 1989).

Tabela 8. Média do peso úmido, peso seco e nitrogênio, lipídios totais e colesterol total das fezes, em base seca.

Dieta	Peso úmido (g)	Peso seco (g)	Nitrogênio (g/100 g)	Lipídios totais (g/100 g)	Colesterol total (g/100 g)
Padrão	7,92	6,13	1,60	5,24	0,25
Controle	9,03	7,06	1,77	8,48	1,47
FV(+)	11,18	7,99	3,52	7,72	2,56
FP(+)	12,58	8,60	3,16	6,34	1,64
FV(-)	10,20	7,06	3,08	8,27	2,03
FP(-)	11,25	7,35	3,09	6,14	2,29
EPM	0,69	0,37	0,85	2,05	0,52
Padrão x Controle	NS	NS	NS	S	S
Controle x formulados	S	NS	S	S	S
FV (+) x FV (-)	NS	NS	NS	NS	NS
FP (+) x FP (-)	NS	S	NS	NS	S
FV (+) (-) x FP (+) (-)	NS	NS	NS	S	S

S= Contraste significativo pelo teste de F, a 5% de probabilidade.

NS= Contraste não significativo pelo teste de F, a 5% de probabilidade.

EPM= Erro padrão da média.

Ao analisar o peso seco das fezes verificou-se que o grupo Padrão não diferiu estatisticamente do grupo Controle, e este não diferiu significativamente dos grupos recebendo as formulações. Houve diferença significativa entre os grupos de feijão preto FP(+) e FP(-). Estudos realizados por KRITCHEVSKY et al. (1984), VAHOUNY et al. (1988) e COSTA (1992) demonstraram que dietas ricas em fibra solúvel promoveram redução no peso seco das fezes dos ratos. ANDERSON et al. (1984) demonstraram, em estudos com humanos, que a ingestão de feijão não afetou o peso seco das fezes.

O aumento do peso úmido das fezes nos grupos contendo as formulações pode ser devido ao efeito da fibra solúvel, pois sabe-se que esta apresenta alta capacidade de retenção de água, aumentando o volume fecal.

Observa-se aumento significativo, em torno de 81,35%, da excreção de nitrogênio nas fezes dos grupos FV(+), FP(+), FV(-) e FP(-), comparado com o grupo Controle (Tabela 8).

A fração insolúvel da fibra aumenta o volume e o nitrogênio fecal devido a sua reduzida degradação pela microflora bacteriana e pelo aumento da excreção de proteína ligada à parede da célula. Já a fração solúvel aumenta o volume e o nitrogênio fecal em

virtude de uma excreção aumentada de nitrogênio microbiano. Os fatores antinutricionais, por estarem associados com partes fibrosas das plantas, também têm efeito negativo na digestibilidade da proteína (EGGUM, 1992), aumentando a excreção de nitrogênio fecal.

Pode-se observar que a adição de colesterol e ácido cólico provocou aumento na excreção de lipídios totais e colesterol total nas fezes do grupo Controle, em relação ao grupo Padrão (Tabela 8). Nos grupos FV(+), FP(+), FV(-) e FP(-) houve redução na excreção de lipídios totais nas fezes em torno de 16% ($P < 0,05$), em relação ao grupo Controle, e nos grupos com feijão vermelho a excreção de lipídios totais foi maior ($P < 0,05$) do que nos de feijão preto.

Nos grupos que receberam as formulações também houve perda significativa de colesterol pelas fezes, quando comparados ao grupo Controle, e os grupos de feijão vermelho induziram maior excreção de colesterol, quando comparados com os grupos de feijão preto. Esse efeito pode justificar a menor quantidade de colesterol total presente no fígado (Tabela 7) desses animais, ou seja, as dietas de feijão vermelho levaram a uma maior excreção de colesterol pelas fezes, reduzindo sua deposição no fígado dos animais.

Segundo TOPPING et al. (1980), saponinas combinam com colesterol e ácido cólico no intestino, formando mistura com as micelas e, conseqüentemente, aumentando a excreção de esteróides neutros e ácidos nas fezes. SHUTLER et al. (1987) ao reverem vários estudos com leguminosas, verificaram que esteróides de plantas podem competir com o colesterol, inibindo sua absorção. RIGOTTI et al. (1989) ao verificarem o efeito de uma dieta à base de feijão em ratos, concluíram que componentes do feijão, como saponinas e fibras, induzem aumento da colesterogênese hepática, redução na esterificação de colesterol hepático, aumentando a excreção de colesterol pelas fezes, e, conseqüentemente, redução do colesterol sanguíneo.

CONCLUSÃO

As formulações não diferiram entre si quanto ao efeito nos níveis de lipídios séricos e glicose, no peso e teor de lipídios totais das fezes e dos fígados. No entanto, elas reduziram significativamente os níveis sanguíneos de colesterol total em torno de 29%, os níveis de HDL-colesterol em 34%, o peso dos fígados em 11,7% e o colesterol do fígado em 9%, em relação à dieta Controle. As dietas de feijão vermelho apresentaram maior redução do colesterol no fígado e maior excreção de lipídios e colesterol nas fezes, comparadas com as dietas de feijão preto. Houve aumento no peso, na umidade e no nitrogênio das fezes dos ratos recebendo dietas contendo as formulações, em relação ao grupo Controle.

Portanto, as formulações mostraram-se eficazes na redução do colesterol sanguíneo, e as de feijão vermelho apresentaram resultados mais satisfatórios, sendo promissoras no controle dietético da hipercolesterolemia. A redução significativa dos níveis de HDL-colesterol é um fator negativo, uma vez que o HDL é um fator de proteção para doenças cardiovasculares. Estudos em humanos se tornam necessários para melhor elucidação do efeito das formulações no colesterol sanguíneo e suas frações lipoprotéicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLAIN, C.C., POON, L.S., CHAN, C.S.G., RICHMOND, W., FU, P.C. Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clinical Chemistry*, Washington DC, v.20, n.4, p.470-475, 1974.
- AMERICAN INSTITUTE OF NUTRITION. Report of the American Institute of Nutrition *ad hoc* committee on standards for nutritional studies. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v.107, n.7, p.1340-1348, 1977.
- ANDERSON, J.W. Dietary fiber, lipids and atherosclerosis. *American Journal of Cardiology*, New York, v.60, n.12, p.17-22, 1987.
- ANDERSON, J.W., JONES, A.E., RIDDELL-MASON, E. Ten different dietary fibers have significantly different effects on serum and liver lipids of cholesterol-fed rats. *Journal of the Nutrition*, Bethesda, v.124, n.1, p.78-83, 1994.
- ANDERSON, J.W., STORY, L., SIELING, B., CHEN, W.J.L., PETRO, M.S. STORY, J.A. Hypocholesterolemic effects of oat bran or bean intake for hypercholesterolemic men. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.40, n.6, p.1146-1155, 1984.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. Washington DC, 1975. 1094p.
- BERDAGUE, C, NUNES, R.M., ROSA, CO..B., COSTA, N.M.B. Estudo da ingesta alimentar de indivíduos hipercolesterolêmicos da cidade de Viçosa, MG. *Oikos*, v.9, 1996 (no prelo).
- CHANG, K.C., ETHEN, R., HANOLD, R., BROWN, G. Effect of feeding dry beans on rat plasma cholesterol. *Nutrition Reports International*, Los Altos, v.33, n.4, p.659-664, 1986.
- CHEN, W.J.I., ANDERSON, J.W., GOULD, M.R. Effects of oat bran, guar gum and pectin on lipid metabolism of cholesterol-fed rats. *Nutrition Reports International*, Los Altos, v.24, n.6, p.1093-1098, 1981.
- COSTA, N.M.B. *Investigation in to the cholesterol lowering property of baked bean (Phaseolus vulgaris)*. Reading, 1992. 200p. These (Doutorado em Ciência de Alimentos - Nutrição Humana) - University of Reading, 1992.
- COSTA, N.M.B., L.O.W., A.G., WALKER, A.F., OWEN, R.W., ENGLYST, H.N. Effect of beaked beans (*Phaseolus vulgaris*) on steroid metabolism and non-starch polysaccharide output of hypercholesterolaemic pigs with or without an ileo-rectal anastomosis. *British Journal of Nutrition*, London, v.70, n.6, p.871-886, 1994.
- DERIVI, S.C.N., MENDEZ, M.H.M. Influência de rações à base de leguminosas sobre os níveis de triglicéridios e lipídios totais no soro sanguíneo e de lipídios totais nas fezes, em coelhos. *Revista Brasileira de Farmácia*, São Paulo, p.5-10, jan./jun., 1983.

- DERIVI, S.C.N., MENDEZ, M.H.M, RODRIGUES, M.C.R., FERNANDES, M.L., SILVA, M.F. Ação da fibra solúvel-pectina sobre os níveis glicêmicos, em ratos. *Revista Brasileira de Farmácia*, São Paulo, v.68, p.1-17, 1987.
- EGGUM, B. O. The influence of dietary fibre on protein digestion and utilisation. In: SCHWEIZER, T. F., EDWARDS, C. A. *Dietary fibre: a component of food*. Londres: Springer-Verlag, 1992. p.153-165.
- FOSSATI, P., PRENCIPE, L. Serum triglycerides determined colorimetrically with an enzyme that produces hydrogen peroxide. *Clinical Chemistry*, Washington DC, v.28, n.10, p.2077-2080, 1982.
- FRANCO, G. *Tabela de composição química dos alimentos*. 9.ed. São Paulo: Atheneu, 1992. 307p.
- FREITAS, M.C.J. *Elaboração de um produto rico em fibra para indivíduos diabéticos*. Rio de Janeiro, 1993. 110p. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1993.
- GLORE, S.R., TREECK, D.V., KNEHANS, A.W., MARINELL, G. Soluble fiber and serum lipids: a literatura review. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.94, n.4, p.425-436, 1994.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas*. 3.ed. São Paulo, 1985. v.1.
- JACKSON, K.A., SUTER, D.A.I., TOPPING, D.L. Oat bran, barley and malted barley, lower plasma cholesterol relative to wheat bran but differ in their effects on liver cholesterol in rats fed diets with and without cholesterol. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v.124, n.9, p.1678-1684, 1994.
- JENKINS, D. J., WONG, G. S., PATTEN, R. et al. A. Leguminous seeds in the dietary management of hyperlipidemia. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.38, n.4, p.567-573, 1983.
- KRITCHEVSKY, D., TEPPER, S.A., GOODMAN, G.T., WEBER, M.M. and KLURFELD, D.M. Influence of oat and wheat bran on cholesterolemia in rats. *Nutrition Reports International*, Los Altos, v.29, n.6, p.1353-1359, 1984.
- LIMA, A.O., SOARES, B.J., GRECO, J.B., GALIZZI, L., CANÇADO, J.R. *Métodos de laboratório aplicado a clínica: técnica e interpretação*. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1985.
- LOTT, J.A., TURNER, K. Evaluation of Trinder's glucose oxidase method for measuring glucose in serum and urine. *Clinical Chemistry*, Washington DC, v.21, p.1754-1760, 1975.
- MARTINS, M., DHOPERHWARKAR, G.A. Effect of high cholesterol low carbohydrate diet on serum and liver lipids in rats. *Nutrition Reports International*, Los Altos, v.25, n.6, p.921-929, 1982.
- MEIJER, G.W., DEBRUIJNE, J.J., BEYNEN, A.C. Dietary cholesterol-fat type combinations and carbohydrate and lipid metabolism in rats and mice. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, Bern, v.57, n.3, p.319-326, 1987.
- MENDEZ, M.H.M., DERIVI, S.C.N., RODRIGES, M.C.R., FERNANDES, M.L. *Tabela de composição de alimentos*. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 1993. 41p.
- NAGATA, Y., ISHIWAKI, N., SUGANO, M. Studies on the mechanism of the antihypercholesterolemia action of soy protein and soy protein-type amino acid mixtures in relation to their casein counterparts in rats. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v.112, n.8, p.1614-1625, 1982.
- NEY, D.M., LASEKAN, J.B., SHINNICK, F.L. Soluble oat fiber tends to normalize lipoprotein composition in cholesterol-fed rats. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v.118, n.12, p.1455-1462, 1988.
- NISHINA, P.M., SCHNEEMAN, B.O. FREEDLAND, R. Effects of dietary fibers on nonfasting plasma lipoprotein and apolipoprotein levels in rats. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v.121, n.4, p.431-437, 1991.
- RIDOUT, J.H., LUCAS, C.C., PATTERSON, J.M., BEST, C.H. Changes in chemical composition during the development of cholesterol fatty livers. *Biochemical Journal*, London, v.58, p.297-301, 1954.
- RIGOTTI, A., MARZOLO, M.P., ULLOA, N., GONZALEZ, O., NERVI, F. Effect of bean intake on biliary lipid secretion and on hepatic cholesterol metabolism in the rat. *Journal of Lipid Research*, Bethesda, v.30, n.7, p.1041-1048, 1989.
- ROTENBERG, S., EGGUM, B.° The effect of purified pectins with and without saponins in the diet on selected lipid parameters in liver and blood plasma of rats. *Acta Agric. Scandinavica*, v.36, n.2, p.211-216, 1986.
- SCHNEEMAN, B. O. Dietary fiber. *Food Technology*, Chicago, v.43, n.10, p.133-139, 1989.
- SHARMA, R.D. Hypocholesterolemic activity of some indian gums. *Nutrition Research*, Elmford, v.4, n.3, p.381-389, 1984

- SHUTLER, S.M., LOW, A.G. Influence of baked beans on plasma lipids in pigs fed on a hypercholesterolaemic diet. *Proceedings of the Nutrition Society*, London, v.47, p.97A, 1988.
- SHUTLER, S.M., WALKER, A.F., LOW, A.G. The cholesterol lowering effects of legumes. II- Effect of fibre, sterols, saponins and isoflavons. *Human Nutrition: Food Sciences and Nutrition*, v.41F, p. 87-102, 1987.
- SIRTORI, C.R., GALLI, G., LOVATI, M.R., CARRARA, P., BOSISIO, E., GALLI KIENLE, M. Effects of dietary proteins on the regulation of liver lipoprotein receptors in rats. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v.114, n.8, p.1493-1500, 1984.
- SJOBLAN, L., EKLUND, A. Determination of HDL2 cholesterol by precipitation with dextran sulfate and magnesium chloride: establishing optimal conditions for rat plasma. *Lipids*, Champaign, v.24, n.6, p.532-534, 1989.
- STANLEY, D. W., MICHAELS, T. E., PLHACK, L. C. et al. Storage-induced hardening in 20 common bean cultivars. *Journal of Food Quality*, Trumbull, v.13, p.233-247, 1990.
- STEINBERG, D. The rediscovery of high density lipoprotein: a negative risk factor in atherosclerosis. *European Journal of Clinical Investigation*, Oxford, v.8, p.107-109, 1978.
- TAWDE, S., DAS, B.R. Studies in experimental hypercholesterolemia in rats. IV. Effect of dietary cholesterol on plasma and hepatic proteins of adult rats maintained on high fats diets. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, St. Louis, v.60, n.2, p.284-290, 1962.
- TEBIB, K., BITRI, L., BESANÇON, P. et al. Polymeric grape seed tannins prevent plasma cholesterol changes in high-cholesterol-fed-rats. *Food Chemistry*, Barking, v.49, n.4, p.403-406, 1994.
- TOPPING, D.L., TRIMBLE, R.P., ILLMAN, R.J. Prevention of dietary hypercholesterolemia in rat by soy flour high and low in saponins. *Nutrition Reports International*, Los Altos, v.22, p.1513-1519, 1980.
- VAHOUNY, G.V., SACHITHANANDAM, S., CHEN, I., TEPPER, S.A., KRICHEVSKY, D., LIGHTFOOT, F.G., CASSIDY, M.M. Dietary fiber and intestinal adaptation: effects on lipid absorption and lymphatic transport in the rat. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.47, n.2, p.201-206, 1988.
- WARNICK, G.R., BENDERSON, J., ALBERS, J.J. Dextran sulfate-Mg²⁺ precipitation procedure for quantitation of high-density-lipoprotein cholesterol. *Clinical Chemistry*, Washington DC, v.28, n.6, p.1379-1388, 1982.

Recebido para publicação em 19 de junho de 1997 e aceito em 4 de março de 1998.

IMPACTO DO USO DE CEREAL ADICIONADO DE FERRO SOBRE OS NÍVEIS DE HEMOGLOBINA E A ANTROPOMETRIA DE PRÉ-ESCOLARES

EFFECT OF THE USE OF IRON-ENRICHED CEREAL ON THE SERUM HEMOGLOBIN LEVELS AND ANTHROPOMETRIC VALUES OF PRESCHOOL CHILDREN

Márcia Regina VÍTOLO¹
Andrea Nogueira de Campos AGUIRRE²
Márcia Regina KONDO³
Yara GIULIANO⁴
Neil FERREIRA⁴
Fábio Ancona LOPEZ⁵

RESUMO

A anemia na infância tem sido considerada um dos grandes desafios nutricionais nos países em desenvolvimento, seguida da desnutrição energética. Têm-se discutido muito a eficácia dos alimentos enriquecidos no combate a esse problema. O objetivo desse trabalho foi avaliar a aceitação diária de cereal adicionado de ferro e o seu impacto nos parâmetros antropométricos e nos níveis de hemoglobina de crianças de 1 a 4 anos de idade. Foram estudadas 54 crianças de uma creche municipal, de duas salas, sendo o grupo I constituído de 24 crianças com média de idade 2 anos e 2 meses e o grupo II constituído de 30 crianças de 3 anos e 6 meses. Essas crianças foram avaliadas, no início e no final da intervenção, quanto à ingestão alimentar, peso, estatura e níveis de hemoglobina sérica. Durante o período de dois meses, o café da manhã e o lanche da tarde, que eram constituídos de leite e pão, foram substituídos pelo cereal adicionado de ferro na forma de mingau, o que proporcionou aumento de 2 a 3mg de ferro por dia. Os resultados mostraram que houve aumento significativo na adequação do índice P/E das crianças com desnutrição atual. Quanto aos níveis de hemoglobina sérica, o grupo I, cujo valor médio inicial foi de $9,9 \pm 2,0$ g/dl, apresentou valor médio significativamente mais alto ao final do estudo, $11,4 \pm 1,0$ g/dl ($p < 0,005$). O grupo II, cuja média de hemoglobina sérica foi de $11,6 \pm 0,9$ g/dl, não apresentou diferenças significativas ao final do estudo, apresentando média de $11,9 \pm 0,9$ g/dl. A prevalência de anemia no grupo I ao primeiro exame foi de 81,0%, reduzindo-se para 31,2% no final de dois meses. Já para o grupo II a prevalência inicial foi de 20,8%, reduzindo-se para 12,5%. A avaliação da aceitação do produto mostrou que na primeira semana a ingestão média foi menor do que nas semanas seguintes até o final do estudo. Assim, pode-se concluir que o produto utilizado neste estudo teve impacto positivo nos

-
- ⁽¹⁾ Professora Titular do Curso de Nutrição da Faculdade de Ciências Médicas da PUC-Campinas, Nutricionista da Disciplina de Nutrição e Metabolismo do Departamento de Pediatria da UNIFESP/EPM.
⁽²⁾ Nutricionista, Especialista em Nutrição Materno-Infantil pela UNIFESP/EPM.
⁽³⁾ Acadêmica do 4º ano do Curso de Nutrição da Faculdade de Ciências Médicas da PUC-Campinas.
⁽⁴⁾ Professores do Departamento de Medicina Preventiva da UNIFESP/EPM.
⁽⁵⁾ Professor Titular da Disciplina de Nutrição e Metabolismo do Departamento de Pediatria da UNIFESP/EPM.

níveis de hemoglobina sérica das crianças que apresentavam anemia, contribuindo também para a recuperação nutricional, no caso dos desnutridos.

Termos de indexação: cereais, ferro, antropometria, hemoglobinas, pré-escolar, criança.

ABSTRACT

Anemia and energetic malnutrition are considered to be the major nutritional challenges in developing countries. The efficacy of the various programs implemented to solve these problems has been assessed by studies with enriched food products. The objective of the present study was to evaluate the daily acceptance of an iron-enriched cereal, as well as its effect on the anthropometric parameters and hemoglobin levels of children aged 1 to 4 years old. Fifty-four children enrolled at a public day care unit participated in the study. They were divided into two groups: Group I with 24 children (median age: 2 years and 2 months) and Group II with 30 children (median age: 3 years and 6 months). Their food intake, weight, height and serum hemoglobin levels were measured at the beginning and at the end of the study. During a period of two months, milk and bread, which made up the children's breakfast and afternoon snack, were substituted by the enriched cereal in the form of porridge, which increased the iron intake in 2 to 3mg per day. The results showed that there was a significant increase in the weight for height rate of both groups, with improvement of nutritional condition in those children with acute malnutrition. With regard to serum hemoglobin levels, Group I showed an initial average level of 9.9 ± 2.0 g/dl. The average level at the final evaluation, 11.4 ± 1.0 g/dl, was significantly higher ($p < 0.05$) than at the start. Group II, with average serum hemoglobin level of 11.6 ± 0.9 g/dl at the start, did not show a significant difference from the level at the end (11.9 ± 0.9 g/dl). At the start of the study the incidence of anemia in Group I was of 81%. This value went down to 31.2% at the end of two months. For Group II, the incidence decreased from 20.8% to 12.5% at the end. The average daily intake of cereal during the first week was lower than in subsequent weeks. It is concluded that the product used in this study increased the serum hemoglobin levels of the children with anemia and contributed to the nutritional improvement of those who were malnourished. In addition, the cereal was well accepted by the children.

Index term: cereals, iron, anthropometry, hemoglobins, preschool, child.

INTRODUÇÃO

Uma das causas mais comuns do retardo de crescimento, em crianças, é a inadequada ingestão global de alimentos ou a carência específica de alguns elementos nutricionais. Sabe-se que o incremento da altura, é proporcionalmente mais lento que o aumento de peso, visto que uma criança triplica seu peso de nascimento no primeiro ano de vida, enquanto sua altura aumenta em 50%, no mesmo período. Assim, *déficit* da altura tende a se desenvolver quando o agravo nutricional ocorre por tempo prolongado, podendo, ou não, se recuperar após instituição de alimentação adequada. Por outro lado, as deficiências de peso são recuperadas com grande rapidez (WARTELOW, 1996).

Entre os elementos que exercem, isoladamente, papel importante na etiologia do retardo de crescimento, inclui-se a energia (GOPALAN, 1973). A duração e a intensidade da restrição energética são os fatores que determinam se essa alteração será ou não permanentes (TIRAPÉGUI, 1990). Quando a quantidade de energia é suficiente, a inibição do catabolismo é máxima e as proteínas dietéticas são eficientemente utilizadas para a síntese protéica. Isso é observado, inclusive, em situações de restrição protéica. Por outro lado, a ingestão de uma dieta com restrição energética, mesmo com quantidade adequada de proteínas, causa prejuízo na síntese protéica (TAGLE, 1981). Assim, para um crescimento adequado, deve-se garantir o aporte de energia proveniente, principalmente, de carboidratos e de

lipídeos, em quantidade suficiente para que não prejudique a função plástica das proteínas e de outros nutrientes.

Outro aspecto importante, que deve ser ressaltado, é a prevalência de anemia. A Organização Mundial da Saúde (OMS) demonstrou que, em escala mundial, a anemia é mais comum em crianças menores de zero a 5 anos de idade do que em crianças maiores de 6 a 12 anos (DEMAYER & ADIELS-TEGMAN, 1985). A prevalência de anemia nas menores de 2 anos matriculadas nas Unidades Básicas de Saúde do Estado de São Paulo é de 57,7%, de acordo com análise de 3 190 amostras (TORRES et al., 1994). No Chile esta prevalência é de 28,0%, em crianças na mesma faixa etária (RIOS et al., 1983). Tem sido demonstrado que a carência nutricional de ferro está associada às condições de desenvolvimento e alimentação do país, uma vez que a prevalência em crianças americanas, menores de 5 anos, é de 3,0% (MULLIS et al., 1995).

Apesar de existirem mecanismos que regulam o balanço de ferro no organismo, reduzindo o risco de deficiência desse nutriente, na criança esses mecanismos podem ser insuficientes devido à rápida mobilização de reservas que ocorre para acompanhar o crescimento (SIIMES, 1996).

As principais causas da elevada prevalência de anemia, em países em desenvolvimento, estão ligadas ao desmame precoce associado ao uso de leite integral, tanto na forma fluida como em pó e, ainda, à baixa biodisponibilidade do ferro dos alimentos utilizados na infância (SICHERI et al., 1988; LÖNNERDAL, 1989).

Assim, este estudo avaliou a aceitação de cereal adicionado com ferro e o seu impacto na condição antropométrica e nos níveis de hemoglobina de crianças menores de 4 anos de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

Casística

Foram estudadas inicialmente 54 crianças que frequentavam a creche Eunice Padovan do Centro de Apoio Social e Atendimento da Prefeitura

Municipal de São Paulo, sendo 25 crianças (45,8%) do sexo masculino e 29 (54,2%) do sexo feminino. Estas crianças integraram dois grupos de intervenção (I e II) constituídos segundo os critérios previamente estabelecidos pela creche, baseados no desenvolvimento psicomotor das crianças. Estes critérios definiam a alocação das crianças em salas diferenciadas. Observou-se que entre outras diferenças comportamentais as crianças do grupo I; 24 crianças do berçário, média de idade: 2 anos e 2 meses (1,7 anos a 3,2 anos), eram dependentes das auxiliares e professoras para se alimentarem, enquanto as do Grupo II, 30 crianças do Maternal I, média de idade: 3 anos e 6 meses (2,6 anos a 4,0 anos), alimentavam-se sozinhas.

Após consentimento dos pais foi preenchida uma ficha de anamnese das crianças, na qual constaram os dados atuais e de antecedentes alimentares, de doenças e hábitos intestinais.

Produto avaliado

O produto comercial utilizado foi um mingau de cereais que era composto de 43,0% de amido de milho, 40,0% de farinha de milho, 10,0% de farinha de aveia, 4,0% de farinha de arroz, e 2,0% de centeio, adoçado a 7,5%, cuja composição básica pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1. Composição nutricional do cereal enriquecido*.

Composição	100g do cereal enriquecido
Energia	360kcal
Proteínas	5,8g
Gordura	1,6g
Carboidrato	80g
Cálcio	279mg
Fósforo	240mg
Tiamina	0,15mg
Riboflavina	0,24mg
Niacina	2,7mg
Retinol	400µgRE
Vitamina C	20,0mg
Ferro (ortofosfato)	12mg

* Refinações de Milho Brasil S/A.

Procedimento

O produto foi oferecido duas vezes ao dia, na forma de mingau cozido, substituindo o café da manhã e lanche da tarde, durante 8 semanas. O preparo do mingau foi realizado de acordo com as especificações recomendadas pelo fabricante, utilizando-se 15g do produto para 200ml de leite integral. As refeições anteriores constituíam-se, basicamente, de leite e pão com margarina. O método utilizado para quantificar o consumo de mingau foi o da pesagem direta, ou seja, pesagem da quantidade oferecida e pesagem do resto após a ingestão. A quantidade consumida do produto foi avaliada diariamente para os dois grupos, individualmente para cada criança do grupo I, e para o grupo II realizou-se a diferença entre a quantidade que foi oferecida para todas as crianças e o restante global, dividindo-se pelo número de crianças presentes.

Todas as crianças foram avaliadas quanto a possíveis mudanças no hábito intestinal, com a introdução do produto.

A ingestão alimentar habitual das crianças da creche, ou seja antes da introdução do cereal, foi avaliada individualmente pela pesagem direta dos alimentos de todas as crianças do grupo I, que ocorreu durante a primeira semana de estudo.

A mesma avaliação foi repetida na segunda semana, após a introdução do produto, com o objetivo de verificar possível impacto dessa modificação na ingestão total de alimentos. O cálculo nutricional da dieta foi realizado pelo programa informatizado do Sistema de Apoio a Nutrição, versão 2.5, desenvolvido pelo Centro de Informática da Saúde da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

As crianças foram pesadas e medidas de acordo com os critérios recomendados por JELLIFFE (1968). A classificação do estado nutricional foi feita de acordo com o critério de WATERLOW (1973), utilizando-se adequação dos índices de peso/estatura (P/E) e estatura/idade (E/I). Adotou-se o referencial para peso e altura de crianças do *National Center for Health Statistics* (NCHS).

Exame bioquímico

A análise dos níveis da hemoglobina foi realizada por micrométodo (sangue de polpa digital

obtido por picada de lanceta) no início e no final do estudo. O equipamento utilizado para esta análise foi o HemoCue® que fornece a concentração de hemoglobina por fotometria. Para classificar as crianças de acordo com o estado de anemia, utilizou-se o critério proposto pela ORGANIZACIÓN... (1975), que define anemia moderada (hemoglobina $\geq 9,5 < 11,0$ g/dl) e anemia grave ($< 9,5$ g/dl).

Avaliação dos resultados

Consideradas as características do estudo e a limitação da casuística (uma só classe para cada grupo de crianças com o mesmo grau de desenvolvimento), impossibilitando o pareamento por idade, sexo, tipo de alimentação e local de permanência, optou-se por considerar cada criança como seu próprio controle. Durante todo o estudo as crianças foram acompanhadas, sendo afastadas aquelas que apresentaram intercorrências infecciosas ou receberam medicações contendo ferro sob qualquer forma. Os resultados quanto aos níveis de hemoglobina (Hb) foram analisados sob dois pontos de vista, visando melhor compreensão dos efeitos da intervenção: 1) as informações referentes aos grupos I e II foram comparadas no início e no final da intervenção; 2) comparou-se, separadamente, os níveis de Hb iniciais e finais, de todas as crianças que tinham Hb inicial < 11 g/dl e de todas aquelas que tinham Hb inicial > 11 g/dl.

Análise estatística

Foi utilizado o teste “t” de *student* para dados pareados para comparar, para cada criança os valores médios iniciais e finais de hemoglobina (SOKAL & ROHLF, 1969). Para comparar os valores de adequação dos índices antropométricos utilizou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon, com o objetivo de comparar para cada criança, os valores iniciais e finais de peso para estatura (P/E) e estatura para idade (E/I) (SIEGEL, 1975). Para a análise final dos índices antropométricos e níveis de hemoglobina sérica houve perda na amostragem (14,8% e 22,0%, respectivamente) pelo não comparecimento das crianças na creche, doenças e/ou recusa da criança em fazer o exame. Adotou-se para nível de significância, o valor

do *p* calculado menor do que 0,05, identificado com o sinal de asterisco (*).

RESULTADOS

Os resultados dos cálculos nutricionais dos alimentos ingeridos pelas crianças do grupo I na primeira semana do estudo (antes da intervenção) e na semana seguinte à introdução do cereal adicionado de ferro no cardápio infantil, mostraram

que não houve modificação na ingestão global de alimentos no que se refere às calorias totais e aos macronutrientes.

Por outro lado, foi observado aumento na quantidade ingerida de ferro, de cálcio e de vitamina A e diminuição na de vitamina C, entre os dois períodos analisados (Tabela 2). A Tabela 3 mostra a composição nutricional do lanche oferecido como rotina na alimentação da creche e do produto introduzido em substituição a esses alimentos.

Tabela 2. Resultados dos cálculos dos nutrientes da alimentação habitual das crianças do Grupo I antes e após a intervenção.

Nutrientes	Antes da Intervenção	1ª semana da Intervenção	Recomendações Nutricionais
Energia (kcal)	673,5	651,4	1000 a 1100
Proteína (g)	25,7	25,8	16,0
Carboidrato (g)	91,0 (54%)	95,1 (58%)	55 – 60%
Lípido (g)	22,9 (30%)	18,6 (25%)	25 – 30%
Ferro (mg)	4,1	5,2	10,0
Cálcio (mg)	290,7	450,9	800,0
Vitamina A (µgRE)	358,3	450,2	400,0
Vitamina C (mg)	34,0	24,9	40,0

Tabela 3. Comparação nutricional entre os dois tipos de lanches oferecidos antes e durante a intervenção.

Nutrientes	Leite (120g) + pão c/ margarina (30g)	Mingau enriquecido (235g)
Calorias (kcal)	155,0	255,0
Proteínas (g)	6,0	8,1
Carboidrato (g)	22,8	41,7
Ferro (mg)	0,3	2,0
Cálcio (mg)	146,1	288,0
Vitamina A (µgRE)	51,8	126,0
Vitamina C (mg)	1,1	5,0

Com relação a aceitação do produto pode-se observar que na primeira semana de introdução do mingau no cardápio infantil, o volume consumido foi menor nos dois grupos. A partir da segunda até a oitava semana, a quantidade diária ingerida manteve-se estável, variando de $218,2 \pm 17,4g$ a $244,1 \pm 16,9g$ para o grupo I. Já o consumo médio diário das crianças maiores do grupo II (3 anos a 4 anos) variou de $332,7 \pm 21,6g$ a $367,7 \pm 35,8g$ (Figura 1).

As informações das mães ou dos responsáveis pelas crianças, revelaram que elas não apresentaram problemas digestivos importantes ou queixas que impedissem a introdução do esquema alimentar proposto. Durante o período de estudo não foram observadas mudanças no hábito intestinal das crianças, ocorrendo somente um episódio de vômito em dois irmãos, no mesmo dia.

A análise estatística dos índices antropométricos iniciais e finais de todas as crianças mostrou o mesmo comportamento nos dois grupos. Observou-se aumento significativo da adequação do indicador P/E, enquanto a adequação do indicador E/I não sofreu nenhuma alteração (Tabela 4). Oito crianças (14,8% do total) apresentavam, ao início do estudo, P/E menor que 90,0%, caracterizando desnutrição atual. Após o período de dois meses, verificou-se que apenas uma criança permanecia com esse índice menor que 90,0%. A adequação do indicador P/E inicial dessas crianças foi de 88,8% enquanto que no final do estudo era de 94,3% ($T_{cal}=0,0$ $p<0,02$).

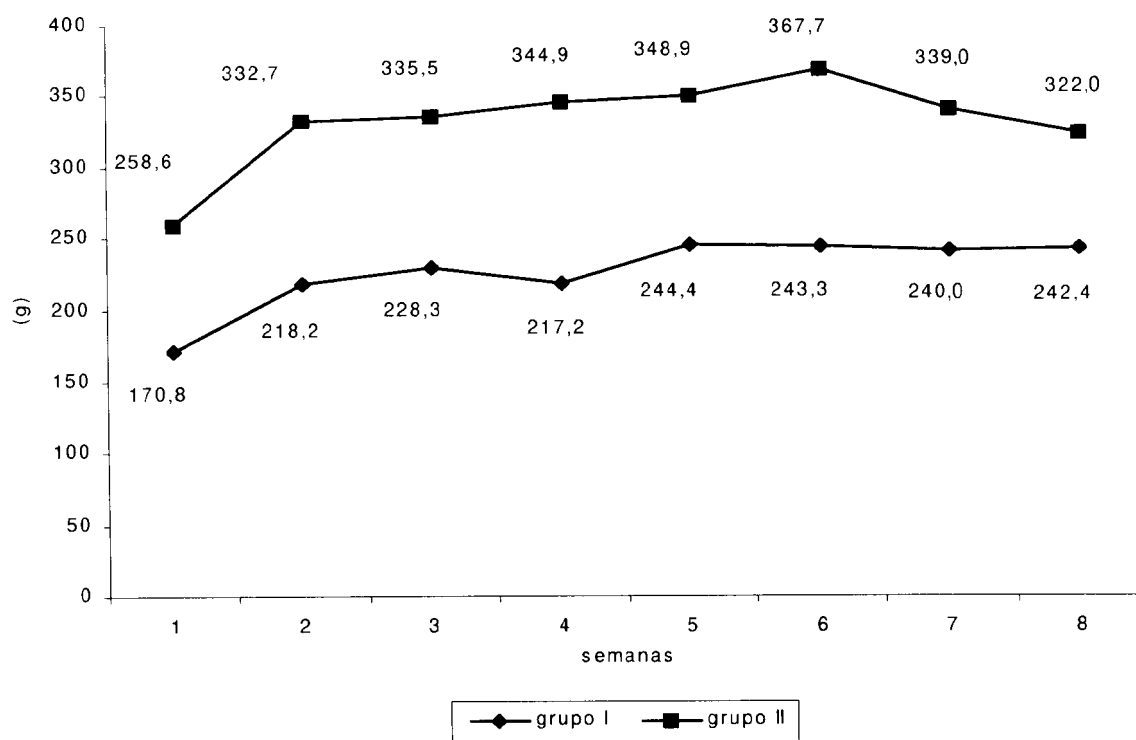


Figura 1. Média semanal da ingestão diária do cereal durante o período do estudo.

Tabela 4. Valores médios iniciais e finais dos índices antropométricos (P/E e E/I) de acordo com os grupos.

	P/E (%)	E/I (%)
Grupo I	n=19	n=19
Inicial	98,4 ± 9,2	95,6 ± 3,7
Final	101,7 ± 9,8	96,6 ± 3,7
Total de calorias	20*	65
Grupo II	n=27	n=27
Inicial	98,6 ± 8,0	98,7 ± 3,7
Final	100,9 ± 8,4	98,9 ± 3,5
zcal.	2,76*	1,56

Wilcoxon $p < 0.01$ *

Os resultados mostraram que os aumentos nos níveis de hemoglobina foram significativamente maiores para o grupo I, que por sua vez apresentou média inicial de $9,9 \pm 2,0$ g/dl sendo que ao final do estudo o nível aumentou para $11,4 \pm 1,0$ g/dl ($p < 0,05$).

Os valores médios de hemoglobina das crianças do grupo II não diferiram entre a medida inicial e a final (Tabela 5). Quando considerou-se as crianças indistintamente dos grupos de participação e adotou-se como critério a presença ou ausência de anemia, observou-se que aquelas crianças que tinham níveis de hemoglobina < 11 g/dl ao início do estudo, tiveram incrementos significativamente diferentes ($p < 0.001$) nos seus níveis de hemoglobina ao final do seguimento (Tabela 6).

O resultado do primeiro exame mostrou que a frequência de anemia no grupo I era de 80,0%, sendo grave em 37,5% e moderada em 43,5% dos casos. Ao final do estudo os valores de anemia grave e moderada, reduziram-se para 6,2% e 25,0%, respectivamente. O grupo II apresentou frequência de 20,8% de anemia moderada, reduzindo-se o para 12,5% ao final do estudo (Tabela 7).

Tabela 5. Valores médios iniciais e finais da hemoglobina (g/dl) segundo grupo de participação.

	n	Inicial	Final	teste t
Grupo I	18	9,9 ± 2,0	11,4 ± 1,0	tcal. = 3,8*
Grupo II	24	11,6 ± 0,9	11,9 ± 0,9	tcal. = 1,2

$p < 0.01^*$

Tabela 6. Valores médios de hemoglobina (g/dl) ao início e final da intervenção.

	n	Inicial	Final	teste t
Hb < 11 g/dl	18	9,8 ± 1,5	11,6 ± 1,1	tcal = 7,9*
Hb > 11 g/dl	24	11,9 ± 0,7	11,9 ± 0,9	tcal = 0,1

$p < 0.001^*$

Tabela 7. Distribuição da anemia moderada e grave antes e depois da intervenção, segundo grupo de participação.

Distribuição	Grupo I				Grupo II			
	Inicial		Final		Inicial		Final	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Anemia grave (Hb < 9,5 g/dl)	6	37,5	1	6,2	-	-	-	-
Anemia moderada (9,5 – 11,0 g/dl)	7	43,5	3	25,0	5	20,8	3	12,5

DISCUSSÃO

É consenso mundial que o aleitamento materno exclusivo até os 6 meses de vida da criança e a introdução adequada de alimentos no esquema alimentar infantil, incluindo as fontes de ferro heme (carne, peixe e aves), são as principais medidas para prevenir a anemia ferropriva. Entretanto, a elevada prevalência de deficiência de ferro, no mundo inteiro, levou a Organização Mundial de Saúde (OMS) a preconizar que essa carência deva ser combatida por várias medidas: ambientais, medicamentosa, educativas e pela fortificação de alimentos com ferro (DEMAYER, 1989).

A prevalência de anemia nas crianças foi mais alta no grupo I (80%), quando comparados com os resultados de QUEIROZ & TORRES (1995) em crianças menores de dois anos das Unidades Básicas de Saúde do Estado de São Paulo. Já as crianças do grupo II apresentaram prevalência de anemia próxima aos resultados de crianças menores de 5 anos, em dois estudos feitos na cidade de São Paulo, em períodos diferentes (SIGULEM et al., 1978; MONTEIRO, 1988).

As alterações significantes encontradas nos níveis de hemoglobina, antes e depois da utilização de produto adicionado de ferro, foram também observadas em outros estudos. As comparações são

dificultadas à medida que cada trabalho utiliza metodologia diferente na quantidade e no tipo de ferro adicionado, no tempo de suplementação com o produto, no tipo de suplemento oferecido e no parâmetro bioquímico estudado.

O leite foi o primeiro alimento a ser fortificado com ferro e é o mais utilizado, tanto em países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento. Os resultados de estudos têm mostrado que é possível prevenir e combater a anemia pelo uso de leite enriquecido (TUNESSEN & OSKI, 1987; STEKEL et al., 1988; HERTRAMPF et al., 1990; QUEIROZ & TORRES, 1995; TORRES et al., 1995).

Nos Estados Unidos, a queda acentuada na prevalência de anemia carencial ferropriva, nas últimas décadas, foi atribuída aos programas de fortificação de alimentos com ferro (YIP et al., 1987a,b).

A eficácia da utilização de cereais infantis enriquecidos com ferro, na dieta de pré-escolares e de escolares, foi avaliada por algumas pesquisas. O primeiro, utilizando biscoito enriquecido com hemoglobina bovina, no Chile, mostrou aumento importante da ferritina sérica (CALVO et al., 1989). WALTER et al. (1993), através de um programa nacional, estudaram o efeito do enriquecimento de biscoitos com hemoglobina bovina, fornecendo 1 mg de ferro biodisponível por dia, constatando um aumento significativo nas concentrações de

hemoglobina. Em nosso meio, utilizando o mesmo processo de fortificação de biscoitos, NOGUEIRA et al. (1992) encontraram aumentos significantes nos níveis de hemoglobina, após 3 meses de intervenção, mesmos nos escolares que apresentavam níveis iniciais adequados.

Sabe-se que a capacidade de absorção do ferro aumenta de modo inversamente proporcional aos estoques do organismo (BOTHEWEL, 1979). Deste modo, podemos explicar o aumento significativo dos níveis de hemoglobina ocorrido entre as crianças com níveis mais baixos ao início do estudo. Isto ocorreu de modo muito evidente no grupo I e, especialmente, naquelas portadoras de anemia grave. As crianças do grupo II, que tinham Hb média inicial de 11,6g/dl não apresentaram diferenças significantes, ao final do estudo, apesar de que todas as 5 crianças, deste grupo, que tinham anemia moderada aumentaram seus níveis de Hb, alcançando níveis normais. Este resultado foi diferente do encontrado por WALTER (1988), que descreveu aumento da média de Hb mesmo em crianças com níveis normais ao início do estudo, o que poderia ser explicado pela influência do tempo de intervenção neste achado, visto ter o citado autor mantido a suplementação por tempo maior (12 meses).

As tres crianças que apresentaram níveis de hemoglobina menores do que 11,0g/dl ao final do estudo, tinham níveis normais no exame inicial. Nos três casos detectou-se condição patológica aguda durante o período de estudo, à qual pôde-se atribuir este resultado, à luz dos conhecimentos atuais que relacionam a anemia e a infecção.

Outro dado interessante a ser analisado foi a quantidade do produto consumido ao longo do período de estudo, revelando que, em crianças institucionalizadas, a introdução de um alimento novo no cardápio infantil é pouco aceito, no início, à medida que se torna hábito diário, a ingestão passa a ser maior, até tornar-se constante, caracterizando a incorporação no dia-a-dia alimentar. Considerando a média de ingestão diária do produto para os Grupos I e II de crianças, observada no gráfico 1, acredita-se que houve aumento de 2 a 3mg de ferro por dia, respectivamente.

O estado nutricional das crianças da creche reflete a situação atual da criança brasileira, apresentando adequação do indicador P/E, com comprometimento da estatura, o que indica predomínio

da forma crônica de desnutrição, como demonstrado na Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição (INSTITUTO..., 1986). Hoje, além da desnutrição, considera-se também, como principal problema nutricional, a anemia ferropriva (TORRES et al., 1994). A intervenção nutricional introduzida na creche permitiu a recuperação das crianças que apresentavam desnutrição aguda, mostrando ser um meio eficaz para recuperação do baixo peso.

Assim, após o período de 2 meses, pôde-se concluir que o produto avaliado teve impacto positivo no peso e nos níveis de hemoglobina sérica das crianças que apresentavam anemia.

AGRADECIMENTO

Ao Dr. Dietrich Gerhard Quast e Dra. Maria Luisa Ctenas pela oportunidade de realizar este estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOTHEWELL, T.H., CHARLTON, R.W., FINCH, C.A., COOK, J.D. *Iron metabolism in man*. Oxford : Blackwell Scientific Publications, 1979. 576p.
- CALVO, E., HERTRAMPF, E., PABLO, S., AMAR, M., STEKEL, A. Haemoglobin-fortified cereal: an alternative weaning food with high iron availability. *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v.43, p.237-243, 1989.
- DeMAEYER, E. *Preventing and controlling iron deficiency anaemia through primary health care*. Ginebra : World Health Organization, 1989. 58p.
- DeMAEYER, E., ADIELS-TEGMAN, M. The prevalence of anaemia in the world. *World Health Statistics Quarterly*, Geneve, v.38, p.302-316, 1985.
- GOPALAN, C., SWAMINTHAN, M.C. Effect of calorie supplementation on growth of undernourished children. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.26, p.563-566, 1973.
- HERTRAMPF, E., OLIVARES, M., WALTER, T., PIZARRO, F., HERESI, G., LLAGUNO, S., VEGA, V., CAYAZZO, M., CHADUD, P. Anemia ferropriva en el lactante: erradicación con leche fortificada con hierro. *Revista Medica de Chile*, Santiago, v.118, p.1330-1337, 1990.
- INSTITUTO NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. *Considerações sobre anemia nutricional*. Brasília, 1986. 29p.

- JELLIFFE, D.B. *Evaluación del estado de nutrición de la comunidad*, Ginebra : OMS, 1968. 201p. (Serie de Monografías, n.53).
- LÖNNERDAL, B. Dietary factors affecting trace element absorption in infants. *Acta Paediatrica Scandinavica*, Oslo, v.351, p.109-113, 1989. Supplement.
- MONTEIRO, C.A. *Sáude e nutrição das crianças de São Paulo: diagnóstico, contrastes sociais e tendências*. São Paulo : Hucitec, 1988. 165 p.
- MULLIS, R.M., OWEN, A., BLASKOVICH, L. National Action Conference on Healthy Eating for Children: a policy dialogue. *Journal of Nutrition Education*, v.27, n.5, p.222-234, 1995.
- NOGUEIRA, N.N., COLLI, C., COZZOLINO, S.M. Controle da anemia ferropriva em pré-escolares pôr meio da fortificação de alimento com concentrado de hemoglobina bovina (estudo preliminar). *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.8, p.459-466, 1992.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SAÚDE. *Lucha contra la anemia nutricional, especialmente contra la carencia de hierro*. Ginebra, 1975. (OMS- Série de Informes Tecnicos, 580).
- QUEIROZ, S.S., TORRES, M.A.A. Anemia carencial ferropriva: aspectos fisiopatológicos e experiência com a utilização do leite fortificado com ferro. *Pediatria Moderna*, Rio de Janeiro, v.31, p.441-455, 1995.
- RIOS, E., OLIVARES, M., AMAR, M., STEKEL, A. Evaluation of iron status and prevalence of iron deficiency in infants in Chile. In: UNDERWOOD, B.A. (ed). *Nutrition intervention strategies in national development*. New York : Academic Press, 1983. p. 273-283.
- SICHERI, R., SZARFARC, S.C., MONTEIRO, C.A. Relação entre dieta e ocorrência de anemia ferropriva em crianças. *Journal of Pediatrics*, St. Louis, v.64, n.5, p.169-174, 1988.
- SIEGEL, S. *Estatística não paramétrica*. São Paulo : McGraw Hill do Brasil, 1975. 350p.
- SIGULEM, D.M., TUDISCO, E.S., GOLDENBERG, P., ATHAIDE, M.M.M., VAISMAN, E. Anemia ferropriva em crianças do município de São Paulo. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.12, p.168-78, 1978.
- SIIMES, M.A. Prevenção da deficiência de ferro na criança. *Anais Nestlé*, São Paulo, v.52, p.36-39, 1996.
- SOKAL, R.R., ROHLF, J. *Biometry*. San Francisco : Freeman, 1969. 776p.
- STEKEL, A., OLIVARES, M., CAYAZZO, M., CHADUD, P., LLAGUNO, S., PIZZARRO, F. Prevention of iron deficiency by milk fortification. II. A field trial a full-fat acidified milk. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.47, p.265-269, 1988.
- TAGLE, M.A. *Nutrição*. Rio de Janeiro : Artes Médicas, 1981. p.113-121.
- TIRAPEGUI, J.O., CARDOSO, M.A., CALLEGARO, M.G. Somatomedina, crescimento e estado nutricional. *Arquivos de Gastroenterologia*, São Paulo, v.27, n.2, p.95-102, 1990.
- TORRES, M.A.A., SATO, K., SOUZA QUEIROZ, S. A anemia em crianças menores de 2 anos atendidas nas Unidades Básicas de Saúde no Estado de São Paulo. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.28, n.4, p.290-294, 1994.
- TORRES, M.A.A., SATO, K., NEIL, F.L., QUEIROZ, S.S. Efeito de leite fortificado com ferro e vitamina C sobre os níveis de hemoglobina e condição nutricional de crianças menores de 2 anos. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.29, n.4, p.301-307, 1995.
- TUNNESSEN Jr., W.W., OSKI, F.A. Consequences fo starting whole cow milk at 6 months of age. *Journal of Pediatrics*, St. Louis, v.111, p.813-816, 1987.
- WALTER, T. Ensayos de terreno en fortification de alimentos: la experiencia chilena. *Boletim da Sociedade Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, Rio de Janeiro, v.10, p.159-166, 1988.
- WALTER, T., DALLMAN, P.R., PIZARROK, F., VELOZO, L., PENA, G., BARTHOLMEY, S.J., HERTRAMPF, E., OLIVARES, M., LETELIER, A., ARREDONDO, M. Effectiveness of iron-fortified infant cereal in prevention of iron deficiency anemia. *Pediatrics*, Evanston, v.91, p.976-982, 1993.
- WATERLOW, J.C. Note on the assessment and classification of protein-energy malnutrition, in children. *Lancet*, London, v.2, p.87-90, 1973.
- WATERLOW, J.C. *Nutrición y crecimiento*. In: WATERLOW, J.C. *Malnutrición proteico-energética*. Washington DC : OPS, 1996. p.230-259.
- YIP, R., BINKIN, N.J., FLESHOOD, L., TROWBRIDGE, F.L. Declining prevalence of anemia among low-income children in the United States. *JAMA*, Chicago, v.258, p.1619-1623, 1987a.
- YIP, R., WALSH, K.M., GOLDFARB, M.G., BINKIN, N.J. Declining prevalence of anemia in childhood in a middle-class setting: a pediatric success story? *Pediatrics*, Evanston, v.80, p.330-334, 1987b.

Recebido para publicação em 28 de outubro de 1996 e aceito em 19 de março de 1998.

ALEITAMENTO MATERNO E A PRÁTICA DE DESMAME EM DUAS COMUNIDADES RURAIS DE PIRACICABA – SP¹

BREAST FEEDING AND WEANING IN TWO RURAL COMMUNITIES OF A BRAZILIAN TOWN (PIRACICABA-SP)

Kátia Cilene TABAI²

José Ferreira de CARVALHO³

Elisabete SALAY⁴

RESUMO

O aleitamento materno e a prática de desmame foram estudados em 76 crianças de 3 a 24 meses de idade pertencentes a 69 famílias de comunidades rurais de Piracicaba, SP, por meio de entrevistas. Foram analisadas as medianas da duração do aleitamento materno exclusivo, predominante (incluindo somente água e chá) e misto, utilizando-se a tábua de vida. O teste Wilcoxon foi aplicado para verificar as variáveis socioeconômicas e demográficas associadas com o tempo de aleitamento. A mediana da duração de aleitamento materno exclusivo foi de 3 dias para Anhumas e 30 dias para Santa Olímpia. O aleitamento predominante e o aleitamento misto prolongaram-se por 90 e 180 dias em Anhumas e 120 e 165 dias em Santa Olímpia, respectivamente. Somente o sexo da criança apresentou associação com a duração do aleitamento materno. Iniciou-se o processo de desmame especialmente com água, chás, leite de vaca fluido e sucos açucarados.

Termos de indexação: *aleitamento materno, alimentos infantis, desmame, população rural, Brasil.*

ABSTRACT

Breast feeding and weaning were studied in 76 infants from 3 to 24 months of age in two rural communities in Piracicaba, state of São Paulo. Interviews with the children's mothers were conducted at their homes. The average duration of exclusive breastfeeding, predominant breast feeding (including only water and tea) and complementary feeding was analyzed by means of life tables. The Wilcoxon test was conducted to verify socioeconomic and demographic variables associated with the duration of breast feeding. The average

⁽¹⁾ Trabalho elaborado a partir da dissertação de mestrado em Ciência da Nutrição de Kátia Cilene TABAI: A prática da alimentação de crianças (3 a 24 meses de idade) das famílias de bairros rurais de Piracicaba-SP. Campinas, 1997, pela Faculdade de Engenharia de Alimentos da UNICAMP.

⁽²⁾ Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq. Doutoranda em Ciência da Nutrição, Faculdade de Engenharia de Alimentos/Departamento de Planejamento Alimentar e Nutrição da UNICAMP.

⁽³⁾ Estatístico da *Statistika* Consultoria, Pesquisador do Núcleo de Informática Biomédica da UNICAMP.

⁽⁴⁾ Professora do Departamento de Planejamento Alimentar e Nutrição da Faculdade de Engenharia de Alimentos da UNICAMP, a quem toda correspondência deve ser endereçada, DEPA – FEA – UNICAMP, Caixa Postal 6121, 13083-970, Campinas, SP, Brasil, E-mail: salay@fea.unicamp.br

duration of exclusive breast feeding was 3 days in the community of Anhumas and 30 days in that of Santa Olímpia. Predominant breast feeding and complementary feeding were prolonged for 90 and 180 days in Anhumas and for 120 and 165 days in Santa Olímpia, respectively. Only the sex of the child was associated with the duration of predominant breast feeding, with boys being nursed longer. Insufficient milk was the main reason given for termination of breast feeding. Weaning was generally initiated with liquids such as water, tea, fluid cow milk and sweetened juices.

Index terms: *breast feeding, infant food, weaning, rural population, Brazil.*

INTRODUÇÃO

Prolongar o aleitamento materno exclusivo até os seis primeiros meses de vida das crianças ainda é um objetivo não alcançado no país. Na verdade, a Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN), realizada em 1989 no Brasil, mostrou que a maioria das crianças é desmamada completamente antes do quarto mês de vida (INSTITUTO..., 1992). O mesmo estudo confirmou por intermédio de uma análise comparativa com a situação observada em 1974/1975 que apesar dos esforços desenvolvidos no país nesta última década, os índices de desmame⁵ precoce ainda são elevados. Após o nascimento 97% das crianças são amamentadas ao seio, mas logo no terceiro mês de vida, 43% delas são desmamadas (INSTITUTO..., 1990).

Outras pesquisas realizadas no Brasil, em sua maioria com populações de áreas menores, revelaram que a duração da amamentação exclusiva é curta (VILLA & PELÁ et al., 1989; COSTA et al., 1993; ASSIS et al., 1994; BARROS et al., 1994; SIQUEIRA et al., 1994). O término precoce do aleitamento materno e, conseqüentemente, a introdução de alimentos complementares antes do período recomendado, tem ocorrido também nos países desenvolvidos (LOUGHLIN et al., 1985; FEINSTEIN et al., 1986; KOKINOS & DEWEY, 1986; O'QUINN et al., 1991; SISKIND et al., 1993).

Diversos estudos analisaram os fatores associados com a duração do aleitamento materno em países menos desenvolvidos (ELLIOT et al., 1985; FEINSTEIN et al., 1986; ISSLER et al., 1989; BARRIA et al., 1990; COSTA et al., 1993; ASSIS et al., 1994; IZURIETA & LARSON, 1995). Segundo FORMAN (1984) destacam-se os fatores socioeconômicos, características da mãe da criança, fatores clínicos, orientações e atitudes sobre planejamento familiar.

O aleitamento materno oferece ótimas condições para o desenvolvimento das crianças, como

é descrito amplamente pela literatura. O conhecimento do período de amamentação das crianças, assim como os primeiros alimentos complementares utilizados e as variáveis socioeconômicas determinantes destas práticas, é relevante para a saúde pública, principalmente no caso de países em desenvolvimento, onde grande parte da população não tem acesso a condições de vida satisfatórias.

Os estudos na zona rural do Brasil sobre o aleitamento materno são escassos (ASSIS et al., 1994; PRADO et al., 1995). Esta pesquisa objetivou então analisar a amamentação, a duração do período de aleitamento materno e a respectiva prática de desmame. Foram estudadas todas as crianças no período de desmame (3 a 24 meses de idade) de famílias dos bairros rurais Anhumas e Santa Olímpia, no município de Piracicaba. Os fatores socioeconômicos e demográficos que podem interferir nessas práticas foram também analisados.

MATERIAL E MÉTODOS

Local da pesquisa e população analisada

Piracicaba é um município do Estado de São Paulo, localizado na Região Administrativa de Campinas, possui 1 452 km² de extensão territorial (144 km² de zona urbana e 1 308 km² de zona rural). A população de Piracicaba, observada no último censo, foi de 283,9 mil habitantes, dividindo-se em cerca de 270 mil pessoas na zona urbana e 13,9 mil habitantes na zona rural (INSTITUTO..., 1991). Em 1993, a população foi calculada em pelo menos 350 mil habitantes (FUNDAÇÃO..., 1993).

Foram selecionados os bairros Anhumas e Santa Olímpia, no município de Piracicaba, por suas características de zonas rurais e por serem habitados por famílias de diferentes níveis socioeconômicos. Desses bairros rurais, estudou-se então a totalidade

⁵O período de desmame deve ser compreendido como a introdução de outro alimento além do materno, que vai desde a introdução do novo alimento, inclusive chás e sucos, até a suspensão completa da amamentação, segundo o Comitê Nacional da Atenção Alimentar e Nutricional (INSTITUTO..., s.d.).

das crianças com idade entre 3 e 24 meses de idade, a saber, 55 crianças pertencentes a 49 famílias do bairro Anhumas e 21 crianças de 20 famílias do bairro Santa Olímpia no período de 13 a 27 de janeiro de 1996.

Instrumentos de medida

Para a obtenção dos dados foram realizadas entrevistas domiciliares, utilizando-se questionários previamente testados. Este instrumento continha questões sobre características socioeconômicas e demográficas da família, aleitamento materno e práticas de desmame. Foram utilizadas as definições de aleitamento materno exclusivo, aleitamento predominante (incluindo somente água e chá) e aleitamento materno misto, relatadas pela Organização Mundial de Saúde (WORLD..., 1991) e pelo INSTITUTO... (s.d.), a saber:

- aleitamento materno exclusivo: o recém-nascido só recebe o leite materno e nenhum outro líquido ou alimento sólido, com exceção de gotas ou xaropes de vitaminas, remédios ou sais minerais.

- aleitamento materno predominante: a principal fonte de alimentação da criança é o leite materno. Todavia, ela também pode receber água e chás.

- aleitamento materno misto: o leite materno é complementado com outros alimentos.

Quanto à recomendação do aleitamento materno, empregou-se a do extinto Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN)⁶, ou seja, que o

aleitamento materno se estenda, de forma exclusiva, durante os seis primeiros meses de vida das crianças (LEÃO et al., 1992).

Processamento de dados e análise estatística

A tabulação dos dados foi feita em um banco de dados desenvolvido especificamente para o projeto, usando o programa *Microsoft Access* versão 2.0. As medianas da duração do aleitamento materno exclusivo, predominante (incluindo água e chás) e misto, foram obtidas por meio da técnica estatística tábua de vida, usada amplamente na literatura pesquisada (MONTEIRO, 1988; INSTITUTO..., 1992; ASSIS et al., 1994). Realizou-se essa análise estatística pelo procedimento *Lifetest*, contido no SAS (SAS INSTITUTE, 1985).

A duração do aleitamento materno exclusivo, predominante e misto, foi associada com diferentes características socioeconômicas e demográficas das famílias. Utilizou-se para este procedimento o teste de Wilcoxon, contido no SAS.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a distribuição por faixa etária e por sexo das crianças. A proporção de crianças, na faixa etária de 12-24 meses foi de 58,2% em Anhumas e 47,6% em Santa Olímpia. Nas duas comunidades encontrou-se número maior de meninas: 58,2% e 61,9% em Anhumas e Santa Olímpia respectivamente.

Tabela 1. Faixa etária e sexo das crianças dos bairros rurais de Piracicaba - SP, 1996.

Faixa etária e sexo	Anhumas		Santa Olímpia		Total	
	n	%	n	%	n	%
Faixa etária						
3-5,9 meses	7	12,7	2	9,5	9	11,1
6-11,9 meses	16	29,1	9	42,9	25	36,0
12-24 meses	32	58,2	10	47,6	42	52,9
Total	55	100,0	21	100,0	76	100,0
Sexo						
Masculino	23	41,8	8	38,1	31	39,9
Feminino	32	58,2	13	61,9	45	60,1
Total	55	100,0	21	100,0	76	100,0

⁶ Outros órgãos sugerem que o aleitamento materno exclusivo se estenda até os primeiros quatro a seis meses de vida, entre eles o Órgão Oficial da Sociedade Latinoamericana e o Comitê de Nutrição da Academia Americana de Pediatria (AMERICAN..., 1980; O'DONNELL, 1988).

As características socioeconômicas e demográficas das famílias estão relacionadas na Tabela 2. Em ambos os grupos a maioria das mães tinha de 20 a 30 anos de idade, nasceram em Piracicaba; 100,0% do bairro Santa Olímpia e 67,3% das mães do bairro Anhumas. A renda mensal familiar *per capita* e a escolaridade das mães de Santa Olímpia foram superiores às encontradas no bairro Anhumas. A proporção de crianças que não moravam com o pai foi de 9,1% para Anhumas e 9,5% para Santa Olímpia.

Das 69 famílias, 84,5% das mães não trabalhavam. Em Anhumas 6,1% das mães das crianças trabalhavam e em Santa Olímpia, 25,0%. A religião predominante das mães em ambas as comunidades foi a católica, perfazendo o total de 63,3% para Anhumas e 100,0% para Santa Olímpia.

Nota-se que a maioria das crianças foi amamentada ao seio ao nascer (Anhumas, 89,1% e Santa Olímpia, 90,5%). No momento da realização da entrevista domiciliar, 30,9% das crianças do bairro Anhumas e 19,1% do bairro Santa Olímpia, ainda estavam sendo amamentadas. Em Anhumas, 56,4% das mães tinham experiência em amamentação. No bairro Santa Olímpia, todavia, este índice foi de 28,6%. Nos dois bairros a maioria das mães recebeu orientação sobre como alimentar a criança. A totalidade das mães de Santa Olímpia e 89,2% daquelas de Anhumas obtiveram de médicos pediatras essas informações (Tabela 3).

As Figuras 1, 2 e 3, cuja elaboração foi utilizada a tábua de vida, mostram o tempo de aleitamento materno em cada caso. Considerando-se os três tipos de aleitamento materno estudados, nota-se que as crianças do bairro Santa Olímpia foram amamentadas por período maior do que as de Anhumas, exceção feita ao aleitamento misto. Todavia, em ambas as comunidades, a maior parte das crianças foi desmamada antes do período recomendado pelo Ministério da Saúde. A mediana da duração do aleitamento materno exclusivo foi de 3 dias para as crianças do bairro Anhumas e de 30 dias para as crianças do bairro Santa Olímpia. O tempo de aleitamento materno predominante foi de 90 dias para o bairro Anhumas e 120 dias para Santa Olímpia. Constatou-se que a mediana duração do aleitamento materno misto foi de

180 dias para Anhumas e 165 dias para Santa Olímpia.

Realizou-se o teste estatístico de associação da duração do aleitamento materno com as variáveis: sexo da criança, faixa etária da mãe da criança, escolaridade da mãe, renda familiar *per capita*, experiência anterior em amamentação, orientação sobre como alimentar a criança, vínculo empregatício da mãe e apoio do pai da criança (o pai mora com a criança). Não foi aplicado este teste para o local de criação e religião da mãe da criança, pois nas populações analisadas essas características tiveram pouca ou nenhuma variação (Tabela 2).

A aplicação do teste estatístico de Wilcoxon mostrou que, entre as variáveis socioeconômicas e demográficas analisadas, apenas o sexo da criança apresentou associação com efeito no tempo de aleitamento materno predominante (Tabela 4). O tempo de aleitamento materno predominante foi de 90 dias para as crianças do sexo masculino e de 60 dias para as do sexo feminino.

Apesar do tempo de aleitamento materno das crianças ter sido inferior às recomendações nas duas comunidades estudadas, observou-se que a maioria das mães considerava que a amamentação deveria se prolongar por mais de um ano (Tabela 5). Em ambos os bairros, o item mais citado como o principal motivo de ter deixado de amamentar foi o leite insuficiente (42,1% das mães em Anhumas e 35,3% em Santa Olímpia). No bairro Anhumas, outros fatores importantes foram: rejeição da criança ao peito (21,1%); nova gravidez (16,5%) e saúde da criança (10,5%). Para o bairro Santa Olímpia o término do leite materno (17,6% das mães) foi a razão mais relatada, após o leite insuficiente (Tabela 6).

As Tabelas 7 e 8 apresentam a idade em que foram introduzidos diferentes tipos de alimentos na dieta de crianças. Nas faixas etárias abaixo de 6 meses de idade observou-se que as crianças receberam diversos alimentos. Assim, nos dois bairros a maioria das crianças iniciou com menos de 2 meses de idade a ingestão de líquidos, como água e chá, e de açúcares. Elas consumiam também, mas em menor proporção, leite de vaca fluido, outros tipo de leite e sucos.

O consumo de cereais, legumes, frutas,

Tabela 2. Características socioeconômicas e demográficas das famílias nos bairros de Piracicaba - SP, 1996.

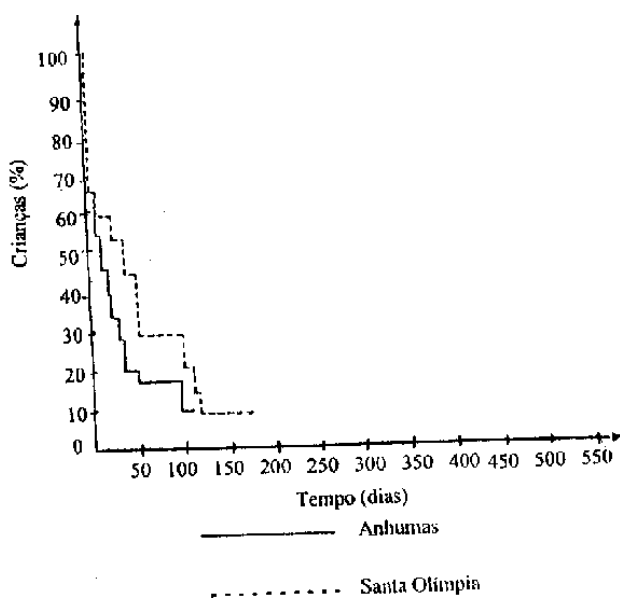
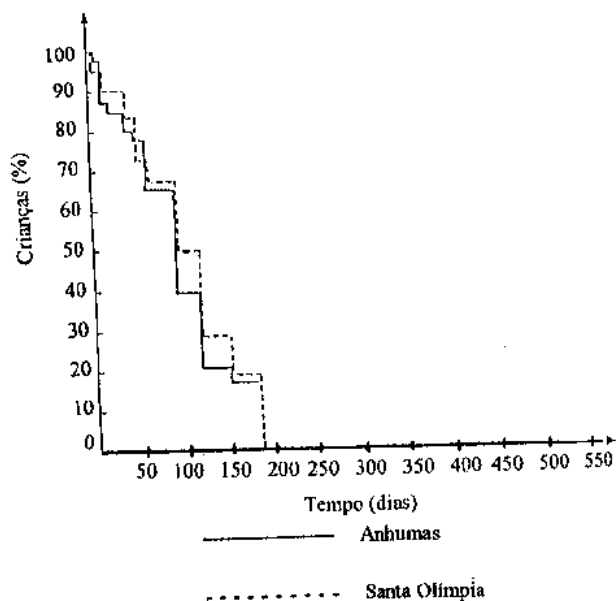
Características	Anhumas		Santa Olímpia		Total	
	n	%	n	%	n	%
Faixa etária das mães						
< 20 anos	12	24,5	1	5,0	13	14,7
20 a 30 anos	29	59,2	13	65,0	32	62,2
31 a 40 anos	7	14,3	6	30,0	13	22,1
+ 40 anos	1	2,0	0	0,0	1	1,0
Total	49	100,0	20	100,0	69	100,0
Escolaridade das mães						
1° Grau incompleto	40	81,6	3	15,0	43	48,3
1° Grau completo	6	12,3	3	15,0	9	13,6
2° Grau completo	3	6,1	13	65,0	16	35,6
Superior completo	0	0,0	1	5,0	1	2,5
Total	49	100,0	20	100,0	69	100,0
Local de nascimento das mães						
					53	
Piracicaba	33	67,3	20	100,0	8	83,7
Outros municípios de São Paulo	8	16,3	0	0,0	4	8,1
Estado do Paraná	4	8,2	0	0,0	4	4,1
Outros Estados	4	8,2	0	0,0	69	4,1
Total	49	100,0	20	100,0		100,0
Renda familiar per capita						
					27	
até ½ salário mínimo (s.m.)*	25	51,0	2	10,0	14	30,5
+ ½ a 1 s.m.	13	26,6	1	5,0	20	15,8
+1 a 2 s.m.	10	20,4	10	50,0	8	35,2
+ 2 s.m.	1	2,0	7	35,0	69	18,5
Total	49	100,0	20	100,0		100,0
Vínculo empregatício das mães						
					8	
Sim	3	6,1	5	25,0	61	15,5
Não	46	93,9	15	75,0	69	84,5
Total	49	100,0	20	100,0		100,0
Religião das mães						
					51	
Católica	31	63,2	20	100,0	9	81,6
Não católica	9	18,4	0	0,0	9	9,2
Sem religião	9	18,4	0	0,0	69	9,2
Total	49	100,0	20	100,0		100,0
Apoio do pai da criança**						
Sim	45	91,8	18	90,0	63	91,3
Não	4	8,2	2	10,0	6	8,7
Total	49	100,0	20	100,0	69	100,0

* O valor do salário mínimo de janeiro de 1996 era de 100 reais.

** O pai mora com a criança.

Tabela 3. Características do aleitamento materno e orientação sobre alimentação de crianças, em bairros rurais de Piracicaba-SP, 1996.

Características	Anhumas		Santa Olímpia		Total	
	n	%	n	%	n	%
Aleitamento materno						
Sim	32	58,2	15	71,4	47	64,8
Não	6	10,9	2	9,5	8	10,2
Ainda amamenta	17	30,9	4	19,1	21	25,0
Total	55	100,0	21	100,0	76	100,0
Experiência anterior em amamentação						
Sim	31	56,4	6	28,6	37	42,5
Não	24	43,6	15	71,4	39	57,5
Total	55	100,0	21	100,0	76	100,0
Orientação da mãe sobre alimentação						
Sim	28	50,9	16	76,2	44	63,6
Não	27	49,1	5	23,8	32	36,4
Total	55	100,0	21	100,0	76	100,0
Origem da orientação						
Médicos pediatras	25	89,2	16	100,0	41	93,1
Enfermeira	1	3,6	0	0,0	1	2,3
Mãe/Parentes	1	3,6	0	0,0	1	2,3
Assistente social	1	3,6	0	0,0	1	2,3
Total	28	100,0	16	100,0	44	100,0

**Figura 1.** Tempo de aleitamento materno exclusivo das crianças de comunidades rurais, obtido em análise de sobrevivência em Piracicaba, 1996**Figura 2.** Tempo de aleitamento materno predominante (incluindo água e chá) das crianças de comunidades rurais, obtido em análise de sobrevivência em Piracicaba, 1996

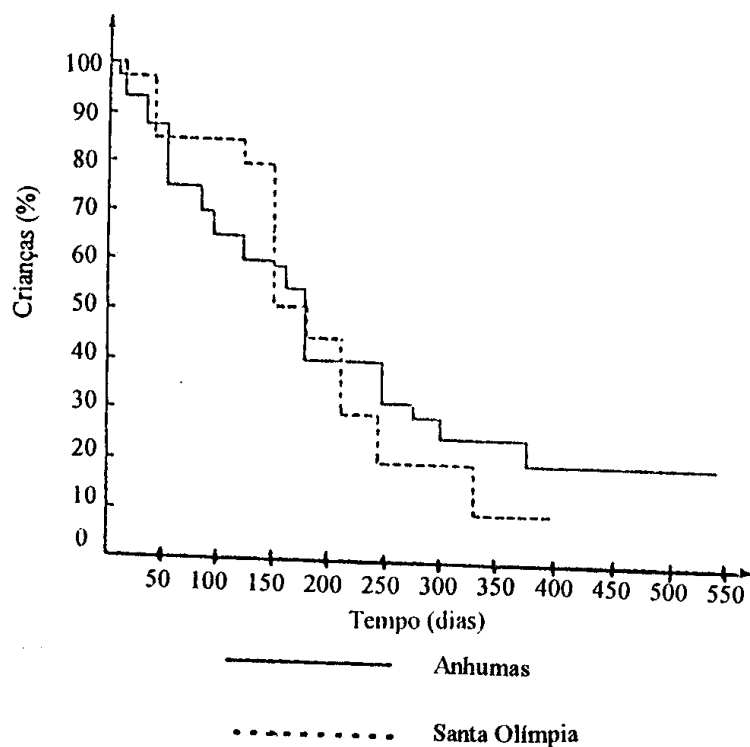


Figura 3. Tempo de aleitamento materno total das crianças de comunidades rurais, obtido em análise de sobrevivência em Piracicaba, 1996.

Tabela 4. Associação de tempo de aleitamento materno predominante com variáveis usando teste de Wilcoxon nas comunidades rurais de Piracicaba-SP, 1996.

Variáveis	Teste	P
Sexo da criança	-8,7337	0,0214
Faixa etária da mãe da criança	-0,7867	0,8719
Escolaridade da mãe da criança	2,6114	0,5944
Renda familiar <i>per capita</i>	-0,3760	0,9598
Experiência em amamentação	-4,5267	0,2218
Vínculo empregatício da mãe da criança	-1,8896	0,4622
Orientação sobre alimentação	4,8971	0,1868
Apoio do pai da criança	0,4338	0,8654

Tabela 5. Tempo de amamentação considerado ideal pelas mães dos bairros rurais de Piracicaba-SP, 1996.

Tempo de amamentação	Anhumas		Santa Olímpia		Total	
	n	%	n	%	n	%
0,5 - 4,0 meses	3	6,1	1	5,0	4	5,6
4,1 - 6,0 meses	11	22,5	4	20,0	15	21,2
6,1 - 12 meses	6	12,2	7	35,0	13	23,6
mais de 12 meses	29	59,2	8	40,0	37	49,6
Total	49	100,0	20	100,0	69	100,0

Tabela 6. Principal motivo alegado pelas mães por ter deixado de amamentar as crianças dos bairros rurais de Piracicaba-SP, 1996.

Motivos	Anhumas		Santa Olímpia		Total *	
	n	%	n	%	n	%
Leite insuficiente	16	42,1	6	35,3	22	38,7
Rejeição da criança ao peito	8	21,1	1	5,9	9	13,5
Nova gravidez	4	10,5	0	0,0	4	5,2
Saúde da criança	4	10,5	0	0,0	4	5,2
Trabalho da mãe da criança	2	5,3	2	11,8	4	8,6
Outros motivos	2	5,3	3	17,6	5	11,4
Término do leite materno	1	2,6	3	17,6	4	10,1
Saúde da mãe da criança	1	2,6	1	5,9	2	4,3
Falta de tempo para amamentar	0	0,0	1	5,9	1	3,0
Total	38	100,0	17	100,0	55	100,0

* Na época da pesquisa 17 mães estavam amamentando em Anhumas e 4 mães em Santa Olímpia.

Tabela 7. Idade de introdução de alimentos na dieta de 55 crianças no bairro rural Anhumas em Piracicaba-SP, 1996.

Alimentos	0 - 1,9 meses		2 - 3,9 meses		4 a 5,9 meses		6 a 12 meses		+ 12 meses	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Água	35	63,6	17	30,9	0	0,0	1	1,8	0	0,0
Chá	41	74,5	5	9,1	1	1,8	1	1,8	0	0,0
Leite de vaca fluido	8	14,5	14	25,4	9	16,4	10	1,8	1	1,8
Outros leites*	5	9,1	3	5,4	1	1,8	3	5,4	0	0,0
Sucos naturais de frutas	3	5,4	24	43,6	14	25,4	6	11,0	0	0,0
Cereais	0	0,0	9	16,4	21	38,2	17	30,9	0	0,0
Legumes	0	0,0	9	16,4	20	36,4	14	25,4	0	0,0
Frutas	0	0,0	14	25,4	16	29,1	14	25,4	0	0,0
Verduras	0	0,0	3	5,4	14	25,4	9	16,4	2	3,7
Carnes	0	0,0	6	11,0	15	27,3	21	38,2	0	0,0
Ovos	0	0,0	1	1,8	15	27,3	16	29,1	2	3,7
Alimento industrializado tipo "papa"	0	0,0	0	0,0	5	9,1	1	1,8	0	0,0
Farinhas lácteas	0	0,0	4	7,3	6	11,0	9	16,4	0	0,0
Refrigerantes **	0	0,0	2	3,7	7	12,7	27	49,1	2	3,7
Açúcares	30	54,5	13	23,6	3	5,4	1	1,8	0	0,0
Sal	0	0,0	14	25,4	22	40,0	11	20,0	0	0,0

* Outros leites diferentes do leite de vaca fluido, incluindo leite em pó.

** Bebida não alcoólica gaseificada.

Tabela 8. Idade de introdução de alimentos na dieta de 21 crianças no bairro rural Santa Olímpia em Piracicaba-SP, 1996.

Alimentos	0 - 1,9 meses		2 - 3,9 meses		4 a 5,9 meses		6 a 12 meses		+ 12 meses	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Água	11	52,4	5	23,8	3	14,3	2	9,5	0	0,0
Chá	13	61,9	2	9,5	1	4,7	0	0,0	0	0,0
Leite de vaca fluido	5	23,8	1	4,8	6	28,6	4	19,0	0	0,0
Outros leites *	2	9,5	2	9,5	2	9,5	2	9,5	0	0,0
Sucos naturais de frutas	2	9,5	8	38,1	7	33,3	2	9,5	0	0,0
Cereais	0	0,0	1	4,8	5	23,8	12	63,1	1	4,8
Legumes	0	0,0	2	9,5	10	47,6	8	14,5	0	0,0
Frutas	1	4,8	6	28,6	9	42,9	3	14,3	0	0,0
Verduras	0	0,0	5	23,8	7	33,3	6	28,6	0	0,0
Carnes	0	0,0	4	19,1	4	19,1	11	52,4	1	4,8
Ovos	1	4,8	2	9,5	3	14,3	13	61,9	1	4,8
Alimento industrializado tipo "papa"	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Farinhas lácteas	1	4,8	0	0,0	4	19,1	3	14,3	0	0,0
Refrigerantes **	1	4,8	0	0,0	2	9,5	14	66,7	2	9,5
Açúcares	8	38,1	4	19,1	6	28,6	1	4,8	0	0,0
Sal	1	4,8	3	14,3	6	28,6	9	42,9	1	4,8

* Outros leites diferentes do leite de vaca fluido, incluindo leite em pó.

** Bebida não alcoólica gaseificada.

verduras, carnes, ovos e farinha láctea, pelas crianças, iniciou-se na faixa etária de 2 a 3,9 meses de idade, em ambos os bairros. Para as crianças com 4 a 5,9 meses de idade, os tipos de alimentos utilizados na dieta foram diversificados. Nota-se que, o leite de vaca fluido tinha sido introduzido para 56,3% das crianças, na faixa etária abaixo de 6 meses, no bairro Anhumas e para 57,2% no bairro Santa Olímpia. Dentre os alimentos industrializados analisados, destacou-se o consumo de refrigerantes nos dois bairros. O alimento industrializado tipo "papa" nunca foi consumido pela totalidade das crianças do bairro Santa Olímpia e pela maioria das de Anhumas. Menos de um quarto das crianças consumiam as farinhas lácteas antes de 6 meses de idade, em ambos os bairros.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Esta pesquisa verificou que o aleitamento materno se prolonga por tempo insuficiente nos bairros rurais de Piracicaba. As medianas da duração do aleitamento materno exclusivo, predominante e misto foram de 3, 90 e 180 dias, respectivamente, para as

crianças do bairro Anhumas. Na comunidade de Santa Olímpia, esses indicadores alcançaram valores de 30, 120 e 165 dias.

Na pesquisa nacional de 1989, PNSN, constatou-se que na Região Sudeste rural a mediana do aleitamento materno total se estendia por 134 dias e o aleitamento materno exclusivo por 82 dias (LEÃO et al., 1992). Para um mesmo tipo de aleitamento materno, portanto, a duração encontrada para os bairros rurais do município de Piracicaba foi levemente superior a média da zona rural de 1989. Todavia, o tempo de aleitamento materno não atingiu às recomendações do Ministério da Saúde. Ressalta-se que análises feitas em zonas urbanas brasileiras encontraram tempo de aleitamento materno exclusivo superior aos obtidos neste estudo. Tendência oposta foi observada para o tempo de aleitamento total (MONTEIRO, 1988).

Apesar da duração do aleitamento materno ter sido inferior às recomendações, na opinião da maioria das mães, a amamentação deveria durar até mais de um ano de idade. Entretanto, as mães alegaram que deixaram de amamentar, principalmente por

acreditarem ter pouco leite. Este motivo é também muito citado em outras pesquisas, na sua maioria, realizadas em zonas urbanas (FEINSTEIN et al., 1986; ISSLER et al., 1989; VILLA & PELÁ, 1989; NOVOTNY et al., 1995;). Seria interessante, esclarecer se a crença de que o leite materno é insuficiente no Brasil esta ligada, por exemplo, a falta de informação, para depois, conceber-se intervenções (FEINSTEIN et al., 1986; VILLA & PELÁ, 1989).

Nesta pesquisa somente o sexo da criança apresentou associação com o tempo de aleitamento predominante que foi maior para crianças do sexo masculino. Os costumes e tradições das populações dos bairros rurais, podem ter ocasionado essa diferença. Em uma população pobre da área urbana de Pelotas, no sul do Brasil, MARTINES et al. (1989) encontraram também associação com a duração do aleitamento materno e o sexo da criança. Neste caso, todavia a duração foi maior para as crianças do sexo feminino. Na opinião dos autores isto poderia ter ocorrido porque, as mães acreditam que as necessidades nutricionais das crianças do sexo masculino são maiores. Portanto, elas iniciam o processo de introdução de alimentação complementar antes do tempo devido. Nota-se ainda que em outros estudos foi constatada associação da duração do aleitamento materno com as diferentes variáveis: local de criação da mãe, escolaridade dos pais, idade da mãe da criança, mães multigestas e com experiência anterior em amamentação e renda familiar (ISSLER et al., 1989; VILLA & PELÁ, 1989).

Este estudo mostrou ainda que, as bebidas açucaradas, como chás, foram introduzidas na dieta de grande parte dos lactentes, antes dos dois meses de idade. Este dado se assemelha aos de outras pesquisas do Brasil e portanto, podemos concluir que não se trata de uma tendência local (ASSIS et al., 1994; PRADO et al., 1995). Em ambos os bairros, outros alimentos utilizados no processo de desmame para a maioria das crianças foram o leite de vaca fluido, sucos de frutas naturais, legumes e frutas. Dos produtos industrializados analisados, nenhum foi consumido por parte significativa das crianças, com exceção dos refrigerantes. Entretanto, outros estudos mostraram que, no Brasil, alimentos industrializados, como o leite em pó, têm sido freqüentemente consumidos no período de desmame, inclusive no meio rural (PRADO et al., 1995). Na verdade, o processo de aquisição de alimentos por uma população depende de fatores

diversos como econômicos, sociais, culturais, sensoriais, entre outros (MARSHALL, 1995).

Os resultados desta pesquisa sugerem ainda que medidas eficazes de promoção do aleitamento materno exclusivo nos seis primeiros meses de vida das crianças devam ser implementadas. Programas educativos através dos meios de comunicação, nas rotinas hospitalares e em especial nas ações de base comunitárias, são exemplos de intervenções que podem ser executadas de maneira eficaz (GIUGLIANI, 1994).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Committee on Nutrition. On the Feeding of Supplemental Foods to Infants Committee on Nutrition. *Pediatrics*, New York, v.65, n.6, p.1178-1181, 1980.
- ASSIS, A.M.O., PRADO, M.S., FREITAS, M.C., SILVA, R.C., RAMOS, L.B., MACHADO, A.D. Prática do aleitamento materno em comunidades rurais do semi-árido baiano. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.28, n.5, p.380-384, 1994.
- BARRIA, M.C.M., OROZCO, E.U.B., GATICA, M.E.U.M., MACKENNEY, J.P., VALVERDE, C.G., DRAGO, M.T., VALENCIA, C.G. Introducción precoz de fórmulas lácteas en la alimentación del niño. *Revista Chilena de Pediatría*, Santiago de Chile, v.61, n.4, p.218-222, 1990.
- BARROS, F.C., HALPEM, R., VICTORA, C.G., TEIXEIRA, A.M.B., BÉRIA, J.U. Promoção da amamentação em localidade urbana da região sul do Brasil: estudo de intervenção randomizado. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo v.28, n.4, p.277-283, 1994.
- COSTA, M.C.O., FIGUEIREDO, E.M., SILVA, S.B. Aleitamento materno: causas de desmame e justificativa para amamentar. *Jornal de Pediatría*, Rio de Janeiro, v.69, n.3, p. 176-178, 1993.
- ELLIOTT, T.C., AGUNDA, K.O., KIGONDU, J.G., KINOTTI, S.N., LATHAM, M.C. Breastfeeding versus infant formula: the Kenyan case. *Food Policy*, Guildford, v.10, n.1, p.7-10, 1985.
- FEINSTEIN, J.M., BERKELHMAER, J.E., GRUSZKA, M.E., WONG, C.A., CAREY, A.E. Factors related to early termination of breast-feeding in an urban population. *Pediatrics*, New York, v.78, n.2, p. 210-215, 1986.

- FORMAN, M.R. Review of research on the factors associated with choice and duration of infant feeding in less-developed countries. *Pediatrics*, New York, v.74, n.4pt.2, p. 667-694, 1984.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. *Perfil municipal 1980-1991: Região administrativa de Campinas*. São Paulo, 1993. 49p.
- GIUGLIANI, E.R.J. Amamentação: como e por que promover. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, v.70, n.3, p.138-151, 1994.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. *Censo demográfico 1991: resultados do universo relativos às características da população e dos domicílios*. São Paulo, 1991, p.75. (Número 21)
- INSTITUTO NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. Comitê Nacional de Atenção Alimentar e Nutrição. *Orientação alimentar e nutricional para o desmame: um período crítico do crescimento*, Brasília: Ministério da Saúde, s.d. 20p. (Mimeografado).
- INSTITUTO NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. *Pesquisa nacional sobre saúde e nutrição (PNSN) 1989*. Brasília, 1990. 43p. (Arquivo dos dados da Pesquisa).
- INSTITUTO NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. *Pesquisa nacional sobre saúde e nutrição (PNSN): resultados preliminares*. 3.ed. Brasília, 1992. 33p.
- ISSLER, H., LEONE, C., QUINTAL, V.S. Duração do aleitamento materno em uma área urbana de São Paulo, Brasil. *Boletim de la Oficina Sanitaria Panamericana*, Washington DC, v.106, n.6, p.513-522, 1989.
- IZURIETA, L.M., LARSON-BROWN, L. Child feeding practices in Guatemala. *Ecology of Food and Nutrition*, New York, v.33, p.249-262, 1995.
- KOKINOS, M., DEWEY, K.G. Infant feeding practices of migrant mexican-american families in northern California. *Ecology of Food and Nutrition*, New York, v.18, n.3, p.209-220, 1986.
- LEÃO, M.M., COITINHO, D.C., RECINE, E., COSTA, L.A.L., LACERDA, A.J. O perfil do aleitamento materno no Brasil. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (FIBGE). *Perfil estatístico de crianças e mães no Brasil: aspectos de saúde e nutrição de crianças no Brasil 1989*. Rio de Janeiro, 1992. p.97-110.
- LOUGHLIN, H.H., CLAPP-CHANNING, N.E., GEHLBACH, S.H., POLLARD, J.C., McCUTCHEM, T.M. Early termination of breast-feeding: identifying those at risk. *Pediatrics*, New York, v.75, n.3, p. 508-513, 1985.
- MARSHALL, D.W. *Food choice and the consumer*. London : Blackie Academic & Professional, 1995. 332p.
- MARTINES, J.C., ASHWORTH, A., KIRKWOOD, B. Breast-feeding among the urban poor in southern Brazil: reasons for termination in the first 6 months of life. *Bulletin of the World Health Organization*, New York, v.67, n.2, p.151-161, 1989.
- MONTEIRO, C.A. *Saúde e nutrição das crianças de São Paulo: diagnóstico, contrastes sociais e tendências*. São Paulo : Hucitec, 1988. 165 p.
- NOVOTNY, R., KIEFFER, E., MOR, J., THIELE, M. Nativity and infant feeding patterns among filipino women in Hawaii. *Ecology of Food and Nutrition*, New York, v.33, p.263-272, 1995.
- O'DONNELL, A.M. Alimentación del niño en America Latina. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Guatemala, v.38, n.3, p.685-704, 1988. (Centro de Estudios sobre Nutrición infantil).
- O'QUINN, J., MCINTYRE, L., MEADE, S. Breast-feeding patterns of montserratian women. *Bulletin of the Pan American Health Organization*, Washington DC, v.25, n.4, p.320-325, 1991.
- PRADO, M.S., ASSIS, A.M.O., FREITAS, M.C.S., SILVA, R.C.R., VARJÃO, M.L. Padrão e seleção de alimentos complementares e sucedâneos do leite materno em comunidades rurais no semi-árido baiano. *Revista de Nutrição da Puccamp*, Campinas, v.8, n.1, p.31-46, 1995.
- SAS INSTITUTE. *SAS user's guide: statistics*. New York, 1985. 956p.
- SIQUEIRA, R., DURSO, N., ALMADA, A.G.P., MOREIRA, M.T., MASSAD, G. B. Reflexões sobre as causas do desmame precoce observadas em dinâmicas de grupo de incentivo ao aleitamento materno. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, v.70, n.1, p.16-20, 1994.
- SISKIND, V., MAR, C.D., BCHIR, M.B., SCHOFIELD, F. Infant feeding in Queensland Australia: long-term trends. *American Journal of Public Health*, Washington DC, v.83, n.1, p.103-106, 1993.
- VILLA, T.C.S., PELÁ, N.T.R. Aleitamento materno e suplementação alimentar. *Boletim de la Oficina Sanitaria Panamericana*, Washington DC, v.106, n.2, p.108-16, 1989.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Indicators for assessing breast-feeding practices*. Geneva, 1991. 15p. (Report of an Informal Meeting 11-12 June).

Recebido para publicação em 10 de novembro de 1997 e aceito em 20 de março de 1998.

RELAÇÃO ENTRE O CONSUMO ALIMENTAR E ATIVIDADE FÍSICA COM O ÍNDICE DE MASSA CORPORAL EM FUNCIONÁRIOS UNIVERSITÁRIOS¹

RELATIONSHIP BETWEEN FOOD INTAKE AND PHYSICAL ACTIVITY WITH BODY MASS INDEX IN UNIVERSITY EMPLOYERS

Rosely SICHIERI²
Rosângela Alves PEREIRA³
Vânia Maria Ramos de MARINS⁴
Rita de Cássia PERRELLI³
Maria Auxiliadora Santa Cruz COELHO⁴
Maria Del Carmen MOLINA³

RESUMO

Nas últimas duas décadas observou-se um importante aumento da prevalência de obesidade no Brasil, contudo não existem dados populacionais atualizados sobre ingestão de alimentos e atividades físicas, que seriam em última instância os fatores que poderiam explicar este aumento de obesidade. Estudou-se a associação entre o consumo de calorias e gordura e a prática de atividades físicas com o índice de massa corporal, em um estudo transversal com 91 funcionários universitários. O consumo alimentar foi avaliado por um questionário semi-quantitativo de frequência de consumo de alimentos e por quatro recordatórios de 24 horas. Peso e altura foram medidos e calculou-se o índice de massa corporal por meio da relação peso/altura em kg/m². As atividades físicas desenvolvidas no trabalho, no lazer e no deslocamento para o trabalho e/ou escola no mês que antecedeu a pesquisa foram investigadas através de questionário. Estimou-se o gasto energético associado às atividades físicas, através de equações propostas pela Organização Mundial da Saúde. Em análise linear multivariada associaram-se positivamente ao índice de massa corporal a idade ($p=0,02$), pertencer ao grupo de funcionários de nível médio e de apoio, comparados aos professores ($p=0,004$) e ser do sexo feminino ($p=0,04$). Ainda, nesta análise, um aumento de 500 calorias no gasto energético estimado equivaleria a uma redução de aproximadamente 2kg no peso de um indivíduo com 1,60m ($p=0,008$). Para os dois métodos usados para avaliação de consumo, a ingestão de calorias e de gordura associaram-se, significativamente, com o índice de massa corporal ($p<0,05$), porém esta associação foi modificada pelo sexo, sendo negativa para as mulheres e fracamente positiva para os homens. Este estudo mostrou que o sexo feminino, nível socioeconômico

⁽¹⁾ Trabalho financiado pelo CNPq e pelo Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição, Ministério da Saúde; Apresentado no American Society of Nutrition Meeting, San Diego, 1995.

⁽²⁾ Médica, Professora do Instituto de Medicina Social, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, a quem toda correspondência deve ser endereçada, Rua São Francisco Xavier, 524, 7º andar, 20551-030, Rio de Janeiro, RJ.

⁽³⁾ Nutricionistas, Professoras do Instituto de Nutrição, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

⁽⁴⁾ Nutricionistas, Professoras da Faculdade de Nutrição, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.

e o gasto energético são preditivos de obesidade e sugere que mulheres obesas subestimam seu consumo alimentar.

Termos de indexação: *obesidade, índice de massa corporal, consumo de alimentos, estudos transversais, hábitos alimentares, atividade física.*

ABSTRACT

Obesity has been increasing in Brazil in the last two decades, but there are no recent population data on dietary intake and physical activity, the two major components of body weight gain. The association of food intake (calorie and fat) and energy expenditure with body mass index (BMI) was studied in 91 university employers. Food intake was estimated by the means of four 24-hour recalls and by a semi-quantitative food frequency questionnaire developed using the most frequent consumed Brazilian foods. Weight and height were measured and the body mass index was calculated by dividing the weight in kg by the height in m². Physical activities developed in the previous month were estimated through a questionnaire that included activities developed at work, in the spare time and when commuting to work or school. Energy expenditure estimation was based on the WHO equations. Multivariate linear analysis having BMI as the dependent variable showed positive associations with age ($p=0.02$), occupation (support staff being heavier than professors, $p=0.004$), sex (females were heavier than males, $p=0.04$). Furthermore, the daily increase of 500 calories in the energy expenditure was associated to a weight reduction of approximately 2kg in an individual with a height of 1.60 m ($p=0.008$). For both methods used to estimate the food intake (24-hour recall and food frequency questionnaire), energy intake and fat intake were associated to BMI ($p<0.05$), but sex modified these associations. For women there was a negative association between fat and energy intake and BMI, whereas for men this association was positive but irrelevant. This study indicated an increased risk of obesity with age, and an increased risk for staff employers and females. A possible misclassification of food intake among obese female was also suggested.

Index terms: *obesity, body mass index, food consumption, cross-sectional studies, food habits, physical activity.*

INTRODUÇÃO

O Brasil vem apresentando nas últimas décadas importante alteração do padrão nutricional. A maioria das pesquisas produzidas nos últimos dez anos no Brasil apontaram para o crescimento da prevalência de obesidade em todas as regiões do país, nas diferentes classes sociais e atingindo de forma importante a população mais pobre (ANJOS et al., 1992; MONDINI & MONTEIRO, 1994; SICHIERI et al., 1994, MONTEIRO et al., 1995). Justifica-se, portanto, tentar buscar os fatores associados a obesidade em nosso meio, que permitiriam estabelecer estratégias de intervenção para o enfrentamento deste importante problema de saúde pública.

Sabe-se que na gênese da obesidade dois fatores desempenham papel primordial; de um

lado o consumo alimentar e de outro o gasto energético. Embora estes fatores não sejam de fácil mensuração, vários estudos de âmbito populacional têm buscado formas adequadas de medi-los. Em relação ao consumo alimentar os questionários de frequência de consumo (QFCA) têm sido frequentemente utilizados por serem de baixo custo e permitirem a aplicação em amplos estudos populacionais (WILLETT, 1990; WILLETT, 1994). Os QFCA são, particularmente úteis, quando o objeto da coleta de dados é de estabelecer associações entre o consumo e alguma solução, pois o que se espera é que os instrumentos de avaliação da ingestão individual de alimentos sejam capazes de classificar os indivíduos num determinado gradiente de consumo de alimentos, nutrientes ou energia (NATIONAL..., 1989; MARTIN-MORENO et al., 1993).

A associação entre o consumo alimentar e medidas de sobrepeso ou obesidade não é de fácil mensuração. Associações negativas têm sido observadas entre consumo de energia e obesidade (BRAITMAN et al., 1985; ROMIEU et al., 1988), bem como entre o consumo de energia e doenças cardiovasculares (FEHILY et al., 1993). Uma possível explicação para esta não associação é que a atividade física é uma variável de confusão importante (GORDON et al., 1981; NATIONAL..., 1989b; FEHILY et al., 1993, SALTZMAN & ROBERTS, 1995).

A associação negativa entre consumo alimentar e obesidade poderia ser também explicada pela existência de um viés importante de informação, principalmente entre as mulheres com sobrepeso e ou obesidade (PRENTICE et al., 1986; SCHOELLER, 1990; LICHTMAN et al., 1992; HEITMANN & LISSNER, 1996). Nesta perspectiva somente estudos longitudinais, que avaliassem o consumo alimentar antes do aparecimento da obesidade, conseguiriam avaliar a associação entre consumo e medidas de sobrepeso ou obesidade.

Este estudo avaliou o consumo alimentar em funcionários universitários e sua associação com o índice de massa corporal (IMC), controlando para a estimativa de gasto energético que, teoricamente, tanto é preditiva dos valores de IMC, quanto importante variável de confusão da associação entre consumo de energia e obesidade.

MATERIAL E MÉTODO

O consumo alimentar foi obtido através de dois métodos: um questionário de frequência do consumo de alimentos (QFCA) e inquéritos recordatórios de 24 horas. O modelo da análise incorporou também as variáveis idade e o nível socioeconômico, uma vez que estes fatores têm sido associados com o aumento do IMC (COITINHO et al., 1991; SICHIERI et al., 1992; SICHIERI et al., 1994). O consumo alimentar foi avaliado em relação a ingestão de gorduras e calorias.

Foram selecionados para o estudo 120 funcionários universitários, sendo 60 trabalhadores em atividades de apoio e 60 servidores de nível superior. Os trabalhadores em atividades de apoio foram selecionados da lista de 45 funcionários da

manutenção e as mulheres, entre as do setor de limpeza, que totalizavam 77 mulheres. Para os professores o total de homens era de 386 e o de mulheres 434. Amostragem sistemática foi realizada a partir de listagem de servidores cedida pela administração. Dos 120 funcionários inicialmente sorteados foram investigados 91 trabalhadores (46 homens e 45 mulheres), com idades entre 20 e 65 anos, incluindo professores e servidores técnico-administrativos de nível superior (n=45) e trabalhadores de apoio (n=46). Estimou-se inicialmente que as perdas seriam de 20%.

Foram coletados dados sobre o consumo de alimentos através do QFCA e de quatro inquéritos recordatórios de 24 horas, e foram solicitadas informações a respeito da intensidade da atividade física no trabalho, no lazer e nos deslocamentos para o trabalho ou escola, a fim de proceder-se a uma estimativa do gasto energético. Foram, ainda, obtidas informações sobre sexo, idade, renda, ocupação e escolaridade.

A coleta de dados foi realizada entre os meses de setembro e outubro de 1994 pelas pesquisadoras e bolsistas envolvidas na pesquisa, todas com formação específica na área de Nutrição. Os participantes compareceram a duas entrevistas, numa das quais era realizado o exame antropométrico.

As informações sobre o consumo de alimentos obtidas através do QFCA, semi-quantitativo incluíam as porções frequentemente utilizadas segundo PINHEIRO et al. (1993) e a frequência de consumo por dia, semana e mês. A lista de alimentos era composta por 64 itens e as quantidades diárias consumidas foram obtidas multiplicando-se as porções pela frequência de consumo. Após a aplicação do QFCA eram realizadas as medidas antropométricas e aplicado o questionário geral e de atividades físicas, e por último eram realizados os inquéritos alimentares.

Os quatro inquéritos recordatórios referiam-se ao consumo nas 24 horas anteriores à primeira entrevista. Os inquéritos incluíam sempre um sábado e/ou um domingo. Após 2 a 4 dias, os participantes eram novamente entrevistados para outros 2 recordatórios de 24 horas relativos a diferentes dias da semana. Estes recordatórios foram utilizados para a validação do QFCA, cujos resultados serão descritos a seguir (SICHIERI et al., 1995a, b).

Para o cômputo de energia e nutrientes dos recordatórios de 24 horas, utilizou-se um programa

de entrada de dados desenvolvido pelo Instituto de Nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro, o SISNUT (PYRRO & LACERDA, 1994). Para o QFCA desenvolveu-se um programa em SAS (Statistical Analysis System-SAS, version.6.4), utilizando o mesmo banco de dados de composição do SISNUT (STATITICAL..., 1995).

Foram tomadas as medidas da massa corporal, estatura, e prega cutânea tricipital. A prega cutânea tirada com o medidor da marca Lange. Para caracterizar o estado nutricional, calculou-se o IMC (massa corporal (em kg) dividida pela estatura (em m²)). Utilizou-se o ponto de corte de 27kg/m² para definir excesso de peso, que correlaciona-se de forma importante com o aumento da mortalidade (SICHIERI et al., 1992).

A intensidade da atividade física no trabalho foi classificada em muito leve, leve e pesada, conforme proposta da Organização Mundial da Saúde (WORLD..., 1985) e a partir desta classificação estimou-se o requerimento energético para oito horas de trabalho. O requerimento energético diário total foi estimado através das equações de predição do metabolismo basal (WORLD..., 1985), que consideram idade e sexo, conforme publicação da *National Academy of Science* (NATIONAL..., 1989a). Uma variável totalizadora da atividade física foi estimada a partir dos múltiplos da taxa metabólica basal para o dispêndio de energia segundo as horas utilizadas na realização de diferentes atividades referidas na entrevista.

A estratificação dos indivíduos examinados considerou o gênero e dois grupos ocupacionais: grupo de nível de apoio e grupo de nível superior. A variável grupo ocupacional foi considerada, portanto, indicadora do nível socioeconômico uma vez que encontra-se intensamente relacionada com a renda, a escolaridade e a ocupação, que são três variáveis freqüentemente utilizadas na definição de nível socioeconômico (WINKLEBY et al., 1992).

Foram calculadas médias e desvios-padrão das variáveis contínuas e freqüências absolutas e relativas das variáveis discretas, considerando os estratos de sexo e grupo ocupacional. As médias das variáveis antropométricas, renda e idade foram testadas através de teste *t de Student*. As medidas da atividade física foram comparadas através de análise de variância ou teste do qui-quadrado.

A associação entre gasto energético e o IMC foi avaliada através de análise multivariada. Considerou-se como variável dependente o IMC e a estimativa do gasto energético uma das variáveis independentes. O valor da estimativa do gasto energético foi dividido pelo peso individual, pois sendo o IMC um indicador de peso relativo, associá-lo a uma variável também diretamente relacionada ao peso, era, *a priori*, definir uma associação positiva entre o IMC e o gasto energético.

Foi avaliada, também, a associação do consumo alimentar com o IMC, ajustada pela estimativa de gasto energético que, teoricamente, tanto é variável preditora dos valores de IMC, quanto importante variável de confusão da associação entre consumo de energia e obesidade. O modelo da análise incorporou também as variáveis idade e ocupação.

O IMC por apresentar distribuição bastante desviada para a direita foi transformado no seu logaritmo neperiano. Os modelos com valores transformados e sem transformação foram semelhantes, sendo apresentados somente os valores não transformados pela sua maior facilidade de interpretação.

As variáveis consumo de calorias e consumo de gordura, dado sua colinearidade, foram analisadas em modelos separados. Foram testadas como variáveis modificadoras de efeito o grupo ocupacional (nível médio e de apoio e superior) e o gênero, pela introdução nos modelos de variáveis que resultavam da multiplicação do grupo ocupacional e gênero entre si e, destas duas variáveis, com o consumo de gordura e o consumo de energia. Foram mantidos nos modelos somente os termos de interação que se associaram significativamente ($p \leq 0.05$) com o IMC. As variáveis consideradas de confusão foram mantidas no modelo independentemente de sua significância estatística.

RESULTADOS

Responderam completamente os questionários 91 indivíduos. As perdas foram ligeiramente maior do que o esperado e totalizaram 25%, incluindo cinco indivíduos que não retornaram para a segunda entrevista.

A idade média dos homens de nível superior foi maior que a idade média dos de nível de apoio. A

média da renda dos trabalhadores de nível superior foi significativamente mais elevada que a renda dos de nível médio e de apoio, tanto entre os homens quanto entre as mulheres ($p < 0,01$) (Tabela 1). A Tabela 1 demonstra, ainda, que a renda média dos servidores de nível superior não apresentou diferenças marcantes entre homens e mulheres. Entretanto, entre os trabalhadores de nível de apoio o diferencial de renda entre os gêneros foi importante. A estatura

média dos homens foi maior que a das mulheres e a estatura média dos trabalhadores de nível superior foi 5cm maior que a dos trabalhadores de nível de apoio, nos dois gêneros. Para o IMC somente entre as mulheres observou-se diferença entre os grupos de ocupação. Embora não apresentando diferença em relação aos valores médios de IMC, os homens com ocupação de apoio apresentaram prega tricóptica significativamente maior.

Tabela 1. Médias e desvios-padrão para idade, renda, indicadores antropométricos e de atividade física, segundo o sexo e a ocupação. Rio de Janeiro - 1994.

Características investigadas	Homens		Mulheres	
	Nível superior (n=23)	Nível médio e apoio (n=22)	Nível superior (n=22)	Nível médio e apoio (n=24)
Idade (anos)	44,8 ± 9,2	42,1 ± 14,1**	39,4 ± 7,5	37,7 ± 16,0
Renda (em reais) ¹	784,00 ± 673,00	178,00 ± 142,00*	708,00 ± 477,00	70,60 ± 50,10*
IMC (kg/m ²) ²	25,0 ± 3,5	25,2 ± 4,3	24,0 ± 3,7	26,3 ± 4,4***
Prega Tricóptica (em mm)	11,3 ± 4,8	15,4 ± 7,9**	19,6 ± 6,2	18,9 ± 5,9
Estatura (em cm)	172,3 ± 6,6	167,4 ± 7,3**	159,0 ± 6,2	154,0 ± 5,6*
Tempo de locomoção à pé (minutos/dia)	11 ± 14	28 ± 20*	8 ± 11	31 ± 19*
Intensidade da atividade física no trabalho - n (%)				
Muito Leve	16 (69,6)	15 (68,2)	17 (77,3)	1 (4,2)
Leve	7 (30,4)	5 (22,7)	5 (22,7)	22 (91,6)
Pesada	0	2 (9,1)	0	1 (4,2)
Prática de atividade física associada ao lazer - n (%)				
Não	8 ± 34,7	10 ± 45,5	16 (72,7)	24 (100,0)
Sim	15 ± 65,2	12 ± 54,5	6 (27,3)	

(¹) Renda individual no mês anterior, na época R\$1,00 (um real) valia US\$ 1,00 (um dólar americano) e o salário mínimo era de R\$ 100,00 (cem reais).

(²) Índice de Massa Corporal = massa (Kg)/estatura (m²).

(*) $p \leq 0,01$; ** $p \leq 0,05$; *** $0,05 < p < 0,10$, associado ao teste t, segundo ocupação.

Os trabalhadores de apoio gastavam mais tempo locomovendo-se a pé para o trabalho do que os de nível superior, em ambos os gêneros e nenhum dos profissionais de nível superior exercia atividade física associada ao trabalho considerada pesada. Mesmo entre os trabalhadores de nível médio e de apoio, somente dois homens e uma mulher tiveram atividade laboral classificada como pesada conforme os critérios

adotados pela Organização Mundial de Saúde (WORLD..., 1985). Nenhuma mulher do grupo de nível médio e apoio referiram a prática de atividade física no lazer (Tabela 1).

A prevalência do excesso de peso (IMC > 27kg/m²) no grupo estudado foi de 30% entre os homens e de 33% entre as mulheres, sendo que entre os trabalhadores de nível médio e de apoio o excesso

de peso apareceu com frequência quase 3 vezes maior (45% entre homens e mulheres) do que entre os profissionais de nível superior. Dentre estes últimos, 15% (n= 3) dos homens e 18% (n= 4) das mulheres apresentavam excesso de peso.

Os dados dos quatro inquéritos recordatórios foram trabalhados em conjunto, permitindo estimar as médias de consumo de energia e gordura, constante da Tabela 2. Para a avaliação de consumo por meio do método recordatório as médias de consumo de energia foram maiores entre os trabalhadores de nível superior para ambos os sexos e o consumo de gordura só foi estatisticamente maior para as mulheres. As médias

avaliadas através do QFCA segundo ocupação, não foram significativamente diferentes.

O gasto energético diário estimado foi significativamente maior entre as mulheres de nível médio e de apoio (2 281kcal) comparadas às de nível superior (1 870kcal) e para os homens esteve próximo de 2 500kcal, nos dois grupos (Tabela 2). O percentual médio de calorias fornecidas pelas gorduras foi semelhante entre os homens (31,0%), porém entre as mulheres, os dados demonstraram que as profissionais de nível superior consumiam proporcionalmente maior quantidade de gorduras (35,0%) que as de nível médio e de apoio (28,0%).

Tabela 2. Médias e desvios-padrão do consumo de energia e gordura estimados pela média dos quatro inquéritos recordatórios e pelo questionário de frequência do consumo de alimentos (QFCA) e estimativa do gasto energético segundo o sexo e a ocupação. Rio de Janeiro - 1994.

	Homens		Mulheres	
	Nível superior (n=23)	Nível médio e apoio (n=22)	Nível superior (n=22)	Nível médio e apoio (n=24)
	Média dos 4 recordatórios			
energia (kcal)	2 530 ± (265)	2 005 ± 899**	1 693 ± 328	1 436 ± 450**
gorduras (g)	87,9 ± (26,0)	69,2 ± 45,0	65,3 ± 16,0	44,2 ± 18,9*
	QFCA			
energia (kcal)	2 122 ± 1119	2 214 ± 784	1 560 ± 663	1 763 ± 645
gorduras (g)	57,7 ± 32,7	66,6 ± 48,7	37,8 ± 21,6	38,2 ± 19,5
Gasto energético estimado	2 479 ± 394	2 531 ± 551	1 870 ± 260	2 281 ± 278*

A análise de regressão linear apresentada na Tabela 3 inclui quatro diferentes modelos referentes aos dois métodos utilizados (questionário de frequência e médias dos recordatórios de 24 horas) e à análise em separado de consumo de energia e gordura. Nas quatro análises multivariadas, associaram-se positivamente ao IMC a idade e pertencer ao grupo de funcionários de nível médio e de apoio comparados aos professores. Ou seja, independentemente do consumo de gordura, ou energia e do dispêndio energético, ocupação e idade estiveram associadas ao IMC. Ainda, nesta análise, um aumento de 500 calorias no gasto energético diário estimado equivaleria a uma redução de, aproximadamente, 2kg no peso de um indivíduo com 1,60m.

Para os dois métodos usados para avaliação de consumo, a ingestão de gordura associou-se, significativamente com o IMC ($p < 0,05$), porém esta associação foi modificada pelo sexo. O consumo calórico associou-se com o IMC somente quando medido pelo QFCA.

Uma vez que houve interação entre o consumo de gordura e de energia com o sexo (termo energia*sexo) a estimativa do IMC em função do consumo só pode ser interpretada segundo sexo, sendo apresentada na Figura 1 para o consumo medido pelo QFCA. Tanto para o consumo de gordura, quanto para o consumo de energia observa-se redução do IMC com o aumento de consumo para as mulheres e ligeiro aumento do IMC com o aumento de consumo para os homens.

Tabela 3. Coeficientes (β), erro-padrão (EP) e valor de p (p) associados à regressão linear multivariada, utilizando dois métodos de coleta de dados.

Variáveis	QFCA			Recordatórios 24 h		
	β	EP	p	β	EP	p
Consumo de energia						
Idade (anos)	0,070	0,035	0,05	0,090	0,033	0,009
Grupo (Superior/médio e apoio)	-2,52	0,79	0,002	-2,33	0,86	0,008
Gasto energético/peso	-2,08	0,58	0,0005	-2,19	0,60	0,0005
Sexo (feminino/masculino)	4,51	2,03	0,02	3,75	2,65	0,16
Energia (100 kcal)	0,28	0,14	0,04	0,23	0,18	0,20
Energia * sexo	-0,23	0,10	0,02	-0,20	0,14	0,17
Consumo de gordura						
Idade (anos)	0,075	0,033	0,02	0,085	0,033	0,01
Grupo (superior/médio e apoio)	-2,52	0,79	0,004	-2,03	0,88	0,02
Gasto energético/peso	-2,30	0,57	0,0008	-2,26	0,56	0,0003
Sexo (feminino/masculino)	3,04	2,03	0,04	3,86	2,02	0,06
Gordura (10g)	0,74	0,36	0,04	0,70	0,40	0,08
Gordura * sexo	-0,66	0,28	0,02	-0,60	0,31	0,05

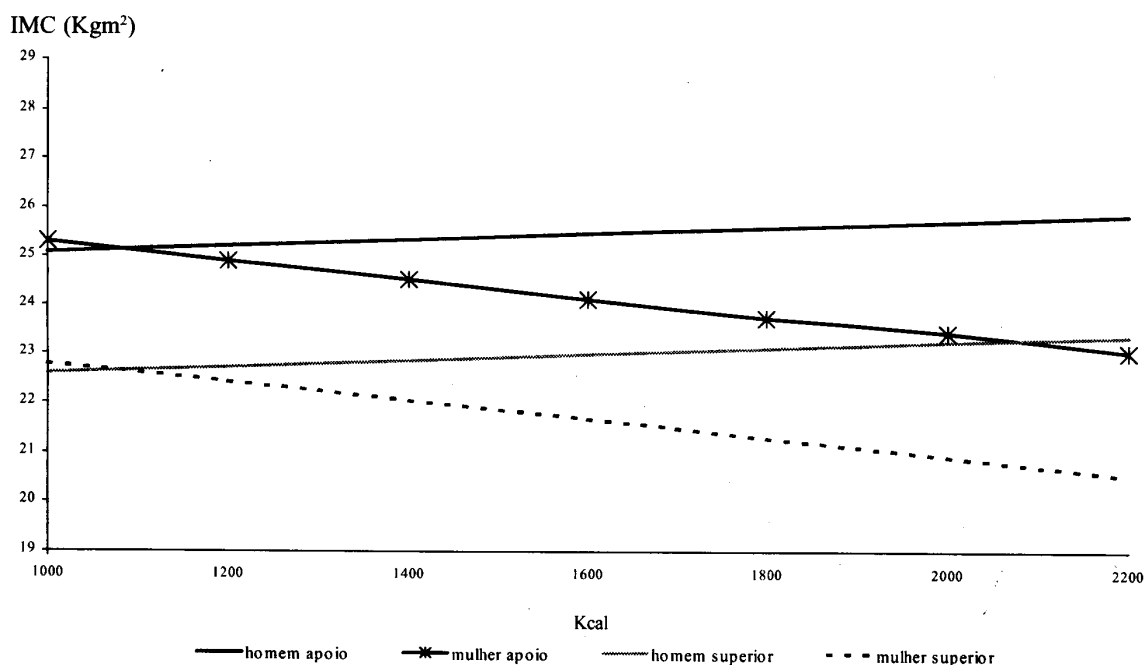


Figura 1A. Consumo de energia. (valores estimados a partir da análise de regressão linear multivariada apresentada na Tabela 3).

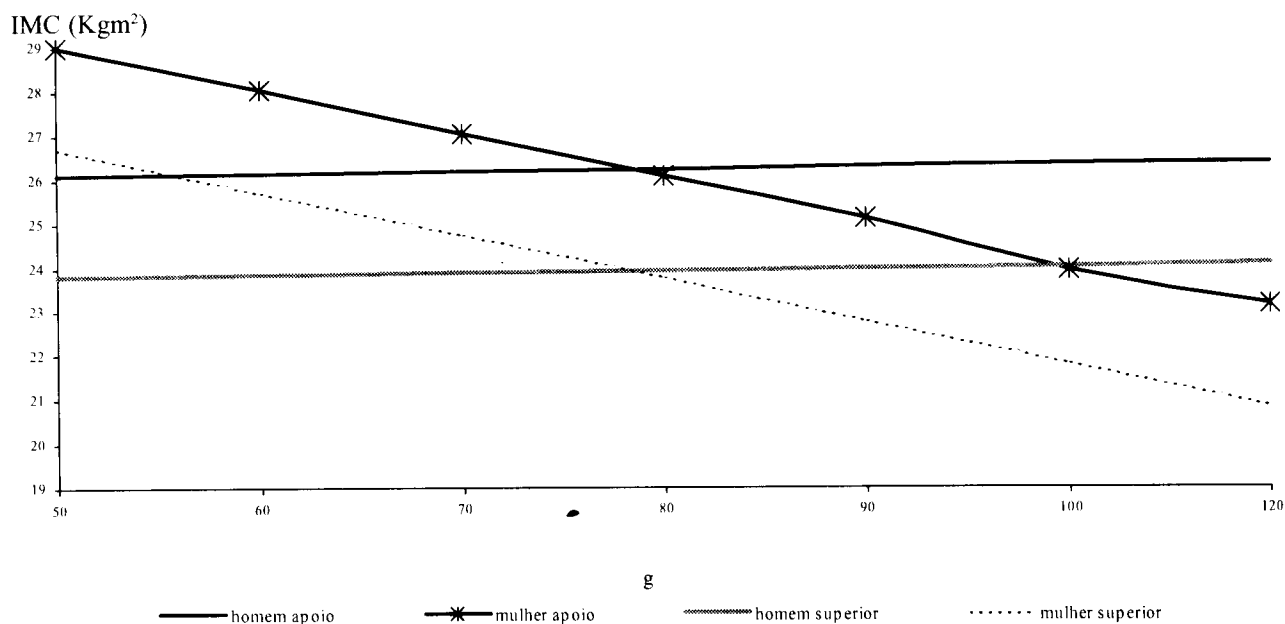


Figura 1B. Consumo de gordura (valores estimados a partir da análise de regressão linear multivariada apresentada na Tabela 3).

DISCUSSÃO

A Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN), realizada em 1989, mostrou que o sobrepeso é um problema importante no Brasil (COITINHO et al., 1991). Os dados deste trabalho, embora referentes a um reduzido número de indivíduos, mostram que o excesso de peso ocorreu com maior frequência entre trabalhadores de nível médio e de apoio do que entre os de nível superior. Entre os homens do grupo de nível médio e de apoio tanto a prevalência de sobrepeso quanto o valor da prega triциptal foram significativamente maiores. Esta tendência de maior sobrepeso e obesidade entre o grupo de baixo nível socioeconômico, embora em direção contrária à da PNSN, tem sido observada por outros autores nacionais (ANJOS et al., 1992; VEIGA & SIGULEM, 1994) e aceita de forma incontestável nos países desenvolvidos (SICHIERI et al., 1992). Mesmo a associação encontrada na PNSN já indicava uma redução da prevalência de obesidade entre mulheres nos dois maiores quintis de renda (SICHIERI et al., 1994).

Os resultados obtidos relativos à prática de atividade física são interessantes no sentido de indicar uma diferença entre os grupos em relação a caminhar

para o trabalho, com média diária próxima dos 30 minutos no grupo de nível médio e de apoio e próxima a 10 minutos entre o grupo de nível superior. Atividade física associada ao lazer foi mais freqüente entre as mulheres de nível superior. As análises multivariadas indicaram que o gasto energético estimado, que leva em conta a freqüência e duração das atividades e que mede grosseiramente o real dispêndio de energia, parece ser um dos importantes preditores do IMC. Observa-se que na análise multivariada o gasto energético foi avaliado por unidade de peso indicando que atividade física mais intensa associou-se a menor IMC. A associação entre atividade física, consumo alimentar e sobrepeso tem sido discutida por vários autores e JONHSON et al. (1956) mostraram que o baixo consumo de calorias associava-se com obesidade e com atividade física reduzida. WILLETT (1990) discute que embora o gasto associado à atividade física seja pequeno, ele é o maior diferenciador do gasto energético total, dado que as outras frações do gasto energético são mais constantes. WILMORE (1996) considera que a atividade física é mais importante na prevenção do sobrepeso e da obesidade do que no seu tratamento, porque quando a obesidade já se instalou, mudanças na ingestão estão mais associadas à perda de peso que o aumento de atividade física.

Se entendermos que a atividade física é um importante determinante da obesidade e que ela também determina o consumo alimentar, a associação negativa que encontramos entre consumo de calorias e gorduras e o IMC poderia estar relacionada à atividade física. Contudo, na análise multivariada, ajustada para o gasto energético, a associação negativa persiste entre as mulheres, o que deve-se, provavelmente, a viés de informação entre mulheres com maior IMC. Este viés de informação tem sido claramente mostrado por diferentes autores (PRENTICE et al., 1986; SCHOELLER, 1990; HEITMANN & LISSNER, 1996). Por outro lado, hipóteses têm sido formuladas, de que alguns grupos populacionais, particularmente aqueles submetidos durante fases de desenvolvimento a alguma restrição, seriam mais propensos a apresentarem maior eficiência metabólica, que se traduziria em acúmulo de energia mesmo com baixo aporte energético.

SALTZMAN & ROBERTS (1995) em recente revisão sobre o papel do gasto energético na regulação do ganho de peso, concluem que em indivíduos geneticamente suscetíveis ao excesso de peso parece ocorrer menor dispêndio energético associado ao metabolismo de repouso e à atividade física. Estes mecanismos poderiam explicar os nossos dados de baixo consumo entre os trabalhadores de nível socioeconômico menos favorecido e a maior prevalência de sobrepeso encontrada neste grupo.

Outra hipótese que pode ser levantada, tentando explicar esta constatação é o fato de que as mulheres deste estudo sendo mais obesas podem controlar mais sua alimentação na tentativa de reduzir o peso ou de controlar possíveis doenças associadas ao sobrepeso. Pelo fato deste estudo ser de corte transversal, ele não permitiu avaliar claramente as associações com o IMC, dado que a temporalidade entre fatores em estudo e o IMC fica comprometida.

É de grande interesse o achado de que não houve diferença entre os grupos ocupacionais nesta associação, uma vez que mesmo ajustando para ocupação a associação negativa entre consumo e IMC persiste. Poder-se-ia esperar que entre as mulheres de nível superior ocorresse maior subestimação de consumo, fruto de uma imposição de padrões de magreza de maior aceitação social. A tendência observada na Figura 1 sugere, inclusive, uma maior redução do IMC com o aumento de consumo de

gordura entre as mulheres do grupo de apoio do que entre as mulheres do nível superior.

Embora este estudo não tenha sido desenhado com a finalidade de testar a associação entre consumo alimentar, atividade física e IMC, os resultados apresentados sugerem que o gasto energético estimado é um importante preditor do IMC. Adicionalmente, e em consonância com a literatura, encontramos que os grupos de menor nível socioeconômico, o gênero feminino e os de maior faixa etária apresentam maior risco de sobrepeso. As associações encontradas para o consumo alimentar parecem estar influenciadas por importante viés de informação entre as mulheres.

Os dados aqui apresentados podem ser reflexo das mudanças experimentadas no país nos últimos anos; a crescente urbanização, a expansão do setor terciário na economia e as mudanças na produção agrícola e industrial de alimentos, favoreceram não somente alterações nos hábitos de alimentação mas também no padrão de atividade física, concorrendo para a sedentarização de expressiva parcela da população e aumentando a oferta e reduzindo o preço de alimentos ricos em energia e lipídeos, como relatam MONDINI & MONTEIRO (1994).

Este estudo sugere que nível socioeconômico e o gasto energético são preditivos de obesidade e que, possivelmente as mulheres obesas subestimam seu consumo alimentar. Outras investigações devem ser realizadas, de preferência de caráter longitudinal, para que as relações entre consumo alimentar, atividade física e obesidade sejam melhor exploradas e considerando ainda variáveis marcadoras de nível socioeconômico para que possamos aprofundar as hipóteses levantadas por este estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJOS, L.A., SILVA, D.O., SERRÃO, S.A. Vigilância nutricional em adultos: experiência de uma unidade atendendo população favelada. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.8, n.1, p.50-56, 1992.
- BRAITMAN, L.E., ADLIN, E.V., STANTON, J.L. Obesity and caloric intake: the National Health and Nutrition Examination Survey of 1971-1975 (HANES I). *J Chronic Dis.* v.38, n.9, p.727-32, 1985.
- COITINHO, D.C., LEÃO, M.M., RECINE, E., SICHIERI, R. Condições nutricionais da população brasileira. Brasília : INAN, 1991. 39p. (Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição).

- FEHILY, A.M., YARNELL, W.G., ELWOOD P.C. Diet and incident heart disease: the Caerphilly study. *British Journal of Nutrition*, London, v.69, n.2, p.303-314, 1993.
- GORDON, T., KAGAN, A., GARCIA-PALMIERI, M., KANNEL, W.B., ZUKEL, W.J., TILLOTSON, J., SORLIE, P., HJORTLAND, M. Diet and its relation to coronary heart disease and death in three populations. *Circulation*, Dallas, v.63, n.3, p.500-515, 1981.
- HEITMANN, B.L., LISSNER, L. Dietary underreporting by obese individuals: is it specific or non-specific? *British Medical Journal*, London, v.311, n.7011, p.986-989, 1996.
- JOHNSON, M.L., BURKE, B.S., MAYER, J. Relative importance of inactivity and overeating in the energy balance of obese high school girls. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.4, n.1, p.37-44, 1956.
- LICHTMAN, S.W., PISARSKA, K., BERMAN, N. Discrepancy between self-reported and actual caloric intake and exercise in obese subjects. *New England Journal of Medicine*, Boston, v.327, n.27, p.1893-1898, 1992.
- MARTIN-MORENO, C., BOYLE, P., GORGOJO, L., MAISONNEEVE, P., FERNANDEZ-RODRIGUEZ, J.C. Development and validation of a food frequency questionnaire in Spain. *International Journal of Epidemiology*, London, v.22, n.3, p.512-519, 1993.
- MONDINI, L., MONTEIRO, C.A. Mudanças no padrão de alimentação da população urbana brasileira (1962-1988). *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.28, n.6, p.433-439, 1994.
- MONTEIRO, C.A., IUNES, R.F., TORRES, A.M. A evolução do país e de suas doenças: síntese, hipóteses e implicações. In: MONTEIRO C.A. (Org.) *Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças*. São Paulo : Hucitec, 1995. 372p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (USA). Recommended dietary allowances 10.ed. Washington DC : National Academy of Sciences, 1989a. 284p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (USA). Obesity and eating disorders. In: NATIONAL RESEARCH COUNCIL (USA). *Diet and health: implications for reducing chronic disease risk*, Washington DC, 1989b. p.563-592.
- PINHEIRO, A.B.V., LACERDA, E.M.A., BENZECRY, E.H., GOMES, M.C.S., COSTA, V.M. Tabela de avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. Rio de Janeiro : UFRJ. 1993. 74p. (Departamento de Nutrição).
- PRENTICE, A.M., BLACK, A.E., COWARD, W.A., DAVIES, H.L., GOLDBERG, G.R., ASFORD, J., SAWYER, M., WHITEHEAD, R.G. High levels of energy expenditure in obese women. *British Medical Journal*, London, v.292, n.6526, p.983-987, 1986.
- PYRRO, A.S., LACERDA, E.M.A. SISNUT - sistema de nutrição: manual do usuário. Rio de Janeiro : UFRJ, 1994. 15p.
- ROMIEU, I., WILLETT, W.C., STAMPFER, G.A., COLDITZ, L., SAMPSON, B., ROSNER, C.H., HENNEKENS, C.H., SPEIZER, F.E. Energy intake and other determinants of relative weight. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.47, n.3, p.406-412, 1988.
- SALTZMAN, E., ROBERTS, S.V. The role of energy expenditure in energy regulation. *Nutrition Reviews*, New York, v.53, n.8, p.209-220, 1995.
- SCHOELLER, D.A. How accurate is self-reported dietary energy intake? *Nutrition Reviews*, New York, v.48, n.10, p.373-379, 1990.
- SICHIERI, R., EVERHART, J., HUBBARD, U.S. Relative weight classification in the assessment of underweight and overweight in the United States. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, Hampshire, v.16, p.303-312, 1992.
- SICHIERI, R., COITINHO, D.C., LEÃO, M.M., RECINE, E., EVERHART, J. High temporal, geographic and income variation in body mass index among adults in Brasil. *American Journal of Public Health*, Washington DC, v.84, n.5, p.793-798, 1994.
- SICHIERI, R., EVERHART, J. Gender difference in the association of reported energy consumption with energy requirement in a sample of Brazilian workers. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.61, n.4, p.904, 1995a.
- SICHIERI, R. et al. Validação de um questionário de consumo alimentar. In: CONGRESSO BRASILEIRO, 3., CONGRESSO IBERO-AMERICANO, 2., CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE EPIDEMIOLOGIA, 1., Salvador, de 24 a 28 de abril de 1995, Salvador. *Anais...*, Salvador, 1995b. 457p.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM-SAS. Version 6.4. [s.l.] : SAS Intitute Inc. Cary. 1995. 956p.
- VEIGA, G.V., SIGULEM, D.M. Avaliação da composição corporal através de medidas antropométricas do estado nutricional de adolescentes em dois níveis sócio-econômicos. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, v.70, n.4, p.206-214, 1994.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Energy and protein requirements*. Geneva, 1985. 452p. (Technical Report Series, 724).

WILLETT, W.C. *Nutritional Epidemiology*. Oxford : Oxford University Press, 1990. 396p. (Monographs in Epidemiology and Bioestatistic, v.15)

WILLETT, W.C. Future directions in the development of food-frequency questionnaires. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.59, n.1, p.171S-174S, 1994.

WILMORE, J.H. Increasing physical activity: alterations in body mass and composition. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.63, n.35, p.456S-460S, 1996.

WINKLEBY, M.A., JATULIS, D.E., FRANK, E., FORTMANN, S.P. Socioeconomic status and health: how education, income, and occupation contribute to risk factors for cardiovascular disease. *American Journal of Public Health*, Washington DC, v.82, n.6, p.816-820, 1992.

Recebido para publicação em 28 de maio de 1997 e aceito em 2 de abril de 1998.

LISTA DE PUBLICAÇÕES EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO 1996

- ALVAREZ-LEITE, J.I., ANDRIEX, C., FERREZOU, J., RIOTTO, M., VIEIRA, E.C. Guar gum has similar effect in germfree and conventional rats. *Microecology Therapy*, v.24, p.163-167, 1996.
- ALVAREZ-LEITE, J.I. ANDRIEX, C., FERREZOU, J., RIOTTO, M., VIEIRA, E.C. The method of sterilisation has different effects on the hypocholesterolemic effect of guar gum in axenic and hetroxenic rats. *Microecology Therapy*, v.24, p.117-122, 1996.
- AMADO, T.C.F., AGUIAR, F.A., COSTA, E. Resposta glicêmica de indivíduos normais à alimentos isolados e refeições mistas. *Revista Brasileira de Endocrinologia e Metabologia*, v.6, p.34-39, 1996.
- AMAYA-FARFÁN, J., ZULLO, T.G.S., WILKE, B.C. Efeito da celulose alimentar na absorção intestinal do chumbo. *J Biomolec Med Free Radical*, v.2, p.85-89, 1996.
- ANDRADE, Z.M., HENRIQUES, A.R., PEREIRA, A.M.L., BATISTA, L.I.V., CARVALHÃES, J.T.A. Avaliação antropométrica de crianças e adolescentes com IRC. *Revista Paulista de Pediatria*, São Paulo, v.14, n.1, p.51, 1996.
- ARÊAS, J.A.G. Interações moleculares do amido durante o processo de extrusão. *Boletim da Sociedade Brasileira de Tecnologia de Alimentos*, Rio de Janeiro, v.30, p.28-30, 1996.
- ARÊAS, E.P.G., ARÊAS, J.A.G., MENEZES, H.H.A., SANTOS, P.S. Implications of solutions microstructure on protein unfolding: Raman and theological studies. *Proc Int Conf Raman Spect*, v.15, p.410-411, 1996.
- ARÊAS, J.A.G., WATTS. Solid state ²H NMR studies on interaction of myosin with lipids as a model system for food emulsions. *J Magn Res Anal*, v.3, p.147-148, 1996.
- ASSIS, A.M.O., PRADO, M.S., FRANCO, V.B., CONCEIÇÃO, L.H., MARTINEZ, L.M., OLIVEIRA, A.G. Suplementação da dieta com farelo de trigo e o estado nutricional de crianças de 1 a 7 anos de idade. *Revista de Nutrição da PUCCAMP*, Campinas, v.9, n.1, p.92-107, 1996.
- BARROS FILHO, A.A., BARBIERI, M.A., GUTIERREZ, M.R., BETTOL, H., RICCO, R.G. Peso ao nascer e crescimento físico do lactente. *Medicina*, Ribeirão Preto, v.29, n.2, p.258-268, 1996.
- BARROS FILHO, A.A., BARBIERI, M.A., SANTORO, J.R., BETTIOL, H. Crescimento de lactentes até os 6 meses de idade alimentados com leite materno e com leite artificial. *Medicina*, Ribeirão Preto, v.29, n.4, p.334-340, 1996.
- BARROS, D.I.M., GRAZINI, J.T., POTENZA, A.N.S., SARDINHA, F.A., SILVEIRA, S.F., FISBERG, M., ANCONA LOPEZ, F., NÓBREGA, F.J. Comparação de conhecimentos sobre nutrição entre as mães de crianças desnutridas e eutróficas. *Revista Paulista de Pediatria*, São Paulo, v.14, n.3, p.107-112, 1996.
- BATISTA, S.M.M., FIATES, G.M.R., LÚCIO, L. Estudo dos hábitos alimentares de diabéticos tipo I. *Revista Ciências da Saúde*, Florianópolis, v.15, n.1-2, p.148-159, 1996.
- BAXTER, Y.C., DIAS, M.C.G., MACULEVICIUS, J., CECCONELLO, I., FAINTUCH, J., WAITZEBERG, D.L., PINOTTI, H.W. Anemia ferropriva na nutrição enteral correlação com o posicionamento da sonda. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, v.11, n.3, p.92, 1996.
- BELLARDE, F.B., JACKIX, M.N.H., SILVA, M.A.A.P. Desenvolvimento de gel estruturado de suco de maracujá na forma de simulado de fruta em calda: perfil sensorial e aceitação do produto final. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.15, p.225-231, 1996.
- BISCONTINI, T.M.B., SHIMOKOMAKI, M., OLIVEIRA, S.F., ZORN, T.M. An ultrastructural observation on charquis, salted and intermediate moisture meat products. *Meat Science*, v.42, p.1-8, 1996.
- BOSHARD, V.C., REIS, E.M., MATTIONI, K.C.A., PARRA, R.C.G., GALLO, D., LEANDRO-MERHI, V.A. Uso de produtos fermentados, iogurtes e fórmulas infantis suplementadas no tratamento e prevenção de diarreias. *Revista de Ciência e Tecnologia*, Piracicaba, v.5, n.9, p.25-29, 1996.

- BURGOS, M.G.P.A., RIBEIRO, M.A., MELO FILHO, S.C., CABRAL, P.C. Composição centesimal de ovo de galinha, carne de boi e de frango consumidos na área metropolitana do Recife, nordeste brasileiro. *Revista de Nutrição da PUCCAMP*, Campinas, v.9, n.1, p.224-238, 1996.
- CALLEGARO, M.G., TIRAPEGUI, J. Comparação do valor nutricional entre arroz integral e polido. *Arquivos de Gastroenterologia*, São Paulo, v.33, p.225-231, 1996.
- CAMARGO-DE-MORAIS, M., FREITAS, M., MATOS, A.G., SCHRÖDER, N., ZILLES, A.C., LISBOA, C.S.F., ARTENI, N., BARLEM, A., SHIERHOLT, R., ZWETSCH, G., SOUZA, C.A.B., PUREUR, R.P., NETTO, C.A. Effects of brain ischemia on intermediate filaments of rat hippocampus. *Neurochemical Research*, New York, v.21, p.593-600, 1996.
- CAMPOS, A.L.R., SIGULEM, D.M., MORAES, D.E.B., ESCRIVÃO, A.M.S., FISBERG, M. Quociente de inteligência de crianças e adolescentes obesos através da escala Wechsler. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.30, n.1, p.85-90, 1996.
- CANNIATTI-BRAZACA, S.G., NOVAES, N.J., SALGADO, J.M., MARQUES, U.M.L., MANCINI-FILHO, J. Avaliação nutricional do feijão guandu (*Cajanus cajan*, L.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.16, n.1, p.36-41, 1996.
- CANNIATTI-BRAZACA, S.G., SALGADO, J.M., MANCINI-FILHO, J., NOVAES, N.J. Avaliação física, química, bioquímica e agrônômica de cultivares de feijão-guandu (*Cajanus cajan* (L) Mill). *Alimentação e Nutrição*, São Paulo, v.7, p.37-45, 1996.
- CANNIATTI-BRAZACA, S.G., SALGADO, J.M., NOVAES, N.J., MANCINI-FILHO, J. Composição centesimal e teores de alguns minerais de cultivares de feijão guandu (*Cajanus cajan* L. Mill). *Revista de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo*, São Paulo, v.32, n.1, p.45-51, 1996.
- CARDOSO FILHO, N., CIACCO, C.F., SGARBIERI, V.C. Efeitos de algumas variáveis do processo de extrusão nas características tecnológicas da farinha de feijão comum. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.16, p.158-164, 1996.
- CARDOSO, M.A., FERREIRA, M.U., RIBEIRO, C.S., PENTEADO, M.D.V.C., ANDRADE JR, H.F. Dietary iron supplementation does not aggravate experimental malaria in young rats. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v.126, p.467-475, 1996.
- CESAR, J.A., VICTORA, C.G., MORRISA, S.S., POST, C.A. Abdominal circumference contributes to absence of wasting in Brazilian children. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v.126, p.2752-2756, 1996.
- CIACCO, C.F., TAVARES, D.Q. Effect of the heat-moisture treatment on the enzymatic susceptibility of corn starch granules. *Die Starke/Starche*, Pappelalle, v.47, p.223-228, 1996.
- COLARES, L.G.T., SOARES, E.A. Estudo dietético de atletas competitivos de handebol do Rio de Janeiro. *Revista de Nutrição da PUCCAMP*, Campinas, v.9, n.2, p.154-177, 1996.
- CORSO, A.C., CALDEIRA, G.V., TRAMONTE, V.L.C.G., LEITIS, A.K., HOLZINGER, M. Consumo alimentar e crescimento de escolares de áreas carentes do município de Florianópolis/SC. *Revista Ciências da Saúde*, Florianópolis, v.15, n.1-2, p.9-25, 1996.
- CORSO, A.C.T., ZENI, L.A.Z.R., CLOSS, G., HEIDRICH, E.M.C., KLEINE, L., BOTELHO, L.J., CORDEIRO, W.C., FRITZEN, C.R. Crianças pré-escolares e o impacto da assistência pública sobre seu crescimento. *Revista Ciências da Saúde*, Florianópolis, v.15, n.1-2, p.26-43, 1996.
- COSTA, N.S.C. Repensando a formação acadêmica e a atuação profissional do nutricionista: um estudo com os egressos da Universidade Federal de Goiás (UFG). *Revista de Nutrição da PUCCAMP*, Campinas, v.9, n.2, p.154-177, 1996.
- DE ANGELIS, R.C., TERRA, I.C.M., SCIALFA, J.H., KLEMPES FILHO, I. Dietary nitrite and scavenger antioxidants trace elements. *International Journal of Food Science and Nutrition*, v.47, p.23-26, 1996.
- DE FREITAS, M.S., DUTRA, A.M., WANMACHER, C.M.D., PUREUR, R.P. Ca²⁺ mediated phosphorylation and proteolytic activities associated with the cytoskeletal fraction from cerebral cortex of rats. *Neurochemical Research*, New York, v.21, p.1489-1495, 1996.
- DE FREITAS, M.S., GONÇALVES, C.A.S., PUREUR, R.P., DUTRA, A.M. Developmentally regulated *in vitro* phosphorylation of 85 KDA triton-insoluble protein of the cerebral cortex of rats. *Develop Brain Res*, v.96, p.76-83, 1996.
- DENADAI, R.C., SIGULEM, D.M., VÍTOLO, M.R., FISBERG, M., DAMASO, A.R. Efeito da atividade motora sobre a composição corporal, taxa metabólica basal e diária de adolescentes obesos. *Revista Paulista de Pediatria*, São Paulo, v.14, n.4, p.163-168, 1996.
- DESTRO, M.T., LEITÃO, M.F.F., FABER, J.M. Use of molecular typing methods to trace the dissemination of *Listeria monocytogenes* in a shrimp processing plant. *Applied and Environmental Microbiology*, Washington DC, v.62, n.2, p.705-711, 1996.

- DIAS, M.C.G., NADALIN, W., BAXTER, Y.C., MACULEVICIUS, J., FAINTUCH, J., WAITZBERGE, D.L. Acompanhamento nutricional de pacientes em radioterapia. *Revista Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de São Paulo*, São Paulo, v.51, n.2, p.53-59, 1996.
- DICHI, I., BURINI, R.C. Desnutrição protéico-energética na doença inflamatória intestinal. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, Porto Alegre, v.11, p.8-15, 1996.
- DICHI, I., BURINI, R.C. Dietoterapia na doença inflamatória intestinal. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, Porto Alegre, v.11, p.1-7, 1996.
- DICHI, I., DICHI, J.B., PAPINI-BERTO, S.J., ANGELELI, A.Y.O., BICUDO, M.H., REZENDE, T.A., BURINI, R.C. The protein-energy status and ¹⁵N-glycine Kinetic study of child: a cirrthotic patients fed on low to high-protein/energy diets. *Nutrition*, London, v.12, p.519-523, 1996.
- DICHI, J.B., BURINI, R.C. Alterações da defesa antioxidante no alcoolismo crônico. *Revista de Metabolismo e Nutrição*, Porto Alegre, v.3, n.2, p.50-55, 1996.
- DOMENE, S.M.A., AMAYA-FARFÁN, J., TORIN, H.R. Programas emergenciais de combate à fome e o uso de subprodutos de alimentos. *Revista de Ciências Médicas da PUCCAMP*, Campinas, v.5, n.2, p.87-89, 1996.
- DUARTE, G., PINHATA, M.M.M., MARTINEZ, R., LEMOS, C., FIGUEIREDO, E.M.L., QUINTANA, S.M. Frequência de gestantes portadoras do HBSAG em uma comunidade brasileira. *Boletim de La Oficina Sanitaria Panamericana*, Washington DC, v.120, n.3, p.189-197, 1996.
- DUTRA DE OLIVEIRA, J.E., MARCHINI, J.S., DESAI, I.D. Fortification of drinking water with iron: a new strategy for combating iron deficiency in Brasil. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.63, n.4, p.612-614, 1996.
- DUTRA DE OLIVEIRA, J.E., SCHEID, M.M.A., DESAI, I.D., MARCHINI, J.S. Iron fortification of domestic drinking water to prevent anemia among low socioeconomic families in Brazil. *International Journal of Food Science and Nutrition*, v.47, p.213-219, 1996.
- EMANUELLI, T., ROCHA, J.B.T., PEREIRA, M.E., PORCIÚNCULA, L.O., MORSH, V.M., MARTINS, A.F., SOUZA, D.O.G. Effect of mercury chloride intoxication and dimercaprol treatment on delta-aminolevulinatase dehydratase from brain liver and kidney of adult mice. *Pharmacology and Toxicology*, Copenhagen, v.79, p.136-143, 1996.
- FAUSTO, M.A. Importância do zinco na alimentação humana. *Nutrição em Pauta*, v.17, p.12-13, 1996.
- FAUSTO, M.A., GOMES, J.G., IGLESIAS, A.C.R.G., FERRAZ, A.S., MARCHINI, S.J., MARLIÈRE, C. Avaliação nutricional de pacientes com insuficiência renal crônica submetidos à hemodiálise. *Alimentos e Nutrição*, São Paulo, v.7, p.15-24, 1996.
- FELIPE, M.R., DEOLINDO, J.P., MAFRA, D., MATOS, C.H. Manipuladores de alimentos portadores de *Salmonella* spp. Implicações na produção de alimentação coletiva. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.9, n.40, p.18-20, 1996.
- FERNÁNDEZ, I., TORRES, I., MOREIRA, E., FONTANA, L., GIL, A., RIOS, A. Influence of administration of long chain polyunsaturated fatty acids on process of histological recovery in liver cirrhosis produced by oral intake of thioacetamide. *Digestive Disease and Science*, New York, v.41, n.1, p.197-207, 1996.
- FERREIRA, M.A., CARDOSO, A.L.S., SANTOS, C.S., SZARFARC, S.C. Rapid epidemiology assessment of breast-feeding practices: probit analysis of current status data. *Journal of Tropical Pediatrics*, London, v.42, p.50-54, 1996.
- FERREIRA, M.U., CARDOSO, M.A. Discontinuity indices of exclusive breastfeeding estimated by probit analysis of current status data. *International Journal of Epidemiology*, London, v.25, n.2, p.459-460, 1996. (Letter).
- FIGUEIREDO, P.P., LOBO, B.M., NICOLI, J.R., VIEIRA, E.C., NARDI, R.D., RAIBAUD, P., DUVAL-IFLAH, Y., LEOCADIO, G., PENA, F.J. Oral inoculation of *Escherichia coli* in human newborns as a probiotic against diarrhoea during the first year of life. *Microecology Therapy*, v.24, p.301-305, 1996.
- FIGUEIREDO, R.C.P., LEÃO, E. Teste do hidrogênio expirado como indicador de má absorção da lactose. *Revista Médica de Minas Gerais*, Belo Horizonte, v.6, n.1, p.130, 1996. Suplemento.
- FINARDI FILHO, F., MIRKOV, T.E., CHRISPEELS, M.J. A putative precursor protein in the evolution of the bean α -amylase inhibitor. *Phytochemistry*, Oxford, v.43, n.1, p.57-62, 1996.
- FISBERG, M., BRAGA, J.A.P. A fórmula infantil: passado, presente e futuro. *Temas de Pediatria*, São Paulo, v.62, p.1-12, 1996.
- FISBERG, M., BRAGA, J.A.P., TADDEI, J.A.C., FERREIRA, A.M.A., KLIAMCA, P.E., SCHMIDT, B.J. Utilização de suplemento alimentar enriquecido com ferro, na prevenção de anemia em pré escolares. *Pediatria Moderna*, Rio de Janeiro, v.32, n.7, p.753-758, 1996.

- FISBERG, R.M., SILVA FERNANDES, M.E., MARTINS, A.M., NÓBREGA, F.J., SCHIMDT, B.J. Evaluación antropométrica de niños brasileños fenilcetonúricos. *Actualidad Nutricional España*, v.22, p.43-45, 1996.
- FLORES, H. Food enrichment: a medium term approach for hidden hunger? *Nutriview*, v.1, p.4-5, 1996.
- FONTANA, I., MOREIRA, E., TORRES, M.I., FERNÁNDEZ, M., RÍOS, A., SÁNCHEZ DE MEDINA, F., GIL, A. Serum amino acid changes in rats with thioacetamide-induced liver cirrhosis. *Toxicology*, Limerick, v.106, p.197-206, 1996.
- FONTES, L.O., MONTERIO, J.B.R., COSTA, N.M.B. Aspectos nutricionais relacionados à síndrome pré-menstrual: uma reflexão. *Cadernos de Nutrição*, São Paulo, v.12, p.31-42, 1996.
- FORY, I.F., FINARDI FILHO, F. QUINTERO, C.M., OSBORN, T.C., CARDONA, C., CHRISPEELS, M.J., MAYER, J.E. α -Amylase inhibitors in resistance of common bean to the Mexican bean weevil and the bean weevil (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Economic Entomology*, College Park MD, v.89, n.1, p.204-210, 1996.
- FRANCO, B.D.G.M. Novas técnicas de análise microbiológica de alimentos. I - Técnicas diretas de contagem. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.9, p.9-12, 1996.
- FRANCO, B.D.G.M. Novas técnicas de análise microbiológica de alimentos. II - Técnicas indiretas de contagem. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.10, p.11-12, 1996.
- FRASSETTO, S.S., BATASTINI, A.M.O., DIAS, R., SARKIS, J.J.F. Sensitivity of ATPase-AdPase activities from synaptic plasma membranes of rat forebrain to lipid peroxidation in vitro and the protective effect of vitamin E. *Neurochemical Research*, New York, v.21, p.299-304, 1996.
- FUCHS, S.C., VICTORA, C.G., FACHIEL, J. Modelo hierarquizado: uma proposta de modelagem aplicada à investigação de fatores de risco para diarreia grave complicada por desidratação moderada a grave. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.30, p.168-178, 1996.
- FUJIMORI, E., SZARFARC, S.C., OLIVEIRA, I.M.V. Prevalência de anemia e deficiência de ferro em adolescentes do sexo feminino, Taboão da Serra, SP, Brasil. *Revista Latinoamericana de Enfermagem*, Ribeirão Preto, v.4, n.3, p.49-63, 1996.
- GENOVESE, M.I., LAJOLO, F.M. Effect of bean (*Phaseolus vulgaris*) albumins on phaseolin *in vitro* digestibility roll of trypsin inhibitors. *Journal of Food Biochemistry*, London, v.20, n.4, p.275-294, 1996.
- GENOVESE, M.I., LAJOLO, F.M. *In vitro* digestibility of bean albumins from *Phaseolus vulgaris*. Effect of chemical modification. *Journal of the Agriculture and Food Chemistry*, Washington DC, v.44, n.10, p.3022-3028, 1996.
- GIULIANI, R., SILVA, L.C.S. Maternal hyperphenylalaninemia as a cause of microcephaly and mental retardation. *Acta Paediatrica*, Oslo, v.85, p.943-946, 1996.
- GRAZIANODA SILVA, J., SALAY, E. Mais especulações a respeito da agricultura brasileira. *Cadernos de Ciência e Tecnologia*, Campinas, v.13, p.225-240, 1996.
- GREGÓRIO, S.R. Avaliação de mandioca congelada após processo de cura em câmara climática. *Ciências e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.2, n.16, p.108-110, 1996.
- GROSS, J.L. Five-year prospective study of glomerular filtration rate and albumin excretion rate in normofiltering and hyperfiltering normalbuminuric NIDDM patients. *Diabetes Care*, New York, v.19, p.171-174, 1996.
- GUEDES, R.C.A., MONTEIRO, J.S., TEODÓSIO, N.R. Malnutrition and brain function: experimental studies using the phenomenon of cortical spreading depression. *Brazilian Journal for Biology*, v.56, n.1, p.293-302, 1996.
- JARDIM, J.R., FERREIRA, I.M., SACHS, A. Nutrition, anabolic steroids, and growth hormone. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, v.7, n.2, p.253-275, 1996.
- JARDIM, P.C., SOUSA, A.L. MONECO, E.T. Atendimento multiprofissional ao paciente hipertenso. *Medicina*, Ribeirão Preto, v.29, n.2/3, p.232-238, 1996.
- JORDÃO A.A., BELLUCCI A.D., VANNUCCHI H., DUTRA DE OLIVEIRA J.E., MARCHINI J.S. Determinação da composição corporal: tomografia computadorizada. *Cadernos de Nutrição*, São Paulo, v.11, p.1-9, 1996.
- LANDGRAF, M., LEME, K.B.P., GARCIA-MORENO, M.L. Occurrence of emerging pathogenic *Vibrio* spp in seafood consumed in São Paulo city, Brazil. *Revista de Microbiologia*, São Paulo, v.27, p.126-130, 1996.
- LANDGRAF, M., FRANCO, B.D.G.M. Doenças microbianas de origem alimentar provocadas por enteropatógenos. *Revista de Ciências Farmacêuticas*, São Paulo, v.17, p.77-113, 1996.
- LANFER MARQUEZ, U.M. Fenilcetonúria: aspectos bioquímicos, nutricionais e importância da alimentação. *Cadernos de Nutrição*, São Paulo, v.11, p.49-66, 1996.

- LANFER MARQUEZ, U.M. Preparo de amostras para análise de aminoácidos. *Boletim da Sociedade de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Rio de Janeiro, v.30, n.1, p.19-27, 1996.
- LANFER MARQUEZ, U.M., BARROS, R.M.C., LAJOLO, F.M. Chemically determined total and available methionine in beans (*Phaseolus vulgaris L.*) and isolated protein fractions. *Food Chemistry*, Barking, v.55, n.2, p.179-184, 1996.
- LANZILLOTTI, H.S. Terceirização em serviços de alimentação: ensaio exploratório. *Revista de Nutrição da PUCCAMP*, Campinas, v.9, n.1, p.11-37, 1996.
- LAVEZZO, O.E.N.M., LAVEZZO, W., BURINI, R.C. Efeitos nutricionais da substituição parcial do farelo de soja por uréia, em dieta de ovinos. Comparação da digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio com a cinética do metabolismo da ¹⁵N-glicina. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.25, n.2, p.282-297, 1996.
- LEITE, H.P., CARVALHO, W.B., FISBERG, M. Nutritional and metabolic assessment of critically ill children. *São Paulo Medical Journal*, São Paulo, v.114, n.3, p.1156-1161, 1996.
- LEITE, H.P., NOVO, N.F., FISBERG, M., CARVALHO, W., MALUF, M., SILVA, C.M., BUFFOLO, E., CARVALHO, A.C. Avaliação nutricional em crianças submetidas à cirurgia cardíaca. *Revista Paulista de Pediatria*, São Paulo, v.14, n.1, 1996. Suplemento 43.
- LIRA, P.I.C., ASHWORTH, A., MORRIS, S.S. Low birth weight and morbidity from diarrhoea and respiratory infection in northeast Brazil. *Journal of Pediatrics*, St Louis, v.128, p.429-504, 1996.
- LIVERA, A.V.S., GUERRA, N.B. Desenvolvimento físico da graviola. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.18, n.2, p.24-26, 1996.
- LIVERA, A.V.S., OLIVEIRA, A.C., MELO, E.A., RÊGO, J.C., GUERRA, N.B. Condições higiênico-sanitárias de segmentos da cadeia alimentar do Estado de Pernambuco. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.10, n.42, p.28-32, 1996.
- MANCINI-FILHO, J., CHEMIN, S. Implicações nutricionais dos ácidos graxos trans. *Óleos e Grãos*, São Paulo, v.31, p.41-45, 1996.
- MARCHINI, J.S., MOREIRA, E.A.M., MOREIRA, M.Z., HIRAMATSU, T., DUTRA DE OLIVEIRA, J.E., VANNUCCHI, H. Whole-body protein metabolism turnover in men on a high or low calorie rice and bean brazilian diet. *Nutrition Research*, Elmsford, v.16, p.435-441, 1996.
- MARCHINI, J.S., UNAMUNO, M.R.D.L., CARNEIRO, J.J., PALLONE, A., LEMOS, P.A.G., RUIZ, C.M.C., DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. Três anos de tratamento e seguimento de pacientes portadores de Síndrome do Intestino Curto e/ou Síndrome de Má-absorção grave, portadores de desnutrição refratária a dietoterapia via oral - DRD. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, Porto Alegre, v.11, p.27-42, 1996.
- MARTINS, I.S., MARUCCI, M.F.N., CERVATO, A.M., OKANI, E.T., MAZZILLI, R.N., CASAJUS, M.I. Doenças cardiovasculares ateroscleróticas, dislipidemias, hipertensão, obesidade e Diabetes Melito em população da área metropolitana da região sudeste do Brasil: II - dislipidemias. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.30, n.1, p.75-84, 1996.
- MEIRELES, C.L., PEREIRA, A.M.L., ARAÚJO, R.A.C. Restrição protéica na IRCx estado nutricional. *Cadernos de Nutrição*, São Paulo, v.11, p.11-30, 1996.
- MELO, E.A., VIEIRA, R.L., KRIEGER, N., GUERRA, N.B., SILVA, M.P.C., KENNEDY, J.F. Enzymatic hydrolysis of starch from Jacatupé (*Pachyrhizus erosus L. Urban*) by thermostable amylolytic enzymes. *Starch/Starke*, v.48, n.3, p.101-104, 1996. Suppl.
- MENEZES, E.W., LAJOLO, F.M., SERAVALLI, E.A.G., VANNUCCHI, H., MOREIRA, E.A. Starch availability in brazilian foods: "in vivo" and "in vitro" assays. *Nutrition Research*, Elmsford, v.16, n.8, p.1425-1436, 1996.
- MIYASAKA, C.K., AZEVEDO, R.B., CURI, R., MANCINI-FILHO, J., LAJOLO, F.M. Administration of fish oil by gavage increases the activities of hexokinase, glucose-6-phosphate dehydrogenase, and citrate synthase in rat lymphoid organs. *General Pharmacology*, Oxford, v.27, n.6, p.991-994, 1996.
- MIYASAKA, C.K., MANCINI-FILHO, J., LAJOLO, F.M., CURI, R. Implicações clínica e nutricionais dos ácidos graxos poliinsaturados ω -3 dos óleos de peixe. *Laes/Haes*, São Paulo, v.98, p.68-76, 1996.
- MONEGO, E.T. et al. Diferentes terapias no tratamento da obesidade em pacientes hipertensos. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, São Paulo, v.66, n.6, p.343-347, 1996.
- MORAIS, M.B., VÍTOLO, M.R., AGUIRRE, A.N.C., MEDEIROS, E.G.R.L., ANTONELI, E.M.A.L., FAGUNDES NETO, U. Teor de fibra alimentar e de outros nutrientes na dieta de crianças com ou sem constipação intestinal crônica funcional. *Arquivos de Gastroenterologia*, São Paulo, v.33, n.2, p.93-101, 1996.
- MOREIRA, E.A.M., ALMEIDA, I.S., ROCHA, M.J.C., MEIRA, R.S. Hábito alimentar: seu papel sobre o alto risco à doença cárie dentária. *Revista Ciências da Saúde*, Florianópolis, v.15, n.1-2, p.111-122, 1996.

- MOREIRA, E.A.M., BATISTA, S.M.M., FIATES, G.M.R., VANNUCCHI, H. Prevalência de obesidade em indivíduos portadores de *diabetes mellitus* não insulino dependente. *Revista Ciências da Saúde*, Florianópolis, v.15, n.1-2, p.138-147, 1996.
- MOREIRA, E.A.M., CORSO, A.C.T., KRUGER, R.M., RELSI, A. Desmame precoce e estado nutricional infantil. *Revista Ciências da Saúde*, Florianópolis, v.15, n.1-2, p.123-137, 1996.
- MOREIRA, J.C.F., DAL PIZZOL, F., GUMA, F.C.R., BERNARD, E.A. Effect of pretreatment with hydroxyurea on the increase in [methyl-³H] thymidine incorporation induced by retinol treatment in sertoli cells. *Med Sci Res*, v.24, p.383-384, 1996.
- MOULIN, Z.S., LAMOUNIER, J.A. Avaliação bacteriológica do leite humano coletado por expressão manual o estocado em domicílio. *Revista Médica de Minas Gerais*, Belo Horizonte, v.6, n.1, p.126, 1996. Suplemento.
- NORTON, R.C., LEÃO, E. Prevalência de anemia na população escolar do município de Rio Acima: avaliação da etiologia ferropriva. *Revista Médica de Minas Gerais*, Belo Horizonte, v.6, n.1, p.128, 1996. Suplemento.
- OLIVEIRA, A.C., DOMENE, S.M.A. Pattern of fecal endogenous nitrogen excretion in rats fed leguminous diets. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, Tokyo, v.42, p.27-33, 1996.
- OLIVEIRA, S.P. Modelo de consumo agro-industrial: homogeneização ou diversificação dos hábitos alimentares? *Cadernos de Debate*, Campinas, v.4, p.1-13, 1996.
- OLIVO, R., ZAIDAN-DAGLI, M.L., SHIMOKOMAKI, M. Como as fibras de colágeno estabilizam uma emulsão cárnea. *Revista Nacional da Carne*, São Paulo, v.20, n.230, p.20-24, 1996.
- PAIVA, S.A.R., GODOY, I., VANNUCCHI, H., FAVARO, R.M.D., GERALDO, R.R.C., CAMPANA, A.O. Assessment of the vitamin A status in chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patients and healthy smokers. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.64, p.928-934, 1996.
- PARRAGA, I.M., ASSIS, A.M.O., PRADO, M.S., BARRETÓ, M.L., REIS, M.G., KING, C.H., BLANTON, R.E. Gender differences in growth of school-aged with schistosomiasis and geohelminth infection. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, Lawrence KS, v.54, p.150-156, 1996.
- PEREIRA, A.F., TORRES, F.P., MARTINS, R.C.V., SAMPAIO, L.K.C., FERREIRA, S.P., FERREIRA, C.R.A., AVILA, S.S., PORTELLA, E.S., SOARES, E.A. Avaliação dietética, antropométrica e bioquímica dos participantes do programa de reabilitação cardíaca da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. *Revista de Nutrição da PUCCAMP*, Campinas, v.9, n.2, p.205-223, 1996.
- PERRY, M.L.S. Pre and pos-natal protein undernutrition increases liver glycogen concentration and the activity of glycogen synthases in the suckling rat. *Med Sci Res*, v.24, p.759-761, 1996.
- PINHATA, M.M.M., CHIOSSI, M.F.V., FERREZ, M.C.C., ROSSI, I.A. Morbidade em filhos de mães HIV⁺ em aleitamento artificial. *Revista Paulista de Pediatria*, São Paulo, v.14, n.1, p.42, 1996.
- PINHATA, M.M.M., GONÇALVES, A.L. Alimentação do recém-nascido. *Pediatria Moderna*, São Paulo, v.32, n.1, p.22-32, 1996.
- PINTO, L.M., VÍTOLO, M.R. O impacto das orientações de alta na aquisição de conhecimento pelas puerperas em alojamento conjunto. *Revista de Ciências Médicas - PUCCAMP*, Campinas, v.5, n.1, p.15-20, 1996.
- POPKIN, B.M., RICHARDS, M.M., MONTEIRO, C.A. Stunting is associated with overweight in children of four nations that are undergoing the nutrition transition. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v.126, p.3009-3016, 1996.
- POST, C.L., VICTORA, C.V., BARROS, F.C., HORTA, B.L., GUIMARÃES, P.R.V. Desnutrição e obesidade infantil em dois coortes de base populacional no sul do Brasil: tendências e diferenciais. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.12, suplemento 1, p.49-57, 1996.
- PROENÇA, R.P.C. "Just in time" em Unidades de alimentação e nutrição: um estudo introdutório. *Revista de Nutrição da PUCCAMP*, Campinas, v.9, n.1, p.38-58, 1996.
- PROENÇA, R.P.C., MATOS, C.H. Condições de trabalho e saúde na produção de refeições: o estudo das unidades de alimentação e nutrição de creches municipais de Florianópolis (Brasil). *Revista Ciências da Saúde*, Florianópolis, v.15, n.1-2, p.70-81, 1996.
- RABAY, A., TORRES, E.A.F.S. O poder dos edulcorantes: considerações. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.10, n.45, p.11-15, 1996.
- RABENHORST, S.H., BURINI, R.C., SCHMITT, F.C. Proliferating cell nuclear antigen (PCNA) in non-Hodgkin's lymphomas: correlation with working formulation and KIEL classification in formulin fixed paraffin-embedded material. *Pathology*, Sidney, v.28, p.12-16, 1996.

- RAUPP, D.S., SGARBIERI, V.C. Efeitos de frações fibrosas extraídas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na utilização de macro e micronutrientes da dieta pelo rato. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.16, p.100-107, 1996.
- RICCO, R.G. Aleitamento materno: uma questão sempre relevante. *Pediatria Moderna*, São Paulo, v.32, n.1, p.33-40, 1996.
- RODRIGUES, A.L.S., ROCHA, J.B.T., MELLO, C.F., SOUZA, D.O.G. Effect of perinatal lead exposure on rat behavior in open-field and two-way avoidance tasks. *Pharmacology and Toxicology*, Copenhagen, v.79, p.150-157, 1996.
- RODRIGUES, A.L.S., ROCHA, J.B.T., PEREIRA, M.E., SOUZA, D.O. δ -Aminolevulinic acid dehydratase activity in weanling and adult rats exposed to lead acetate. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, New York, v.57, p.47-55, 1996.
- RONDÓ, P.H.C., ABBOTT, R., RODRIGUES, L.C., TOMKINS, A.M. The influence of maternal nutritional factors on intrauterine growth retardation. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, Oxford, v.11, p.152-166, 1996.
- RONDÓ, P.H.C., ABBOTT, R., RODRIGUES, L.C., TOMKINS, A.M. Vitamina A é retardo de crescimento intrauterino. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, v.73, p.335-339, 1996.
- RONDÓ, P.H.C., RODRIGUES, L.C., TOMKINS, A.M. Coffee consumption and intrauterine growth retardation in Brazil. *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v.50, p.705-712, 1996.
- RONDÓ, P.H.C., TOMKINS, A. Chest circumference as an indicator of intrauterine growth retardation. *Early Human Developmental*, Limerick, v.44, p.161-167, 1996.
- RUBIN, A.M., MEDEIROS, A.C., ROCHA, J.B.T., LEVI, C.B., RAMIREZ, G., SOUZA, D.O. Effect of guanine nucleotides on [3H] glutamate binding and on adenylate cyclase activity in rat brain membranes. *Neurochemical Research*, New York, v.22, p.181-187, 1996.
- RUBIN, M.A., JURACH, A., DA COSTA Jr, E.M., LIMA, T.T.F., JIMÉNEZ-BERNAL, R.E., BEGNINI, J., SOUZA, D.O., MELLO, C.F. GMP reverses the facilitatory effect of glutamate on inhibitory avoidance task in rats. *Neuroreport*, Oxford, v.7, p.2087-2080, 1996.
- SABIONI, J.G. Reciclagem de células de *Saccharomyces cerevisiae* contendo alta atividade de invertase. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, Curitiba, v.39, n.1, p.105-111, 1996.
- SALAY, E., CARVALHO, J.F. Le service alimentaire des écoles maternelles a Campinas, Brésil. *Food Nutrition and Agriculture*, v.16, p.29-34, 1996.
- SALBEGO, C., RODNIGHT, R. A developmental study of protein phosphorylating systems stimulated by phorbol dibutyrate in micro-slices of rat brain. *Neurochem Int*, v.28, p.43-49, 1996.
- SANT'ANNA, Z.M., PENTEADO, M.V.C. Alterações dos carotenóides decorrentes do cozimento convencional e em forno microondas de três hortaliças. *Revista de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo*, São Paulo, v.32, n.1, p.53-58, 1996.
- SANTOS, L.M.P., ASSIS, A.M.O., MARTINS, M.C., ARAUJO, M.P.N., MORRIS, S.M., BARRETO, M.L. Situação alimentar e nutricional de pré-escolares no semi-árido da Bahia: II hipovitaminose A. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.30, n.1, p.67-74, 1996.
- SANTOS, M.M., MARTINEZ, F.E. Human milk concentrate for preterm infants. *Nutrition Research*, Elmsford, v.16, n.5, p.769-772, 1996.
- SANTOS, N.D., DANELUZZI, J.C., BIANCHI, M.L.P. Bioavailability of iron from home prepared weaning foods. *Nutrition Research*, Elmsford, v.16, n.9, p.1601-1605, 1996.
- SAWAMURA, R., FERNANDES, M.I.M., GALVÃO, L.C., GOLDANI, H.A.S. Report of two cases children with budd-chiari S. successfully treated with streptokinase. *Arquivos de Gastroenterologia*, São Paulo, v.33, n.3, p.179-182, 1996.
- SCHWARTSMANN, G. Phase II study of pentosan polysulfate (PPS) in patients with AIDS-related kaposi's sarcoma. *Tumori*, Milano, v.82, p.360-364, 1996.
- SILVA, G.A., AKISUE, G., FERRO, V.O., ALMEIDA-MURADIAN, L.B. Padronização dos extratos de *Cissus sicyoides* L. (insulina vegetal) e identificação de carotenóides. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, São Paulo, v.1, p.96-112, 1996.
- SILVA, M.E., CINTRA, I.P., SILVA, M.E.C., SILVA, M.E., BAMBIRRA, E.A., NICOLI, J.R., VIEIRA, E.C. Influence of hypo and hyperproteic diets on some parasitological and immunological aspects of the experimental Chagas disease in germfree and conventional mice. *Microecology and Therapy*, v.24, p.283-286, 1996.
- SILVA, M.E., SILVA, M.E.C., SILVA, M.E., BAMBIRRA, E.A., NICOLI, J.R., VIEIRA, E.C. Some parasitological and immunological aspect of the experimental infection with *T. cruzi* in germfree and conventional rats. *Microecology and Therapy*, v.24, p.279-282, 1996.

- SILVA, M.R. et al. Desenvolvimento de terminologia descrita e perfil sensorial de cremes de leite acondicionados em embalagens de folha de flandres e tetra brik. *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos*, Curitiba, v.14, n.1, p.89-104, 1996.
- SILVA, M.V.A. A trajetória do programa de merenda escolar (1954-1994) e o estado nutricional de crianças brasileiras. *Cadernos de Nutrição*, São Paulo, v.11, p.31-49, 1996.
- SILVEIRA, N.A., ALVAREZ-LEITE, J.I., SILVA, M.E., VIEIRA, L.Q., BAMBIRRA, E.A., VIEIRA, E.C. Effect of high ingestion of dehydrated pumpkin (*Curubita pepo* L.) on the cholesterol metabolism and on the hepatic histology in mice. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, Curitiba, v.39, n.4, p.961-964, 1996.
- SOMMER, M.H., GIUGLIANI, R. Three missense mutations in the galactose-1-phosphate uridylyltransferase gene of three families with mild galactosemia. *European Journal of Pediatrics*, Berlin, v.155, p.393-397, 1996.
- SOUZA, D.O.G. Regulation of glutamate transport into synaptic vesicles by chloride and proton gradient. *Journal of Biological Chemistry*, Baltimore, v.271, p.1726-1730, 1996.
- STRINGHINI, M.L.F. Avaliação biológica de alimento em pó a base de frango utilizado no tratamento de lactentes com intolerância alimentar. *Alimentos e Nutrição*, São Paulo, v.7, p. 59-65, 1996.
- STRINGHINI, M.L.F. Obtenção de formulado a base de carne de frango em pó para tratamento de lactentes com intolerância alimentar. *Revista de Nutrição da PUCCAMP*, Campinas, v.9, n.1, p.59-70, 1996.
- SZARFARC, S.C., BERG, G., SANTOS, A.L.S., SOUZA, S.B., MONTEIRO, C.A. O controle da anemia na infância através da rede básica de saúde. *Jornal de Pediatria*, v.72, p.329-334, 1996.
- SZARFARC, S.C., BERG, G., SANTOS, A.L.S., SOUZA, S.B., MONTEIRO, C.A. Prevenção de anemia no primeiro ano de vida em centros de saúde do município de Santo André, São Paulo. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, v.72, n.5, p.329-334, 1996.
- TIRAPÉGUI, J. Mitos, fantasias e incertezas em alimentação e nutrição. *Alimentos & Tecnologia*, São Paulo, v.67, p.16-17, 1996.
- TIRAPÉGUI, J., BALDI, M., RIBEIRO, S.M.L. Effect of protein deficiency on plasma insulin-like growth factor-I (IGF-I) level and proteoglycan synthesis rates in skeletal muscle and bone. *Nutrition Research*, Elmsford, v.16, p.869-879, 1996.
- TORRES, E.A.F.S. Estudo das propriedades desinfetantes do ozônio em alimentos. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.10, n.42, p.18-23, 1996.
- TRAMONTE, V.L.C.G. Importância do zinco na nutrição humana. *Revista Ciências da Saúde*, Florianópolis, v.15, n.1-2, p.201-216, 1996.
- VANNUCCHI, H., UNAMUNO, M.R., MARCHINI, J.S. Avaliação do estado nutricional. *Medicina*, Ribeirão Preto, v.29, p.5-18, 1996.
- VELASQUEZ-MELENDEZ, C., RONCADA, M.J., TOROROVSKI, J., OKANI, E.T., WILSON, D. Relationship between acute diarrhoea and low plasma levels of vitamin A and retinol binding protein. *Revista do Instituto de Medicina Tropical da Universidade de São Paulo*, São Paulo, v.38, n.5, p.365-369, 1996.
- VINADÉ, L., RODNIGHT, R. The dephosphorylation of glial fibrillary acidic protein (GFAP) in the immature rat hippocampus is catalyzed mainly by a type T protein phosphatase. *Brain Research*, Amsterdam, v.732, p.195-200, 1996.
- VITALLE, M.S.S., GOMES, L.F.G., FISBERG, M. Prontidão para a alfabetização e a condição nutricional e neuropsicomotora da criança. *Revista Paulista de Pediatria*, São Paulo, v.14, n.3, p.113-117, 1996.
- VÍTOLO, M.R., GAMA, C.M., KONDO, M.R., BARRÉRE, A.P.N. Perfil alimentar de gestantes adolescentes e adultas de baixo nível sócio-econômico. *Revista Brasileira de Medicina: Ginecologia e Obstetricia*, São Paulo, v.7, n.3, p.129-136, 1996.
- YABU-TANAKA, M.C., SHIMOKOMAKI, M. Collagen types in mechanically deboned chicken meat. *Journal of Food Biochemistry*, West Port, v.20, n.3, p.215-225, 1996.
- YUYAMA, L.K. O., COZZOLINO, S.M.F. Efeito da suplementação com pupunha como fonte de vitamina A em dieta: estudo em ratos. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.30, n.1, p.61-6, 1996.

NOTÍCIAS

6ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE GRUPO DE INVESTIGAÇÃO EM BIOQUÍMICA DO EXERCÍCIO

Tema: Aspectos metabólicos da nutrição humana no repouso e durante estresse físico

Período: 18 a 20 de fevereiro de 1999

Local: Maastricht, Holanda

Informações: General Secretariat Desire Erckens
NUTRIM PO Box 616, 6200
MD Maastricht, Netherlands
Tel + 31-43-367-0286
Fax +31-43-388-2117
E-mail: techconf@hb.unimaas.nl

15º FISPAL - FEIRA INTERNACIONAL DE ALIMENTAÇÃO

Período: 8 a 11 de junho de 1999

Local: Pavilhão do Anhembi

Informações: Tel (011) 844-9111

51ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA (SBPC)

Período: 2ª quinzena de julho de 1999

Local: PUC-Porto Alegre, RS

Informações: Tel (011) 259-2766

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COMPOSIÇÃO CORPORAL *IN VIVO*

Período: 7 a 9 de outubro de 1999

Local: Upton, New York

Informações: S Yasumura, Bldg 490, Medical Department
PO Box 5000, Brookhaven National Laboratory, Upton, NY - 11973-5000
Tel +516-344-3606
Fax +516-344-5311
E-mail: yasumura@bnl.gov

REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE DIETÉTICA

Período: 18 a 21 de outubro de 1999

Local: Georgia World Congress Center, Atlanta

Informações: The American Dietetic Association, 216, West Jackson Boulevard, Chicago IL 60606-6995
Tel +800-877-1600
Fax +312-899-0008
E-mail: mtgsinfo@eatright.org

9º CONGRESSO PAULISTA DE PEDIATRIA

Período: 24 a 29 de março de 2001

Local: Macksoud de Plaza, São Paulo

Informações: (011) 829-0379

LIVROS

Título
Inovação tecnológica na produção de alimentação coletiva
Autor
Rossana Pacheco da Costa Proença
1998. 220p. ISBN 85-859-4931-7
Insular

Título
Nutrition and diet therapy
Autores
Carroll A. Lutz, Karen Rutherford Przytulski
2.ed. 1997. 630p. ISBN 08-036-0231-6
F A Davis

Título
American heart association low-fat, low cholesterol cookbook: heart-healthy, easy-to-make recipes that taste great
Autor
American Heart Association
2.ed. 1998. 352p. ISBN 08-129-2684-6
Times Books

Título
Natural health products compendium: guide to nutritional supplements, herbs homeopathics and other natural products
Autor
Zolton P. Rona (ed.)
1998. ISBN 09-204-7072-6
Alive Books

Título
Nutrition & women's cancers
Autores
Barbara C. Pence, Dale M. Dunn
1998. 192p. ISBN 08-493-8562-8
CRC Pr

Título
Nutrition and HIV: a new model for treatment
Autor
Mary Romeyn
1998. 384p. ISBN 07-879-3964-1
Simon & Schuster

Título
Advanced nutrition and human metabolism
Autores
James L. Groff, Sareen S. Gropper, Sara M. Hunt, Jim Groff
2.ed. 1997. 575 p. ISBN 03-140-4467-1
West/Wadsworth

Título
Community nutrition: challenges and opportunities
Autor
Jeannette Brakhane Endres
1998. 512p. ISBN 01-350-9191-8
Merrill Pub

Título
Current perspectives on nutrition and health
Autor
Kenneth K. Carroll (ed.)
1998. ISBN 07-735-1698-0
McGill Queens Univ Pr

ÍNDICE DE AUTORES

- AGUIRRE, Andréa Nogueira de Campos 163
BERTOLI, Ciro João 133
BURGOS, Maria Goretti Pessoa de Araújo 125
CABRAL, Poliana Coelho 125
CARRAZZA, Francisco Roque 133
CARVALHO, José Ferreira de 173
COELHO, Maria Auxiliadora Santa Cruz 185
COPLE, Cláudia dos Santos 139
COSTA, Neuza Maria Brunoro 51, 149
CRUZ, Renato 51
DEVINCENZI, Macarena Urrestarazu 83
DUARTE, Hércia Stampini 149
FEITOZA, Charla Cavalcante 125
FERRARI, Carlos Kusano Bucalen 3
FERREIRA, Neil 163
GIULIANO, Yara 163
GODOY, Conceição Maria Lauriana 133
HEINEMANN, Ricardo Bryan 51
KAZAPI, Ileana Mourão 117
KONDO, Márcia Regina 163
LEAL, Paulo Fernando da Glória 149
LOPEZ, Fábio Ancona 163
MARINS, Vânia Maria Ramos de 185
MEDEIROS, Alcinda de Queiroz 125
MODESTO, Simone Paula 83
MOLINA, Maria Del Carmen 185
MOURA, Erly Catarina de 69
NAVES, Maria Margareth Veloso 15, 99
OLIVEIRA, Silvana Pedroso de 37
OLIVEIRA, Tânia Toledo 149
PEREIRA, Maria Vanessa Lott 76
PEREIRA, Rosângela Alves 185
PERRELLI, Rita de Cássia 185
PINTO, Maria Elisabeth Machado 83
PIROZI, Mônica Ribeiro 51
RAMOS, Lúcia Andréa Zanete 117
REIS, Nelzir Trindade 139
ROCHA, Luciene Pereira da 76
SALAY, Elisabete 173
SICHERI, Rosely 185
SILVA, Marina Vieira da 58
SONATI, Jaqueline Girnos 69
STURION, Gilma Lucazechi 58
TABAI, Kátia Cilene 173
TENÓRIO, Ana Karina Teixeira 125
THÉBAUD-MONY, Annie 37
VÍTOLO, Márcia Regina 163

ÍNDICE DE ASSUNTOS

- Alcoolismo 139
 - cirrose hepática alcoólica 139
- Aleitamento materno 173
- Alimentos infantis 173
- Análise sensorial 83
- Antropometria 58, 163
- Arteriosclerose 3
- Atividade física 76, 185
 - índice de massa corporal 185
- Atletas 117
 - nadadores 117
 - consumo de alimentos 177
 - dieta 117
 - hábitos alimentares 117
- Avaliação nutricional 125, 139
- Beta-caroteno 99
- Carcinógenos 99
- Cardiopatias 83
- Carotenóides 99
- Cereais 163
- Cirrose hepática alcoólica 139
 - avaliação nutricional 125, 139
 - dietoterapia 139
 - nutrição clínica na cirrose alcoólica 139
- Colesterol 69, 83, 149
- Concentrado protéico de folha de mandioca 51
 - valor nutricional 51
- Conservação de alimentos 37
- Consumo de alimentos 37, 117, 185
- Criança 163
 - antropometria 163
 - hemoglobinas 163
- Desmame 173
- Desnutrição infantil 58
- Desnutrição infantil grave 133
- Diarréia 133
- Dieta 117
 - cereais 163
 - ferro 163
 - fibra 149
- Dieta com restrição de gorduras 83
- Epidemiologia nutricional 99
- Estado nutricional 58
 - criança 58
- Estudantes 69
 - lipídios na dieta 69
- Estudos transversais 185
- Farinha 51
 - valor nutricional 51
- Ferro 163
- Fibra na dieta 149
- Fisiopatologia 3
- Hábitos alimentares 37, 117, 125, 185
- Hemoglobinas 163
- Índice de massa corporal 185
- Informação científica 15
- Iniciação científica 15
- Inquéritos nutricionais 37
- Lipídios na dieta 69
- Neoplasias 3, 99
 - prevenção 3
 - quimioprevenção 99

- Nutrição 3, 117
- nutrição da criança 69
Nutrição clínica na cirrose alcoólica 139
Nutrição enteral 133
- Obesidade 185
Oxidação lipídica 3
- Pacientes internados 125
- avaliação nutricional 125, 139
- hábitos alimentares 117, 125
- tabu alimentar 125
- Pesquisa científica 15
População rural 173
- aleitamento materno 173
- alimentos infantis 173
- desmame 173
- Pré-escolar 163
- antropometria 163
- desnutrição infantil 163
- dieta 117
-- cereais 163
-- ferro 163
- Qualidade de vida 58
Qualidade dos alimentos 3, 51
- Saúde infantil 69
Suplementação alimentar 76
- Tabu alimentar 125
Técnicas de pesquisa 15
Terapia nutricional 133
Trabalho científico 15

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A *Revista de Nutrição* publica trabalhos inéditos que contribuam para o estudo e o desenvolvimento da ciência da nutrição, nas seguintes categorias: **Artigo Original**, **Artigo de Revisão**, **Comunicação ou Nota Científica**. Publica também traduções autorizadas pelo detentor dos direitos de reprodução e **Resenhas** (apenas sob convite). Os trabalhos submetidos são avaliados por pelo menos dois revisores pertencentes ao quadro de colaboradores da Revista, em procedimento sigiloso quanto à identidade tanto do(s) autor(es) quanto dos revisores. Os autores são responsáveis pelas informações contidas nos trabalhos, bem como pela devida permissão ao uso de figuras ou tabelas publicadas em outras fontes.

Submissão de trabalhos. São aceitos trabalhos acompanhados de carta assinada por todos os autores, com descrição do tipo de trabalho, declaração de que o trabalho está sendo submetido apenas à *Revista de Nutrição* e de concordância com a cessão de direitos autorais. Resultados de pesquisas relacionados a seres humanos terão prioridades para publicação quando acompanhados de parecer do Comitê de Ética da Instituição de origem. Caso haja utilização de figuras ou tabelas publicadas em outras fontes, deve-se anexar documento que ateste a permissão para seu uso. A carta deve indicar o nome, endereço, números de telefone e fax do autor para o qual a correspondência deve ser enviada.

Apresentação do manuscrito. Enviar os manuscritos para o Núcleo de Editoração da *Revista de Nutrição* em três cópias, preparados em espaço duplo, com fonte tamanho 12 e limite máximo de 25 páginas para **Artigos Originais** ou de **Revisão**, 10 páginas para **Comunicações** ou **Resenhas** (estas sob convite) e 5 páginas para **Nota Científica**. Para esclarecimento de eventuais dúvidas quanto a forma, sugere-se consulta a este fascículo. Aceitam-se trabalhos escritos em português, espanhol ou inglês, com título, resumo e termos de indexação no idioma original e em inglês. Após aprovação final encaminhar em disquete 3,5", empregando editor de texto MS Word versão 6.0 ou superior.

Página de título. Deve conter o título, nome de todos os autores por extenso, indicando a filiação institucional de cada um, e o autor para o qual a correspondência deve ser enviada, com endereço completo. Destacar no mínimo três e no máximo seis termos de indexação, utilizando os descritores em Ciência da Saúde - DeCS - da Bireme. Preparar um "short-title" com até 40 toques (incluindo espaços), ambos em português (ou espanhol) e inglês.

Resumo. Com exceção dos manuscritos apresentados como Nota Científica ou Resenha, todos os trabalhos submetidos em português ou espanhol deverão ter resumo com até 150 palavras no idioma original e em inglês. O resumo deve conter informações claras quanto ao objetivo do trabalho, metodologia, resultados e conclusões principais. Não deve conter citações e abreviaturas.

Texto. Com exceção dos manuscritos apresentados como Nota Científica ou Resenha, os trabalhos deverão seguir a estrutura formal para trabalhos científicos:

Introdução: deve conter revisão da literatura atualizada e pertinente ao tema, adequada à apresentação do problema e que destaque sua relevância, não deve ser extensa, a não ser em manuscritos submetidos como Artigo de Revisão. **Metodologia:** deve conter descrição clara e sucinta, acompanhada da correspondente citação bibliográfica, dos seguintes itens:

- procedimentos adotados;
- universo e amostra;
- instrumentos de medida e, se aplicável, método de validação;
- tratamento estatístico.

Resultados: sempre que possível, os resultados devem ser apresentados em tabelas ou figuras, elaboradas de forma a serem auto-explicativas, e com análise estatística. Evitar repetir dados no texto. Tabelas e figuras devem ser numeradas sequencialmente 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. O autor responsabiliza-se pela qualidade de desenhos, ilustrações e gráficos, que devem permitir redução sem perda de definição, para os tamanhos de uma ou duas colunas (8 e 17cm, respectivamente). Sugere-se nanquim ou impressão de alta qualidade. **Discussão:** Deve explorar adequada e objetivamente os resultados, discutidos à luz de outras observações já registradas na literatura. **Conclusões:** apresentar as conclusões relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicar formas de continuidade do estudo. Se incluídas na seção *Discussão*, não devem ser repetidas.

Agradecimentos: podem ser registrados agradecimentos, em parágrafo não superior a três linhas, dirigidos a instituições ou indivíduos que prestaram efetiva colaboração para o trabalho.

Referências Bibliográficas de acordo com a NBR-6023/1989

No texto: citar o sobrenome do autor, seguido do ano de publicação, como em VICTORA (1987); se forem dois autores, o último sobrenome de ambos separados por &, como em FEACHEM & KOBLINSKY (1984) e se forem três ou mais autores, o sobrenome do primeiro autor seguido de et al. e do ano da publicação, como em MONTEIRO et al. (1992). As referências citadas deverão estar no final do trabalho relacionadas em ordem alfabética, de acordo com o sobrenome do primeiro autor, devendo constar os nomes de todos os autores. Os títulos de periódicos constantes das referências deverão ser apresentados por extenso, seguidos do local de publicação. Se um artigo estiver em via de publicação, indique: título do periódico, ano e outros dados disponíveis, seguidos da expressão, entre parênteses **no prelo**. As publicações não convencionais, de difícil acesso, podem ser citadas desde que contenham o máximo de informações e a sua localização. As referências devem ser apresentadas corretamente, de acordo com os exemplos a seguir. **A exatidão e a adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são de responsabilidade do autor.**

Exemplos:

Livros e outras monografias

BOOG, M.C.F. *Alimentação natural*: prós e contras. São Paulo: IBRASA, 1985. 132p.

Capítulos de livro

AMÂNCIO, O.M.S. Requerimentos nutricionais. In: NÓBREGA, F.J. de. *Desnutrição*: intra-uterina e pós-natal. 2. ed. rev. atual. São Paulo: Panamed, 1986. p.19-32.

Artigos de periódicos

DUTRA DE OLIVEIRA, J.E., MARCHINI, J.S. A balanced diet does not have to contain meat. *World Health Forum*. Geneva, v.12, n.3, p.261, 1991.

Dissertação e teses

WOLKOFF, D.B. *A revista de nutrição da PUCAMP*: análise de opinião de seus usuários. Campinas: [s.n], 1994. 131p. Dissertação (Mestrado em Biblioteconomia) - Faculdade de Biblioteconomia, PUCAMP, 1994.

Trabalhos apresentados em congressos, simpósios, encontros, seminários e outros

NAVES, M.M.V., ANDRADE, P.R. HADLER, M.C.C.M., GOMES, C.P. Consumo e fonte de ferro e vitamina C na dieta de lactentes de baixa renda. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO E METABOLISMO INFANTIL, 7., 1993, Recife. *Anais...* Recife : Sociedade Brasileira de Pediatria, 1993. p. 37.

Citações e referências à documentos especiais ou eletrônicos (Sugestão)

Compact Discs, monografia

AURÉLIO, dicionário eletrônico com corretor ortográfico, versão 2.0. CD-ROM. Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1996. (Sony Music).

Periódicos eletrônicos, artigos

a) Disquetes ou CD-ROM

FERNANDES JR. A., SUGIZAKI, M.F., FOGO, M.L., FUNARI, J.R.C., LOPES, C.A.M. In vitro activity of propolis against bacterial and yeast pathogenes isolated from human infections. *The Journal of Venomous Animals and Toxins*, Botucatu, v.2, n.1, p.63-69, 1995. Disquete 3,5'.

b) Online

Autor. Título do artigo. *Título do periódico*, volume, fascículo, data. A expressão online entre colchetes. Disponível : endereço. Data de acesso. ISSN.

PRICE-WILKIN, J. Using the World-Wide Web to deliver complex electronic documents: implications for libraries. *The Public-Access Computer Systems Review*, v.5, n.3, p.5-21, 1994. [online]. Available from Internet: <URL:gopher://info.lib.uh.edu.:70/00/articles/e-journals/uhlibrary/pacsreview/v5/n3/pricewil.5n3 >. [cited 7-28-1994]. ISSN 104-6542.

Texto consultado no WWW, gopher

Autor. *Título da obra*. [online] Disponível na Internet via WWW.URL: endereço do computador e caminho. Notas. Data.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS/WORLD HEALTH ORGANIZATION. *World Declaration and Plan of Action for Nutrition* [online]. Rome, 1992 [cited —]. Available from WWW: <URL:http://www.who.ch/programmes/fnu/plan/planact.html>.

Bases de dados online

Autoria. *Título*. [tipo de suporte]. Produtor. Edição. Local de publicação : Editora, Data de publicação. Data de revisão, [data de citação]. Série. Notas. Disponível e acesso. ISBD

Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. [online]. 3rd ed. New York : John Wiley, 1984, [cited 3 January 1990]. Available from: DIALOG Information Services, Palo Alto (Califórnia).

Lista de discussão no todo

Título da lista, [tipo de suporte]. Local de publicação : Editora, data de publicação [data de citação] Notas. Disponível e acesso.

Lista recebida via lista de discussão

Autor. Título da mensagem. In *Título da lista de discussão*. [tipo de suporte]. Responsabilidade institucional. Local de publicação : Editora, data de publicação; [data de citação; numeração recebida no sistema hospedeiro]. Disponível e acesso.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

The Revista de Nutrição publishes inedited works that contribute to the study and development of the science of nutrition, in the following categories: **Original Article**, **Review Article**, **Short Communications or Research Note**. It also publishes translations authorized by the copyright holder and **Book Reviews** (only by invitation). The papers submitted to the Revista are evaluated by at least two referees who belong to the staff of contributors, and the identity of both the author(s) and the referees are kept in secret. The authors are responsible for the information presented in the articles, as well as for the permission to use published figures or tables.

Submission of manuscripts. Manuscripts are accepted if accompanied by a letter signed by each of the authors, describing the work. Enclosed should be a statement that the manuscript is being submitted only to Revista de Nutrição and a document of copyright transfer. Results of researches related to human beings will be a priority for publication when accompanied by judgement of the Committee of Ethics from the Institution of origin. If applicable, it is necessary a document of permission to reproduce published figures or tables. The letter must include the following information: name, address, phone and fax number of the author to whom correspondence should be sent.

Manuscript presentation. Manuscript should be sent to Revista de Nutrição - Núcleo de Editoração, in three copies typed in double space, font size 12, and a maximum of 25 pages for **Original** or **Review Articles**, 10 pages for **Short Communications** or invited **Book Reviews** and 5 pages for **Research Notes**. Consultation of this issue is suggested for further information about presentation. Manuscript in Portuguese, Spanish or English are accepted, with title, abstract and index terms in both the original language and in English. After final approval a 3.5' diskette in MS Word 6.0 version or higher should be sent.

Title page. The title page should contain: the title, the complete name of each author and the respective institutional affiliation, and the author to whom correspondence should be sent, with complete address. A minimum of three and a maximum of six index terms should be presented, using the Bireme descriptors in Science of Health - DeCS. A short-title with up to 40 characters (including spaces) should be provided. Both should be in Portuguese (or Spanish) and English.

Abstracts. With the exception of manuscripts presented as Research Notes or Book Reviews, all papers submitted in Portuguese or Spanish must be accompanied by an abstract with a maximum of 150 words in both the original language and in English. The abstract should present clear information about the objective of the article, methodology, results and major conclusions. It should not present quotations and abbreviations.

Text. With the exception of manuscripts presented as Research Notes or Book Reviews, all papers must follow the formal structure for scientific research texts:

Introduction: this should contain a review of up-to-date literature related to the theme and relevant to the presentation of the problem investigated. It should not be extensive, unless it is a manuscript submitted as a Review Article. **Methodology:** this should contain clear and concise description of the following items accompanied by the respective bibliographic reference:

- procedures adopted;
- universe and sample;
- instruments of measurement and validation tests, if applicable;
- statistical analysis.

Results: these should be presented, when possible, in self-explanatory tables or figures, accompanied by statistical analysis. Repetition of data should be avoided. Tables and figures must be numbered consecutively in Arabic numerals, in the same order in which they are cited in the text, and on individual and separated sheets of paper, with indication of the localization in the text. The author is responsible for the quality of drawings, illustrations and graphs, which should be sufficiently clear to permit reduction to the size of one or two columns (8 and 17cm, respectively). China ink or high quality printing are suggested.

Discussion: results should be explored properly and objectively, and should be discussed with the observation of previously published literature.

Conclusions: the relevant conclusions should be presented, in accordance with the objectives of the article, and follow-up studies should be indicated. Information included in "Discussion" should not be repeated here.

Acknowledgements: acknowledgements can be presented, in a paragraph not superior to three lines and addressed to institutions or persons that made a significant contribution to the production of the article.

Bibliographic References in accordance with NBR-6023/1989.

In the text: the author's last name should be cited, followed by the year of the publication, as in VICTORA (1987); when citations have two authors, the last name of both should be cited, separated by &, as in FEACHEM & KOBLINSKY (1984); and if more than two authors have collaborated in the publication only the first author's last name should be cited, followed by et al. and the year of the publication, as in MONTEIRO et al. (1992). The references cited should be listed at the end of paper, organized in alphabetical order according to the first author's last name, and including all authors' names. The titles of the periodicals should not be abbreviated, and should be followed by the local of publication. For articles accepted but not yet published, the title of the periodical, the year and other available information should be specified, followed by the expression **in press** in parentheses. Non-conventional publications, of difficult access, may be cited, providing that the maximum of information and its localization. References should be presented correctly in accordance with the following examples.

The exactitude and the adequacy of the references to works consulted and mentioned in the text of the article are of the responsibility of the author.

Examples:

Books and other monographs

BOGG, M.C.F. *Alimentação natural: prós e contras*. São Paulo: IBRASA, 1985. 132p.

Chapters in a book

AMÂNCIO, O.M.S. Requerimentos nutricionais. In: NÓBREGA, F.J. de. *Desnutrição: intra-uterina e pós-natal*. 2. ed. rev. atual. São Paulo: Panamed, 1986. p.19-32.

Articles of periodicals

DUTRA DE OLIVEIRA, J.E., MARCHINI, J.S. A balanced diet does not have to contain meat. *World Health Forum*, Geneva, v.12, n.3, p.261, 1991.

Dissertations and theses

WOLKOFF, D.B. *A revista de nutrição da PUCAMP: análise de opinião de seus usuários*. Campinas: [s.n.], 1994. 131p. Dissertação (Mestrado em Biblioteconomia) - Faculdade de Biblioteconomia, PUCAMP, 1994.

Papers presented in congress, symposiums, meetings, seminars and others

NAVES, M.M.V., ANDRADE, P.R. HADLER, M.C.C.M., GOMES, C.P. Consumo e fonte de ferro e vitamina C na dieta de lactentes de baixa renda. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO E METABOLISMO INFANTIL, 7., 1993, Recife. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Pediatria, 1993. p. 37.

Citations and references to special or electronic documents (Suggestion)

Compact Discs, monograph

AURÉLIO, dicionário eletrônico com corretor ortográfico, versão 2.0. CD-ROM. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1996. (Sony Music).

Electronic periodicals, articles

a) Diskettes or CD-ROM

FERNANDES JR. A., SUGIZAKI, M.F., FOGO, M.L., FUNARI, J.R.C., LOPES, C.A.M. In vitro activity of propolis against bacterial and yeast pathogens isolated from human infections. *The Journal of Venomous Animals and Toxins*, Botucatu, v.2, n.1, p.63-69, 1995. Disquete 3.5'.

b) Online

Author. Title of the article. *Title of the periodical*, volume, issue, date. The expression online in brackets. Available in Internet: access. Date. ISSN.

PRICE-WILKIN, J. Using the World-Wide Web to deliver complex electronic documents: implications for libraries. *The Public-Access Computer Systems Review*, 5, n.3, p.5-21, 1994. [online]. Available from Internet: <URL:gopher://info.lib.uh.edu.:70/00/articles/e-journals/uhlibrary/pacsreview/v5/n3/pricewil.5n3>. [cited 7-28-1994]. ISSN 104-6542.

Text consulted in WWW, gopher

Author. *Title of the article*. Title of the periodical, volume, issue, date. The expression online in brackets. Available in Internet via WWW.URL: address of the computer and highway. Date.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS/WORLD HEALTH ORGANIZATION. *World Declaration and Plan of Action for Nutrition* [online]. Rome, 1992 [cited —]. Available from WWW: <URL:http://www.who.ch/programmes/fnu/plan/planact.html>.

Database online

Authorship: *Title*: [kind of support]. Producer. Edition. Local of publication: Publishing House, Date of publication. Date of revision, [date of citation]. Series. Notes. Available and access. ISBD

Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. [online]. 3rd ed. New York: John Wiley, 1984. [cited 3 January 1990]. Available from: DIALOG Information Services, Palo Alto (Califórnia).

The complete list of discussion

Title of the list, [kind of support]. Local of publication: Publishing House, Date of publication [date of citation] Notes. Available and access.

Message received via list of discussion

Author. Title of the message. In *title of the list of discussion*. [kind of support]. Institutional responsibility. Local of publication: Publishing House, Date of publication; [date of citation], numbers received in the host system]. Available and access.

Capa / Cover: Agência Experimental em Publicidade e Propaganda
IACT - PUC-Campinas.

Diagramação / Composition: Departamento de composição gráfica
da PUC-Campinas.

Impressão / Printing: Gráfica Editora Modelo Ltda.

Tiragem / Printing: 1.500 exemplares.

Distribuição / Distribution: Sistema de Bibliotecas Informação da
PUC-Campinas
Serviço de Publicação, Divulgação
e Intercâmbio.

ARTIGO DE REVISÃO / REVIEW ARTICLE

- 99 Beta-caroteno e câncer
Beta-carotene and cancer
Maria Margareth Veloso Naves

ARTIGOS ORIGINAIS / ORIGINAL ARTICLES

- 117 Hábitos e consumo alimentares de atletas nadadores
Feeding habits and intakes of swimmer athletes
Ileana Mourão Kazapi, Lúcia Andréa Zanete Ramos
- 125 Avaliação do estado nutricional de pacientes internados em um hospital universitário
Evaluation of nutritional status of hospitalized patients from an university hospital
Poliana Coelho Cabral, Maria Goretti Pessoa de Araújo Burgos, Alcinda de Queiroz Medeiros, Ana Karina Teixeira Tenório, Charla Cavalcante Feitoza
- 133 Avaliação de uma fórmula administrada por sonda nasogástrica de forma contínua para recuperação nutricional de lactentes desnutridos graves com diarreia crônica
Evaluation of a continuous nasogastric tube feeding formula for nutritional recovery of malnourished infants with chronic diarrhea
Conceição Maria Lauriano Godoy, Ciro João Bertoli, Francisco Roque Carraza
- 139 Acompanhamento nutricional de cirróticos com história pregressa de alcoolismo
Nutrition follow-up of cirrhotic patients with previous history of alcoholism
Nelzir Trindade Reis, Cláudia dos Santos Cople
- 149 Avaliação do efeito de sopas desidratadas ricas em fibra na redução do colesterol sanguíneo em ratos
Evaluation of the cholesterol-lowering effect of high-fiber dehydrated soup in rats
Hercia Stampini Duarte, Neuza Maria Brunoro Costa, Paulo Fernando da Glória Leal, Tânia Toledo Oliveira
- 163 Impacto do uso de cereal adicionado de ferro sobre os níveis de hemoglobina e a antropometria de pré-escolares
Effect of the use of iron-enriched cereal on the serum hemoglobin levels and anthropometric values of preschool children
Márcia Regina Vítolo, Andrea Nogueira de Campos Aguirre, Márcia Regina Kondo, Yara Giuliano, Neil Ferreira, Fábio Ancona Lopez
- 173 Aleitamento materno e a prática de desmame em duas comunidades rurais de Piracicaba-SP
Breast feeding and weaning in two rural communities of a Brazilian town (Piracicaba-SP)
Kátia Cilene Tabai, José Ferreira de Carvalho, Elisabete Salay
- 185 Relação entre o consumo alimentar e atividade física com o índice de massa corporal em funcionários universitários
Relationship between food intake and physical activity with body mass index in university employees
Rosely Sichieri, Rosângela Alves Pereira, Vânia Maria Ramos de Marins, Rita de Cássia Perrelli, Maria Auxiliadora Santa Cruz Coelho, Maria Del Carmen Molina
- 197 LISTA DE PUBLICAÇÕES EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO 1996/List of publications in Nutrition Science 1996