

TEOR DE MINERAIS EM DIETAS HOSPITALARES DESTINADAS A PACIENTES ONCOLÓGICOS

ANA P. F. **OLIVEIRA**¹; MARCELO A. **MORGANO**²; ISABELA B. **CERQUEIRA**³;
RAQUEL F. **MILANI**³; DANIELE C. F. **MOREIRA**⁴; JÚLIA S. M. **SÁ**⁴; KÉSIA D.
QUINTAES⁴.

Nº 11204

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a adequação quanto aos teores dos minerais Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Zn e Se presentes em 3 tipos de dietas hospitalar (geral, branda e pastosa) destinadas a pacientes oncológicos em relação às recomendações nutricionais, com e sem o uso de suplementação oral em duas coletas distintas. As amostras de dietas foram coletadas em dois dias, durante todas as refeições servidas (desjejum, colação, almoço, lanche, jantar, ceia e suplementos), na unidade de alimentação de um hospital oncológico de Belo Horizonte, MG. A determinação dos minerais foi realizada usando um espectrômetro de emissão de plasma com acoplamento indutivo (ICP OES), após a validação da metodologia. Os resultados obtidos para os teores dos minerais presentes nas dietas foram avaliados quanto à adequação às Recomendações Dietéticas (RDA). A dieta geral satisfaz a RDA apenas para Mn, P e Se; a dieta branda apresentou deficiência em Ca, K e Mg e a dieta pastosa atendeu aos requisitos RDA para P e Zn na primeira coleta e para os elementos Ca, Fe, K, Mg, P, Zn e Se na segunda coleta. O teor de Fe foi inferior às necessidades das RDA em todas as dietas para mulheres em idade fértil, e o teor de Na foi acima do limite permitido para o consumo seguro (UL) em todas as dietas. O uso de suplementação oral nas dietas foi eficaz para atingir as RDAs para alguns elementos, porém acentuou o risco de consumo elevado de sódio.

¹ Bolsista CNPq: Graduação em Ciências Biológicas, PUC-CAMPINAS, Campinas-SP, anap.foli@gmail.com

² Orientador: Pesquisador, CCQA/ITAL, Campinas – SP.

³ Colaboradora: CCQA/ITAL, Campinas – SP.

⁴ Colaboradora: Faculdade de Nutrição – UFOP, Ouro Preto – MG

ABSTRACT

The study was carried out in order to evaluate the adequacy of Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Zn and Se levels in the hospital diet (regular, soft and bland) and complementary snack, offered to oncology patients. Minerals were determined by inductively coupled plasma optical emission spectrometer (ICP OES), after validation methodology, in duplicate samples of breakfast; collation; lunch; snack; dinner; supper, and in a complementary snack meal. The results obtained for the levels of minerals in diets were compared with the Recommended Dietary Allowance (RDA). The regular diet was in accordance with the RDA for Mn, P and Se; the bland diets was deficient in Ca, K and Mg; and the soft diet met RDA requirements only for P and Zn in the first sampling and for the elements Ca, Fe, K, Mg, P, Zn and Se in the second sampling. In all diets, the Fe content was below the RDA requirements for woman in fertile age. Sodium levels were above the limit allowed for safe intake in all the diets. The use of oral supplements in the diet was effective to achieve the RDA for some elements, however it can contribute in increasing Na intake.

INTRODUÇÃO

Os minerais são nutrientes essenciais que atuam no metabolismo enzimático, na regulação da pressão osmótica e compõe enzimas, hormônios e proteínas. Eles podem apresentar tanto efeito protetor contra doenças, como o câncer, quanto toxicidade por excesso ou mesmo ocasionar doenças provenientes da baixa ingestão [1]. Considerando os riscos envolvidos, tanto na deficiência quanto no excesso, as recomendações de ingestão diária de minerais devem ser feitas em teores que atendam a função orgânica, sem colocar em risco a saúde do indivíduo [2]. Entretanto, para avaliar a adequação da oferta de nutrientes ao recomendado é preciso obter dados da composição dos alimentos avaliando se os níveis consumidos estão de acordo com as recomendações nutricionais [3]. Assim, é importante e necessário o monitoramento e o estudo da composição nutricional em dietas hospitalares.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras das dietas foram adquiridas da Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), do hospital oncológico Associação Mário Penna, Belo Horizonte, MG, foram

coletadas em duplicata do desjejum, colação, almoço, lanche, jantar e ceia, em dois dias não consecutivos, adotando-se dois períodos de coleta, respectivamente, maio e outubro de 2010.

Para a determinação dos elementos minerais Ca, K, Mg, Mn, P, Cu, e Zn foram pesados em duplicata, em cápsulas de porcelana, 5g das amostras homogeneizadas (peso úmido) e incineradas em forno mufla a 450°C por 10 horas. As cinzas resultantes foram dissolvidas em 1,25 mL de HCl concentrado e diluídas em balão volumétrico de 25 mL com água deionizada [4]. Para a análise de Fe foram pesados em duplicata, 1g das amostras homogeneizadas em balão volumétrico de 25 mL e adicionados 5 mL de HCl concentrado, mantidas em agitação por 2 h. Após este período, o extrato foi diluído até 25 mL com água deionizada, agitado e filtrado [5]. Para a análise do Se foram pesados em duplicata 2 g das amostras homogeneizadas em béquer de 100 mL, adicionados 25 mL de HNO₃ concentrado e em seguida, aquecidos em chapa de aquecimento até 180°C por 2 h. Em seguida o extrato foi resfriado e foram adicionados 7 mL de peróxido de hidrogênio 30%, sendo aquecido novamente a 180°C até redução do volume a aproximadamente 10 mL. Após o resfriamento da amostra digerida esta foi transferida para balão volumétrico de 25 mL com solução 5% (v/v) de HCl [6].

A quantificação dos elementos minerais foi realizada utilizando um ICP OES e as condições de operação foram: potência = 1,0 kW, fluxo de argônio principal = 15 L/min, fluxo de argônio auxiliar = 1,5 L/min, tempo de replicata e limpeza = 10 s, tempo de estabilização = 15 s, correção de fundo = 2 pontos. Os comprimentos de onda (nm) usados foram: Ca (317,933), Cu (324,754), Fe (259,940), K (766,451), Mg (279,553), Mn (257,610), Na (588,592), P (213,618), Zn (206,200) e Se (196,026). As metodologias empregadas foram validadas usando o material de referência certificado (MRC), Typical Diet 1548^a, do NIST.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na validação da metodologia (Tabela 1) usando o MRC de dieta apresentaram boa exatidão, com recuperação na faixa de 84 a 104% e precisão, avaliada pelo coeficiente de variação de 8 repetições analíticas, entre 3 e 4% para todos os elementos minerais estudados.

A oferta total diária média de cada mineral foi obtida pela somatória do teor encontrado em cada refeição (desjejum + colação + almoço + lanche + jantar + ceia). Foi calculada a porcentagem de adequação dos elementos minerais presentes na dieta total

para homens e mulheres, considerando distintas faixas etárias (adulto, de 19 a 59 anos; e idosos, >60 anos), baseado nos valores de ingestão, Recommended Dietary Allowance (RDA), Adequate Intake (AI) e Tolerable Upper Intake Level (UL) recomendado pelo Institute of Medicine [3]. Os valores de RDA (mg) adotados foram: Ca (1000 - 1200); Cu (0,9); Fe (homens 8; mulheres 8-18); K (4700); Mg (Homens 400-420; mulheres 310-320); Mn (homens 2,3; mulheres 1,8); Na (homens 1200-1500, mulheres 8-18); P (700); Zn (homens 11, mulheres 8) e Se (0,05).

TABELA 1: Figuras de mérito obtidas na validação: exatidão, precisão (n=8), limite de detecção (LOD), limite de quantificação (LOQ) usando o material referência certificado de dieta (Typical Diet 1548^a do NIST)

Elemento	Valor certificado (mg/kg)	Valor encontrado	Recuperação (%)	Precisão (%)	LOD (mg/kg)	LOQ (mg/kg)
Ca	1967 ± 113	1769 ± 52	90	3	0,036	3,16
Cu	2,32 ± 0,16	2,18 ± 0,10	94	4	0,001	0,04
K	6970 ± 125	6110 ± 192	88	3	0,044	2,71
Mg	580 ± 26,7	543 ± 17	94	3	0,044	3,08
Mn	5,75 ± 0,17	4,90 ± 0,18	85	4	0,0003	0,03
Na	8132 ± 942	8419 ± 378	104	4	0,062	3,62
P	3486 ± 245	3055 ± 109	88	4	0,027	2,31
Zn	24,6 ± 1,79	23,44 ± 0,90	95	4	0,001	0,05
Fe	35,3 ± 3,77	29,6 ± 1,3	84	4	0,001	0,19
Se	0,245 ± 0,028	0,226 ± 0,023	92	10	0,004	0,05

A dieta geral é destinada aos pacientes sem restrição a qualquer nutriente e sem necessidade de acréscimos nutricionais. A sua consistência é normal, devendo se adequar, sempre que possível, aos hábitos alimentares do paciente [7].

A dieta geral (Tabela 2) satisfaz a Recommended Dietary Allowances (RDA) para ambos os sexos e estágios de vida para Mn e P. O elemento Cu satisfaz as recomendações somente na 2ª coleta, Mg para mulheres, Fe (exceto mulheres adultas) e Se para 1ª coleta. Já os minerais Ca, Cu (1ª coleta), K, Mg (exceto mulheres) e Zn (exceto mulheres da 2ª coleta) ficaram abaixo da recomendação para ambos os sexos e faixas etárias, onde o Ca na segunda coleta representou 52% da ingestão diária recomendada (>60 anos).

TABELA 2: Total diário de minerais ofertados pela dieta geral e adequação quanto à RDA

Elemento	Coleta	Oferta diária média (mg/d)	% Adequação da oferta à RDA			
			Dieta Geral			
			Homem		Mulher	
			Adulto	Idoso	Adulta	Idosa
Ca*	1ª	505	51	42	51	42
	2ª	623	62	52	62	52
Cu	1ª	0.84	94	94	94	94
	2ª	0.99	110	110	110	110
Fe	1ª	14	174	174	77	174
	2ª	16	199	199	88	199
K*	1ª	2161	46	46	46	46
	2ª	2891	62	62	62	62
Mg	1ª	340	81	81	106	106
	2ª	270	64	64	85	85
Mn	1ª	3.5	151	151	192	192
	2ª	3.1	135	135	172	172
Na*	1ª	4676	312	360	312	360
	2ª	3768	251	290	251	290
P	1ª	1029	147	147	147	147
	2ª	1123	160	160	160	160
Zn	1ª	8	71	71	97	97
	2ª	8	77	77	106	106
Se	1ª	0.06	109	109	109	109
	2ª	0.05	90	90	90	90

A dieta branda (Tabela 3) é usada como transição para a dieta geral, sendo destinada aos pacientes com problemas mecânicos de ingestão, digestão, mastigação e deglutição, havendo assim a necessidade de abrandar os alimentos por processos mecânicos ou de cocção para melhor aceitabilidade. Apresenta consistência macia e é distribuída em seis refeições diárias, como na dieta geral [7].

TABELA 3: Total diário de minerais ofertados pela dieta branda e adequação quanto à RDA

Elemento	Coleta	Oferta diária média (mg/d)	% Adequação da oferta à RDA			
			Dieta Branda			
			Homem		Mulher	
			Adulto	Idoso	Adulta	Idosa
Ca*	1ª	645	65	54	68	57
	2ª	555	56	46	157	131
Cu	1ª	0.9	103	103	118	118
	2ª	1.1	122	122	141	141
Fe	1ª	11	134	134	67	151
	2ª	10	123	123	58	131
K*	1ª	2589	55	55	56	56
	2ª	2973	63	63	106	106
Mg	1ª	212	50	50	68	68
	2ª	288	69	69	133	133
Mn	1ª	2.9	125	125	196	196
	2ª	3.3	142	142	198	198
Na*	1ª	4187	279	322	289	334
	2ª	3494	233	269	296	342
P	1ª	1197	171	171	176	176
	2ª	1145	164	164	290	290
Zn	1ª	12	111	111	170	170
	2ª	11	99	99	169	169
Se	1ª	0.07	120	120	144	144
	2ª	0.06	109	109	182	182

A dieta branda apresentou a melhor oferta de minerais, para as duas coletas, pois apenas os teores de Ca, K e Mg não atenderam à RDA. O teor de Fe esteve abaixo do recomendado para a fase mulheres adultas. Os teores dos elementos Cu, Mn, P, Zn e Se foram adequados quanto à recomendação diária.

A dieta pastosa é destinada a pacientes com problemas de mastigação e deglutição, como grau máximo de subdivisão e cocção e uma consistência pastosa. A composição das refeições deve ser a mesma da dieta branda, evitando apenas os alimentos que não possam ser transformados em consistência pastosa [7].

A dieta pastosa (Tabela 4) foi a que apresentou maior número de minerais inadequados a RDA. Na primeira coleta, onde os teores dos elementos Ca, Cu, K, Mg, Mn e Se estiveram abaixo do recomendado para ambas as fases da vida e sexo, sendo esta dieta também insuficiente em Fe para mulheres adultas, em idade fértil. Atendeu aos requisitos da RDA apenas para P e Zn. Na segunda coleta os elementos inadequados as recomendações foram o Cu e o Mn, permanecendo dentro das recomendações os elementos Ca, Fe, K, Mg, P, Zn e Se.

TABELA 4: Total diário de minerais ofertados pela dieta pastosa e adequação quanto à RDA

Elemento	Coleta	Oferta diária média (mg/d)	% Adequação da oferta à RDA			
			Dieta Pastosa			
			Homem		Mulher	
			Adulto	Idoso	Adulta	Idosa
Ca*	1 ^a	940	94	78	94	81
	2 ^a	1096	110	91	110	176
Cu	1 ^a	0.7	73	73	73	88
	2 ^a	0.8	91	91	91	110
Fe	1 ^a	15	185	185	82	202
	2 ^a	21	265	265	118	273
K*	1 ^a	2401	51	51	51	52
	2 ^a	5122	109	109	109	151
Mg	1 ^a	193	46	46	60	62
	2 ^a	406	97	97	127	169
Mn	1 ^a	1.7	74	74	94	111
	2 ^a	1.7	74	74	94	111
Na*	1 ^a	2591	173	199	173	211
	2 ^a	5194	346	400	346	454
P	1 ^a	975	139	139	139	144
	2 ^a	1101	157	157	157	136
Zn	1 ^a	14	127	127	175	192
	2 ^a	27	245	246	338	367
Se	1 ^a	0.04	80	80	80	104
	2 ^a	0.11	200	200	200	273

O teor de sódio ficou acima do limite permitido para o consumo seguro (UL) em todas as dietas deste estudo.

O uso de suplementação oral pode ajudar alguns indivíduos a satisfazerem suas necessidades nutricionais quando a dieta não fornece quantidades adequadas de vitaminas e minerais, sendo importante o fracionamento da suplementação, tendo em vista que a absorção dos nutrientes tende a ser maior quando a oferta é realizada em menores doses e maior frequência em relação à oferta de altos teores isoladamente [8]. Assim, a adoção de dois horários distintos para suplementação oral foi feita pelo hospital de Belo Horizonte.

Na primeira coleta o uso de suplemento oral concomitantemente à dieta foi eficiente para aumentar significativamente os teores dos minerais carências Ca, K, P e para a segunda coleta para os elementos Ca, K, Mg, P, Zn. Porém, para a primeira coleta apenas no caso dos minerais Mn e Se na dieta pastosa, a suplementação garantiu que a oferta dos minerais na dieta total mais suplementação fosse adequada à RDA. Já na segunda coleta, devido a composição do suplemento oral ser diferente em termos de micronutrientes, ou seja, mais rico nos elementos minerais, foi garantida a adequação à RDA para os elementos Ca, K e Zn. Porém, para o elemento mineral Na, o uso da suplementação oral, nas duas coletas, elevou ainda mais o risco de toxicidade devido ao alto teor deste mineral.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesse estudo para os teores dos minerais Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Zn e Zn presentes na dieta hospitalar geral, destinadas a pacientes oncológicos permitem concluir que:

- existe a necessidade de monitoramento da composição mineral da dieta geral ofertada aos pacientes hospitalizados, visando sua adequação nutricional e reduzindo risco de toxicidade mineral;
- o uso de suplementos nutricionais contendo os minerais deficitários poderia ser analisado como alternativa para adequação da dieta geral às recomendações nutricionais, porém deve-se ter atenção a alguns elementos, como no caso do Na, a suplementação elevou ainda mais o risco de toxicidade.

Finalizando, este estudo aponta para a necessidade de monitoramento e levantamentos de nutrientes em dietas hospitalares oferecidas nacionalmente, uma vez que os dados deste trabalho revelam inadequações aos minerais ofertados pelas dietas.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ - PIBIC, pela bolsa concedida e a FAPEMIG pelo auxílio financeiro.

Ao CCQA – ITAL, pela oportunidade de estágio e a toda equipe do laboratório de inorgânicos pela colaboração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] WILLIAMS S. R. **Fundamentos de nutrição e dietoterapia**. Porto Alegre: Artmed Editora; 1997. 668p.
- [2] RENWICK, A. G.; FLYNN, A.; FLETCHER, R. J.; MULLER, D. J. G.; TUIJTELAARS, S.; VERHAGEN, H. Risk–benefit analysis of micronutrients. **Food and Chemical Toxicology**, v.42, p.1903–1922, 2004.
- [3] IOM - Dietary Reference Intakes. Recommended Intakes for Individuals: **National Academy Press**. Washington, 2004. Disponível em: <<http://iom.edu/en/Global/News%20Announcements/~media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRIs/DRISummaryListing2.ashx>> Acesso em: 08 de setembro de 2010.
- [4] AOAC International. Official Methods of Analysis of AOAC International. In: Horwitz, W. Methods 985.35 and 984.27. 18th ed. p.15-18. Gaithersburg: **AOAC International**, 2005.
- [5] MORGANO, M. A.; Queiroz, S. C. N.; FERREIRA, M. C. Determinação dos teores de minerais em sucos de frutas por espectrometria de emissão óptica em plasma indutivamente acoplado (ICP OES). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.19, p. 344-348, 1999.
- [6] OLSON, O. E.; PALMER, I. S.; CARY, E. Modification of the official fluorimetric method for selenium in plants. **Journal of the Association of Official Analytical Chemists**, v.58, p.117-121, 1975.
- [7] Secretaria de Gestão Pública de São Paulo. CADTERC – Cadastro de Serviços Terceirizados. **Estudos: Alimentação Hospitalar**. v. 8, p. 2-13. São Paulo, 2009. Disponível em: < <http://www.cadterc.sp.gov.br/estudos/estudo.php?c=8> > Acesso em: 3/02/2010.
- [8] ADA - American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: Fortification and Nutritional Supplements. **Journal of the American Dietetic Association**, v.105, p.1300-1311, 2005.