

Deficiências de minerais

SILVIA MARIA FRANCISCATO COZZOLINO

NESTE ARTIGO, procuramos resumir os resultados de pesquisas com micronutrientes que temos desenvolvido na Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP nos últimos vinte anos. Tentaremos também comentar rapidamente alguns problemas nutricionais em âmbito mundial e no Brasil, e apresentar recomendações especiais em relação a ferro, zinco, cálcio e selênio. Por fim, gostaríamos de propor algumas soluções para a melhoria das condições de nutrição no país.

Como já foi dito, de acordo com as previsões, até 2020 ainda teremos altos índices de desnutrição; embora a projeção aponte para uma redução, essa será de apenas 15% em relação aos índices de 1995. A deficiência de micronutrientes, mesmo sendo de fácil solução, ainda é problema para cerca de dois milhões de indivíduos. O sobrepeso e a obesidade já atingem cerca de 250 milhões de adultos, e esse número está aumentando. A deficiência de ferro é um dos principais fatores que levam à anemia, atingindo 46% das crianças e 48% das gestantes em âmbito mundial, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS). A deficiência de vitamina A, embora do ponto de vista de sua gravidade tenha diminuído, ainda atinge entre 240 e 250 milhões de pré-escolares. Quanto à deficiência de iodo, graças à fortificação do sal de cozinha, essa não tem sido de grande monta no Brasil; entretanto, hoje está emergindo o problema oposto, ou seja, o do excesso, ocasionando distúrbios na glândula tireóide. Esse fato advém principalmente do aumento do consumo de sal, verificado nos últimos levantamentos de consumo alimentar. Também o selênio – cujo consumo é muito baixo em determinadas regiões do Brasil – está estreitamente relacionado com a função da tireóide, pois participa da deiodinação da tiroxina (T_4) para tri-iodo tironina (T_3), o hormônio mais ativo dessa glândula.

Pesquisas recentes mostram, contudo, que a desnutrição materno-infantil tem grande ligação com as doenças crônicas não-transmissíveis. Atualmente estão sendo estudadas as repercussões da alimentação da mãe sobre o útero, e os resultados têm mostrado que essa pode gerar mudanças na programação gênica, por influência dos nutrientes ingeridos. Por isso é muito importante pensar esse quadro como um todo e dar o máximo de ênfase à alimentação desde a fase intra-uterina.

O que podemos observar no Brasil? Deficiência de energia? Deficiência de proteínas? Deficiência de micronutrientes? Quais são as conseqüências das mudanças nos hábitos alimentares que temos verificado?

Com relação à energia, infelizmente é difícil assumir que existe deficiência e indicar em que proporção, pois os instrumentos de avaliação de que dispomos

são muito precários. A dificuldade é ainda maior quando os resultados são expressos quanto a “consumo médio” de uma população, inferência que sabemos ser muito pouco verdadeira. Esse é então um aspecto de grande importância quando se pretende propor ações estratégicas para melhoria das condições de alimentação e nutrição, e sem dúvida deveríamos estar à procura de biomarcadores mais sensíveis para essas avaliações.

Em relação às proteínas, segundo as últimas recomendações das Dietary Reference Intakes (DRI), elaboradas para as populações dos Estados Unidos e do Canadá, pode-se chegar até 35% do valor energético total da dieta, desde que em equilíbrio com os demais nutrientes que a compõem. Isso não significa que devemos ingerir mais proteínas; significa que, no cômputo geral de uma dieta, deu-se maior elasticidade a essa proporção, que anteriormente ficava entre 10% e 15%, porcentual sempre ultrapassado quando avaliávamos as dietas como um todo. Tem-se discutido também qual a melhor proporção para carboidratos: 65% seriam o ideal? E seria adequado limitar os açúcares simples a 25% desse total?

Cada vez mais, o que os estudos têm buscado são padrões de composição de macronutrientes e micronutrientes que definam uma alimentação balanceada.

Quanto às mudanças de hábitos alimentares, o que temos visto – e isso foi tratado por nossas colegas de mesa – é que as pessoas que moram em favelas tendem a comer mais produtos industrializados. E qual é o impacto dos novos alimentos que chegam ao mercado, desses alimentos ditos funcionais, da propaganda que os acompanha? Que importância têm? Como corrigir eventuais distorções? Se o que queremos alcançar for uma alimentação adequada, que reduza os riscos de doença, que rumos devemos tomar?

Em relação aos micronutrientes, no Brasil o maior problema ainda é a anemia por deficiência de ferro (ferropriva). Quanto à vitamina A, ainda encontramos deficiência em algumas regiões. O problema do iodo, do ponto de vista de deficiência, tem sido minimizado graças à fortificação do sal de cozinha. Sobre o zinco, dados de avaliação nutricional de grupos específicos de nossa população mostram deficiência. O selênio é deficiente em algumas regiões, e a ingestão de cálcio é muito reduzida, considerando os valores preconizados.

Avaliação do consumo de minerais em dietas brasileiras, realizada mediante análise laboratorial dos minerais presentes em alimentos das diferentes regiões do país, preparados de acordo com as formas habituais, mostra que nossa ingestão de cálcio gira em torno de 300/500 mg por dia, quando as atuais recomendações DRI estão por volta de 1.000 mg para a população adulta. O consumo de sódio, muito alto, chega a ser mais de cinco vezes superior ao recomendado. O excesso de sódio também pode interferir no aproveitamento do cálcio. A ingestão de magnésio fica abaixo, mas em algumas regiões mantém um nível limítrofe. Em relação ao ferro, embora alguns grupos ingiram a quantidade recomendada, sua biodisponibilidade em dietas brasileiras é baixa; a recomendação atual de ferro é de 8 mg para homens e de 18 mg para mulheres em idade fértil. A ingestão

de zinco é limítrofe para determinados grupos da população e bem baixa para outros – por exemplo, os idosos; alguns desses resultados foram confirmados pela associação com parâmetros bioquímicos dos indivíduos pertencentes a tais grupos. A ingestão de cobre também é limítrofe. A de selênio varia segundo a região; no Brasil, as regiões de São Paulo e Mato Grosso são as de menor concentração de selênio no solo e onde se constata a maior deficiência alimentar desse nutriente (Tabela 1).

Considerando os dados avaliados de consumo de minerais em diferentes grupos de crianças, observamos que a ingestão de cálcio e de ferro é baixa, a de sódio é alta, a de magnésio e zinco é limítrofe e a de selênio varia de acordo com a região geográfica (Tabela 2).

Dados da literatura nacional indicam que a prevalência de anemia é da ordem de 50%. Entretanto, segundo dados da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), esse índice pode chegar a 80% para determinados grupos. O feijão e as carnes são as nossas principais fontes de ferro. A biodisponibilidade do ferro na dieta brasileira média gira em torno de 1% a 7%. Sabemos que a melhor fonte é a de ferro hemínico, ou seja, as carnes, e por isso se verifica aquela alta incidência.

Quanto ao zinco, resultados de pesquisas do nosso laboratório mostram que crianças diabéticas e obesas apresentam uma distribuição bastante prejudicada em relação a ele. Em 48% das crianças obesas, a concentração de zinco no plasma foi inferior ao padrão de referência de 75/110 $\mu\text{g}/\text{dL}$ (para alguns autores, a referência é 70/110 $\mu\text{g}/\text{dL}$), enquanto em apenas 9,5% das crianças normais o nível estava baixo. Em relação à concentração no plasma de crianças com síndrome de Down, constatamos grande variabilidade. Outros grupos têm apresentado sistematicamente valores limítrofes ou baixos. Considerando o grupo de idosos, todos os indivíduos apresentavam concentrações plasmáticas abaixo do recomendado, com média de 68 $\mu\text{g}/\text{dL}$. Em adultos normais, a variação encontrada foi de 58 a 109 $\mu\text{g}/\text{dL}$, com média de 78 $\mu\text{g}/\text{dL}$, porém vários estavam abaixo, enquanto outros apresentaram níveis mais próximos do recomendado.

A avaliação da concentração nos eritrócitos é também um parâmetro que utilizamos para avaliação do estado nutricional relativo ao zinco. Em algumas situações, como a síndrome de Down e a insuficiência renal crônica (IRC), encontramos valores médios mais altos, mostrando que em algumas doenças, principalmente naquelas relacionadas à deficiência de ferro, observam-se concentrações mais altas desse nutriente nos eritrócitos – e esse é um dado interessante, que precisamos pesquisar melhor.

Os valores de referência para zinco no eritrócito vão de 40 a 44 $\mu\text{g}/\text{g Hb}$. No grupo de idosos encontramos valores próximos dos 40 $\mu\text{g}/\text{g Hb}$. Os demais grupos estudados – adultos normais; adolescentes obesas; crianças e adolescentes normais; pré-escolares – também apresentaram valores mais baixos.

Tabela 1 – Minerais em dietas brasileiras

Minerais	Ca	Na	Mg	Fe	Zn	Cu	Se	Referência
Dietas	(mg)	(g)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(µg)	
Nordeste	440	nd	nd	16,7	8,1	nd	nd	Pedrosa & Cozzolino
Manaus – AM	438	3,5	252	11,2	8,7	1,13	98	Yuyama & Cozzolino
Santa Catarina I	287	2,0	158	6,4	5,2	0,69	55,3	Tramonte & Cozzolino
Santa Catarina II	508	3,6	122	11,6	9,8	1,21	114,5	Tramonte & Cozzolino
Cuiabá - MT	356	nd	192	12,5	9,9	1,12	60,0	Boaventura & Cozzolino
São Paulo – idosos	377	1,2	nd	5,2	3,5	0,32	30,0	Cordeiro & Cozzolino
São Paulo – adultos	636	3,7	nd	19,0	11,6	nd	53,0	Mafrá & Cozzolino
São Paulo I AG	525	nd	313	15,8	10,4	1,46	36,0	Favaro & Cozzolino
São Paulo II APG	1069	nd	nd	10,8	11,0	0,91	18,5	Harada & Cozzolino
DRI	1000	0,5	320-420	8-18	8-11	0,9	55	NRC

nd = não-determinado.

DRI = Dietary Reference Intake (IOM 1997, 2000, 2002).

AG = alunos de graduação.

APG = alunos de pós-graduação.

Tabela 2 – Minerais em dietas brasileiras – Crianças

Minerais	Ca	Na	Mg	Fe	Zn	Se	Referência
	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(µg)	
Crianças 4-6 anos	162 84,4-263	2083 1925-2274	119 86-210	7,0 5,4-8,2	4,4 2,9-6,0	12,9 5,6-17,2	Chicourel, Fisberg & Cozzolino
Crianças 4-6 anos	458 322-596	2137 1869-2410	122 107-152	8,3 5,0-12,3	6,0 4,5-7,3	17,9 12,4-21,0	Chicourel, Fisberg & Cozzolino
Crianças 4-6 anos	311 228-391	1746 1142-2212	117 86-151	5,0 3,3-6,7	5,0 3,3-7,7	9,1 7,0-13,4	Chicourel, Fisberg & Cozzolino
Crianças 3-7 anos	438 241-777	1502 872-2407	nd	5,3 4,2-7,5	4,8 3,3-7,4	26,3 15,9-39,7	Michelazzo, Fisberg & Cozzolino
DRI	1-3a = 500 4-8a = 800	2-9 anos 300-400	120	10	5,0	20	

DRI = Dietary Reference Intakes.

Para avaliar a biodisponibilidade de zinco na nossa dieta e testar a hipótese de que seria baixa, recorreremos a tecnologia mais precisa, com uso de isótopos estáveis. Embora os resultados tenham sido bastante variáveis de um indivíduo a outro – o grupo era composto de dezoito adultos jovens do sexo masculino –, os valores encontrados foram os mesmos que observamos na literatura, da ordem de 30%. Assim, o problema do zinco não é um problema de biodisponibilidade na dieta brasileira.

Em relação ao selênio, o alimento mais rico é sem dúvida nenhuma a nossa castanha-do-pará, ou castanha-do-brasil, que contém, por grama, de 25 a 49 µg/Se. Há dois anos fizemos um levantamento de selênio no território nacional, analisando o feijão, a carne bovina, a água e o solo. Vejamos as diferenças: no Ceará,

por exemplo, o feijão tem 1,2 µg de Se/g; em São Paulo, tem 0,016 µg de Se/g. Portanto, percebe-se que o teor de selênio é influenciado pelo meio ambiente em que a planta cresce. Se pegássemos uma tabela de composição de alimentos e quiséssemos calcular quantas pessoas estão ingerindo selênio, teríamos níveis de ingestão completamente diferentes no Ceará e em São Paulo. Com a globalização, esse cálculo se torna mais difícil ainda, pois não temos como precisar que tipo de feijão as pessoas estão consumindo, qual a sua origem e que tabela está sendo utilizada.

Analisando os parâmetros bioquímicos relativos ao selênio obtidos para certos grupos da população brasileira, observamos valores abaixo da média referida na literatura. Por sua vez, em estudo que realizamos em Macapá, onde a farinha de castanha-do-brasil é utilizada na merenda escolar, observamos que todos os parâmetros bioquímicos analisados em crianças estavam muito acima dos valores de referência, indicando a necessidade de cuidado quanto aos possíveis efeitos adversos – o selênio é tóxico em doses elevadas, acima de 400 µg ao dia. Após a conclusão do estudo, recomendamos à prefeitura de Macapá a redução do uso daquela farinha.

A toxicidade do selênio está associada a fragilidade, perda de cabelo e unha, irritabilidade, fadiga, aborto e infertilidade. Entretanto, a deficiência também deve ser avaliada, pois, embora esse nutriente tenha sua principal função ligada à atividade antioxidante, também pode haver interferência no metabolismo da glândula tireóide, uma vez que ele é essencial à atividade da deiodinase tipo II, que transforma os hormônios T_4 em T_3 (mais ativo). Deve-se considerar ainda que em regiões onde há deficiência de iodo, se ocorrer também deficiência em selênio, as desordens provocadas por essas deficiências serão mais graves.

Considerações finais

Que perspectivas temos para o futuro quanto às condições de nutrição no país?

Antes de tudo, é preciso melhorar a compreensão da população sobre a importância dos alimentos e nutrientes para a saúde, por meio de educação nutricional em todos os níveis. É necessário divulgar melhor a importância das informações nutricionais contidas no rótulo dos alimentos processados, principalmente para evitar o consumo excessivo de alimentos altamente calóricos.

É preciso também orientar a população sobre a associação entre dieta saudável e prática de atividade física. No sedentarismo, para manter o peso o indivíduo deverá ingerir menos calorias, o que poderá levar à deficiência de micronutrientes; já com a prática de atividade física, necessita-se ingerir mais alimentos e, com esses, mais micronutrientes. A escolha dos alimentos sem dúvida é o ponto crucial; o consumo de alimentos mais ricos em micronutrientes deve merecer ênfase. Como observado antes, um dos principais problemas que vêm sendo constatado nas favelas é o consumo excessivo de açúcar e gordura, que são alimentos altamente calóricos e que praticamente não contêm micronutrientes.



O sobrepeso e a obesidade já atingem cerca de 250 milhões de adultos no mundo inteiro.

No campo da saúde pública, as estratégias podem se basear no próprio alimento, ou seja, na fortificação, na suplementação múltipla com micronutrientes, em práticas como aleitamento materno, imunização etc., no estímulo a hortas domésticas e mesmo na engenharia genética, ao lado de medidas sociopolíticas e ambientais.

Normalmente a fortificação se aplica quando determinado nutriente é deficiente para um grande número de pessoas. A suplementação é adotada quando grupos específicos mostram deficiência maior em determinado nutriente – por exemplo, suplementação para gestantes, crianças ou idosos. No Brasil, temos iodo no sal, suplementos de vitamina A, fortificação de margarina com vitamina A e D, água adicionada de flúor em algumas regiões e, mais recentemente, a obrigatoriedade da adição de ferro e ácido fólico nas farinhas de trigo e milho.

Quando se pensa em programas de intervenção, é indispensável prestar atenção às interações entre nutrientes. O excesso de determinado nutriente pode interferir na absorção de outro. A ocorrência de interações entre alimentos nas dietas é menos provável do que naquelas situações em que se introduz um composto químico isolado, por exemplo, numa solução aquosa.

Lembremos que o desenvolvimento de suplementos alimentares tem se dado de forma intensa, motivado pelo estudo dos alimentos funcionais, que poderiam reduzir o risco de doenças crônicas não-transmissíveis. Assim, hoje existe no mercado uma grande variedade de produtos com diferentes texturas e sabores que levam as pessoas a gostar deles. Há um uso crescente de novos ingredientes, e isso poderia modificar a quantidade de micronutrientes que ingerimos. Precisamos acompanhar essas tendências e avaliá-las.

Outro aspecto atual é a biofortificação. A Embrapa vem desenvolvendo produtos como feijão mais rico em ferro e outros alimentos que poderiam, por meio de engenharia genética, complementar as intervenções nutricionais. Essa seria uma estratégia que futuramente poderia ser utilizada.

Em relação aos suplementos medicamentosos, é preciso estabelecer as necessidades de cada indivíduo, fazer avaliações de segurança, elaborar estimativas de exposição e criar mecanismos de monitoramento da intervenção. Esse é um tema bastante importante e atualmente muito debatido. Em maio de 2005, a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Food and Agriculture Organization (FAO) promoveram um *workshop* em que se discutiu como avaliar o risco de exposição das pessoas às altas doses de nutrientes, especialmente via suplementos. É muito difícil determinar quantas delas estão chegando aos limites máximos toleráveis. Em geral, as pessoas mais preocupadas com a própria saúde são aquelas que procuram se informar melhor, que compram alimentos fortificados em maior quantidade e que fazem uso de suplementos. Esses aspectos devem também ser considerados, para evitar risco de ingestão excessiva.

Bibliografia

IOM – Institute of Medicine. *DRI – Dietary Reference Intakes: for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride*. Washington, DC: National Academy Press, 1997. 432p. Disponível em: <<http://www.nap.edu>>.

_____. *DRI – Dietary Reference Intakes: A risk assessment model for establishing upper intake levels for nutrients*. Washington, DC: National Academy Press, 1998. 71p. Disponível em: <<http://www.nap.edu>>.

_____. *DRI – Dietary Reference Intakes: for Vitamin C, Vitamin E, Selenium and Carotenoids*. Washington, DC: National Academy Press, 2000. 506p. Disponível em: <<http://www.nap.edu>>.

_____. *DRI – Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc*. Washington, DC: National Academy Press, 2002. Disponível em: <<http://www.nap.edu>>.

WHO-FAO. *Human Vitamin and Mineral Requirements*. Rome, 2002. 286p. Disponível em: <<http://www.fao.org/es/ESN/Vitri/vitri.htm>>.

RESUMO – Neste artigo procuramos relatar a situação mundial e brasileira com relação aos micronutrientes, em especial sobre os minerais. Os elementos químicos minerais desempenham funções de grande importância no organismo humano, sendo indispensáveis para o desenvolvimento e a saúde dos indivíduos. Ainda não existe uma avaliação global do estado nutricional dos indivíduos em relação a esses micronutrientes no Brasil, mas os estudos existentes apontam para a necessidade do acompanhamento das tendências alimentares que poderiam levar às suas deficiências com conseqüências adversas para a saúde da população e o desenvolvimento do nosso país.

PALAVRAS-CHAVE: Minerais, Estado nutricional, Fortificação, Suplementação.

ABSTRACT – In this paper we will try to report the Brazilian micronutrients status, as well as in worldwide, specifically for minerals. Minerals have major importance on human body, becoming indispensable for the development and health of individuals. There is not yet an integral assessment of micronutrient status in the Brazilian subjects, but there are some studies pointing to the need of observation of alimentary tendencies that might lead to deficiencies, with adverse consequences to the population's health and the development of our country.

KEYWORDS: Minerals, Nutritional status, Fortification, Supplement.

Silvia Maria Franciscato Cozzolino, nutricionista, é professora titular da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP, onde coordena o Programa de Pós-Graduação Inter-unidades de Nutrição Humana Aplicada (FCF/FEA/FSP-USP). É presidente da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (Sban). @ – smfcozzo@usp.br

Recebido em 22.5.2006 e aceito em 10.7.2006.