

NOTAS

OS MINERAIS DO CORPO : UMA VISÃO INTERDISCIPLINAR

Clara Venilda Melchior Bordignon*

BORDIGNON, C. V. M. Os minerais do corpo : uma visão interdisciplinar. *Arq. Apadec*, 7(2): 61 - 63, 2003.

RESUMO. O autor discorre sobre os principais minerais do corpo humano, suas fontes de obtenção nos alimentos e na natureza, sua importância para a saúde, numa abordagem interdisciplinar.

PALAVRAS-CHAVE: Minerais, alimentos, nutrição.

O corpo dos seres humanos e de outras criaturas vivas contém os elementos químicos necessários para a formação das células. No entanto, para funcionar direito, o organismo precisa de uma série de elementos inorgânicos que provém de minerais como: cálcio, ferro, magnésio, fósforo, zinco, selênio, cobre, flúor, potássio, cromo, molibdênio, níquel, cobalto, silício e enxofre.

Os cientistas reconhecem a necessidade diária desses minerais. Embora essenciais, esses minerais ainda não têm dose diária definida. Os pesquisadores têm bons motivos para acreditar que essas substâncias também sejam necessárias para o bom funcionamento do organismo.

Todos os animais, plantas e microrganismos contêm elementos químicos como o carbono, hidrogênio, nitrogênio e oxigênio, essenciais à vida. Mas precisam de vários elementos inorgânicos extraídos ou contidos nas rochas e, por isso, costumam ser associados mais à Geologia do que à Biologia.

Esses elementos inorgânicos são classificados, ao lado das vitaminas, como micronutrientes. Embora sejam necessários apenas em pequenas quantidades, são essenciais ao crescimento normal e à saúde de todos os organismos vivos. Basta realizar um exame ortomolecular para conhecer nossas deficiências.

Entre os micronutrientes que o corpo humano saudável contém, estão os metais: ferro, manganês, zinco, cobre, chumbo, etc., e os não-metais como iodo, silício, potássio, sódio, enxofre, etc. Todos estão presentes em quantidades muito pequenas e, assim, são denominados elementos traços.

O ferro é o metal mais importante dos elementos-traço no corpo humano e sua principal fonte de matéria prima é a hematita.

Além da hematita, outros minerais contêm ferro, como: a pirita, a limonita, a ilminita, etc. O ferro pode ser ingerido através de alimentos ricos neste mineral, como as carnes em geral, feijão, espinafre, ostras e castanhas. A principal função do ferro no organismo é formar a hemoglobina, molécula que transporta o oxigênio do sangue. A deficiência de ferro no organismo acaba provocando anemia, hemorragias sérias e câncer.

Além dos elementos-traço, outros ocorrem em quantidades relativamente grandes no corpo humano. Por exemplo, os metais cálcio e magnésio (calcita, aragonita, magnesita, dolomita) e os não-metais como: o cloro (clorita e halita), fósforo (apatita).

O fósforo também é encontrado no trifosfato de adenosina, um importante condutor de energia. Tem como função auxiliar no bom funcionamento das células nervosas. Os alimentos ricos nessa substância são os peixes e frutos do mar.

O enxofre é importante componente de muitas proteínas em organismos vivos e auxilia no aumento de elasticidade da pele. Pertence ao grupo 16 ou 6^a da família dos calcogênios e geologicamente é considerado como um Elemento Nativo, ocorrendo em minerais sob a forma de sulfato (SO₄), como estado reduzido sob a forma de sulfeto (S₂) e, também, em jazidas do elemento em estado nativo, que geralmente se formam próximo a chaminés vulcânicas, associadas às cinzas vulcânicas. Ou, ainda, proveniente da decomposição bacteriana de sulfato de cálcio, em forma de gipsita (sulfato de cálcio) e epsomita (sulfato hidratado de magnésio) – sal-amargo. Os alimentos ricos em enxofre são: feijão, repolho, ovos, leite e derivados.

*Professora do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da UNIOESTE – Campus de Cascavel – Curso Ciências Biológicas – Rua Universitária, 2069 – 85814-110 – Cascavel-PR

O *potássio* funciona como bateria de energia dentro das células. Os alimentos ricos em potássio são frutas como: banana, pêsego, uva, abacate e outros alimentos em grãos, como amendoim, lentilha, feijão-branco. A principal fonte mineral desse elemento é a silvita (cloreto de potássio – KCl), salitre (nitrato de potássio – KNO₃), encontrado no Deserto do Atacama, no Chile. Estes minerais pertencem à classe dos halogenetos e se forma por afloroscência nos oceanos ou em fumarolas vulcânicas.

O *zinco* é importante para muitas funções dentro do corpo, tais como o reparo dos tecidos, crescimento do cabelo e desenvolvimento do ser vivo. A quantidade total de zinco no organismo humano gira em torno de 2 g.

No homem, o zinco é mal absorvido, pois entre 20 a 30% do ingerido não é absorvido. O zinco é distribuído no cabelo, pele, unhas, testículos e participa diretamente na fabricação da insulina e de certas enzimas como: anidrase carbônica, fosfatase alcalina e desidrogenase alcóolica, e estimula o crescimento, a cicatrização da pele, aumenta a resistência a infecções, auxilia na digestão e na assimilação de proteína (Academia Nacional de Ciências, 1995). A pele é o primeiro tecido a mostrar sinais de desequilíbrio de zinco, já que este se faz necessário para manter a integridade normal da pele. Além disso, segundo HAIDA (1999), a deficiência de zinco no organismo humano pode causar nanismo ou hipergonadismo, anemia acentuada e queda de cabelo. O principal minério desse elemento é a zirconita e a melanterita (sulfato hidratado de zinco). Entre os alimentos ricos em zinco estão as carnes, frutos do mar, peixes, leite, ovos e cereais.

O *sódio* é um metal alcalino (1 ou 1A), aparecendo na natureza associado ao cloro (halita). Tem como função regular o equilíbrio ácido-básico, pressão osmótica dos líquidos corporais, transmitir impulsos nervosos, diminuir a atividade das enzimas dos músculos para que ocorra o relaxamento muscular, absorver a glicose e realizar o transporte de outros nutrientes. O sódio é encontrado no sal de cozinha, em forma mineral na halita ou no sal-gema (cloreto de sódio).

O *cloro* é encontrado, como já foi dito anteriormente, também na halita. As suas principais funções no organismo são: a manutenção da pressão osmótica, equilíbrio ácido-básico e formação do ácido clorídrico no estômago. As fontes alimentares desses dois elementos são: o sal de cozinha, alimentos de

origem animal e frutos do mar.

O *cálcio*, entre os elementos metálicos, é o componente vital dos ossos e dentes. Sua deficiência pode provocar a osteoporose (doença que torna os ossos quebradiços). O cálcio está presente no sangue, facilitando a contração muscular. A sua principal fonte mineral é a calcita (carbonato de cálcio), aparecendo associada ao magnésio na dolomita. Entre os alimentos ricos em cálcio estão: as verduras, amêndoas, a soja, o leite, os ovos e cereais.

O corpo humano contém cerca de 21g de magnésio dos quais 70% estão nas estruturas calcificadas (combinadas com cálcio e fósforo). O restante está distribuído nas células sangüíneas, no plasma, no fluído cerebrospinal e na saliva.

O *magnésio* é um dos principais cátions dos tecidos moles. Tem papel importante na regulação de um grande número de sistemas enzimáticos que envolvem transporte de fosfato, manutenção do equilíbrio hídrico, eletrolítico e síntese de proteínas, carboidratos, ácidos nucléicos e lipídeos.

O magnésio, como componente da clorofila, está largamente distribuído nas plantas verdes e, também, no coco, nozes, grãos de cereais, soja, cacau, feijão cru, ervilhas e alimentos do mar, além da banana, tomate, leite e derivados. O magnésio, associado ao cálcio, mais utilizado é a dolomita (carbonato de cálcio e magnésio); magnésita (carbonato de magnésio – MgCO₃) e manasseíta (carbonato básico hidratado de magnésio e alumínio); cromita (óxido de magnésio e cromo); hornblenda (silicato de cálcio, magnésio, ferro e alumínio); talcos (silicato de magnésio hidratado); serpentina (silicato de magnésio hidratado).

O elemento *cromo* é obtido, principalmente, da cromita associada ao magnésio na mica flogopita (silicato de potássio, magnésio e cromo hidratado). Esse elemento-traço é importante no organismo humano, pois estimula a absorção da glicose, combustível das células. Os alimentos ricos em cromo são: queijo; cereais; levedo de cerveja; pimenta-do-reino e aves.

O *molibdênio* é um elemento essencial para o funcionamento dos rins. Fontes de obtenção: principalmente olibdenita (óxido de molibdênio); wulffénita; powellita; judisita e isemanita.

O elemento *cobre* atua na formação dos ossos, artérias, nervos e tendões. Uma outra aplicação do cobre é no controle de algas nos abastecimentos de água, além de agir como fungicida, inseticida,

pesticida e fertilizante, principalmente em forma de sulfato de cobre (calcantita). Os minérios de cobre no estado nativo ocorrem em forma de pepitas de cobre e, no estado combinado, sob a forma de óxidos, sulfetos e carbonatos. Os principais minérios de sulfetos de cobre são: calcosina (Cu_2S); calcopirita (CuFeS_2); em óxidos cuprita (Cu_2O) e em forma de carbonato de cobre, que é a malaquita ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$) e tenorita (CuO). A maior parte da produção do cobre provém dos sulfetos. Os alimentos ricos neste elemento são as nozes, os legumes, o abacate e os cereais.

O *cobalto*, como elemento traço, é importante como componente da molécula da vitamina B12, que evita anemias. Os alimentos ricos em cobalto são os vegetais de folhas verdes escuras.

O *silício* é um elemento traço que auxilia no crescimento. É encontrado em alimentos ricos em fibras. São muitos os minerais que contêm esse elemento e suas composições tais como: tremolita (silicato de cálcio, magnésio e ferro); feldspatos (silicato de potássio, alumínio, sódio e cálcio); montmorillonita e kaolinita (silicato de alumínio hidratado); quartzos; micas, etc.

O *iodo* na Tabela Periódica está classificado no grupo 17 ou 7ª da família dos halogênios. Ocorre na natureza em estado de oxidação positivo, pois aparece como I na água do mar, em alguns animais marinhos e em minas de sal-gema. É encontrado em pequena quantidade como iodeto de sódio (NaIO_3), misturado a NaNO_3 no salitre do Atacama (Chile). A função do iodo no organismo é estimular a glândula tireóide, sendo encontrado em alimentos a base de peixes e frutos do mar.

O *manganês* é um elemento traço no organismo que auxilia no funcionamento do sistema nervoso e na formação dos ossos. Encontra-se em alimentos como cenoura, abacaxi, beterraba, cereais e cravo. As principais fontes de manganês são: rodonita (silicato de manganês - MnSiO_3); pirolusita (MnO_2); rodocrosita (carbonato de manganês - MnCO_3).

O *flúor* é importante na prevenção de cáries dentárias. É absorvido através do consumo de água

fluretada. A sua principal fonte é a fluorita (fluoreto de cálcio - CaF).

A composição química da matéria viva difere daquela da crosta terrestre, como se encontra representado no quadro abaixo. O percentual considerado refere-se ao número total de átomos apresentado.

O funcionamento geral de qualquer corpo vivo, seu crescimento, sua saúde e a maneira pela qual ele elimina substâncias desnecessárias é conhecido como metabolismo. Cada elemento inorgânico executa um ou mais papéis no metabolismo do corpo: deficiências sérias podem causar doenças graves e até mesmo a morte.

Alguns dos elementos inorgânicos necessários para manter o equilíbrio metabólico são criados pelo próprio organismo, ao passo que outros são extraídos através dos micronutrientes do solo e absorvidos pelas plantas, que são aproveitados numa dieta alimentar balanceada ou como suplementos minerais.

SUGESTÕES DE LEITURA

HAIDA, K S. *Práticas de laboratório: uma estratégia de ensino*. Cascavel: Editora Assoeste, 1998.

LEHNINGER, A. L. *Princípios de Bioquímica*. São Paulo: Sarvier, 1984.

BLANCO, M. P. *Dicionário de Mineralogia*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1982.

ACADEMIA NACIONAL DE CIÊNCIAS DOS ESTADOS UNIDOS, 1995.

ABREU, S.F. *Recursos Minerais do Brasil*. 2.ed. São Paulo: Blucher, Instituto Nacional de Tecnologia, 1978.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. Seminário Currículo do Ensino Médio: Perspectiva da Implantação Faxinal do Céu. Outubro, 1998. pag.7-9.

BORDIGNON, C. V. *Manual de Mineralogia e Petrografia*. Cascavel: UNIOESTE, 1995. (Material Apoio didático para aulas práticas)

CROSTA TERRESTRE		CORPO HUMANO	
Elementos	%	Elementos	%
O	47	H	63
Si	28	O	25,5
Al	7,9	C	9,5
Fe	4,5	N	1,4
Ca	3,5	Ca	0,31
Na	2,5	P	0,22
K	2,5	Cl	0,08
Mg	2,2	K	0,06

Fonte: Lehninger, A .L. Princípios de Bioquímica.

ISSN 1414-7149

Revista indexada no *Periodica*, índice de revistas Latino Americanas em Ciências <http://www.dgbiblio.unam.mx>