

MINERAIS EM NUTRIÇÃO

tópicos abordados em aula como roteiro de estudos

Célia Colli

FBA-FCF/USP

23 fev2016

a Terra há 3 bilhões de anos

“A temperatura lembrava um dia de verão no Rio de Janeiro e praticamente não havia oxigênio.

.....

Microrganismos já faziam fotossíntese e fixavam o N da atmosfera na forma de compostos que, futuramente, serviriam de nutrientes para outros seres vivos.

.....

MINERAIS EM NUTRIÇÃO

no processo evolutivo, tanto constituintes orgânicos como aqueles inorgânicos tornaram-se essenciais para a vida

MINERAIS

ocorrência

livres na natureza

rios, mares e lagos

na camada superior do solo

nas plantas

no organismo dos animais

MINERAIS

CLASSIFICAÇÃO

MACRO

(quantidade > 5g/60 kg)

+ 100 mg/d

Ex: Ca, P, S, Na, Mg

ELEMENTOS TRAÇO

(quantidade < 5g/60 kg)

i. - 100 mg/d

Ex: Fe, Zn, Cu, Mn, Se, I

QUESTÕES IMPORTANTES

- concentração de minerais em plantas é suficiente para suprir necessidades humanas?
- plantas e humanos necessitam dos mesmos minerais?
- plantas que crescem em solos depletados são inferiores as plantas que crescem em solos férteis?

pH DO SOLO E BIODISPONIBILIDADE DE MINERAIS PARA A PLANTA

MINERAIS ESSENCIAIS

- relação de minerais essenciais para plantas é similar mas não idêntica a de seres humanos

- F, Se e I são essenciais para humanos, mas não para plantas
- deficiências de Se e de I ocorrem em diversas áreas do mundo

MINERAIS EM PLANTAS E ANIMAIS

plantas e animais necessitam de Ca e de Fe mas em proporções distintas

Exemplo:

- a conc. de Ca no arroz, p ex é extremamente baixa
- pessoas consumindo dieta à base de arroz dependem de outros alimentos para ingerir Ca em quantidades adequadas

MINERAIS EM ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL

- concentração varia pouco pelo mecanismo homeostático regulador da concentração
- boi, frango e peixe são boas fontes de Fe, Zn, fosfato e Co
- consumo de fontes animais e vegetais é o que garante o aporte necessário

MINERAIS

atividade

regulatória

modulação da atividade celular
(enzimática e hormonal)

estrutural

osso, dentes

funcional

contração muscular
transmissão de impulsos nervosos
equilíbrio ácido-base
ritmo cardíaco

INADEQUAÇÃO DIETÉTICA DE MINERAIS COMPROMETE:

- formação de novos tecidos
- contração muscular
- coagulação sanguínea
- manutenção do pH do organismo
- liberação de energia a partir do alimento

PREVALÊNCIA DA FOME OCULTA

- Vit A : 254 milhões
- Ferro: 2.2 bilhões
- **Iodo : 1 bilhão**

FOME OCULTA

- **Deficiência de vitamina A**

16% a 55% das crianças do Nordeste retinol sérico < 10 ng/mL

- **Deficiência de Iodo** - é a causa mais comum e prevenível do retardo mental e danos cerebrais no mundo.

1,4% no Brasil

- **Anemia ferropriva**

30 a 40% em gestantes

40 a 50% em crianças < 5 anos

FERRO

FONTES ALIMENTARES

- carne bovina
- peixe
- frango
- leguminosas
- (feijão, soja, grão de bico)

Pools de Ferro na Dieta

- **Fe heme**
- **Fe não heme**

QUÍMICA DO Fe

- **Valência**
- Na natureza : de Fe^{-2} a Fe^{+6}
- **Nos meios biológicos:** Principalmente Fe^{+2} e Fe^{+3}

Ligantes específicos

- O, N e S

SOLUBILIDADE

- Fe^{2+} é solúvel até conc da ordem de g/L
- Fe^{3+} precipita em conc da ordem de 10^{-15} g/L

Fe BIODISPONÍVEL EM ALIMENTOS (p/ 1 mg de Fe total)
(ver leite, carne, feijão, soja)

Fe EM MOLÉCULAS ORGÂNICAS

Transporte de oxigênio

- **hemoglobina**

Armazenamento de oxigênio

- **mioglobina**

Produção de energia

- citocromos (fosforilação oxidativa)
- enzimas do ciclo de Krebs

Detoxificação

- **citocromo p450**

- ANEMIA NUTRICIONAL

“é a redução da concentração de hemoglobina no sangue resultado de deficiência de ingestão dietética de um ou mais nutrientes essenciais necessários para a hemopoese”

ANEMIAS NUTRICIONAIS
DEFICIÊNCIAS

- Fe
- Cu
- Ác. FÓLICO
- VIT.B₁₂

Na dieta

- ESTRATÉGIAS
- suplementação
- fortificação de alimentos
- educação nutricional

DEFICIÊNCIA DE Fe

CAUSAS

PAISES EM DESENVOLVIMENTO

- múltiplas gravidez
- ancilostomoses
- baixa ingestão de Fe heme

PAISES DESENVOLVIDOS

- consumo energético
- densidade de Fe alimentar

DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS

- Anemia por deficiência de ferro
- Alterações associadas
- cognição
- capacidade de trabalho
- resistência a infecções

- PREVALÊNCIA DE ANEMIA NO BRASIL

ESTRATÉGIA/BRASIL

RDC 344/20002

- **fortificação compulsória das farinhas de trigo e milho com Fe e ácido fólico/**

- 42 mg Fe /Kg
- 150 µg de ácido fólico/ Kg (mínimo)

iodo

IMPACTO GLOBAL DA DEFICIÊNCIA DE IODO

- OMS - preocupação c/ a deficiência de iodo em 1960.
- Estimativa em 1990 (130 países)

Patologias associadas:

- bócio (hipotireoidismo)
- redução da fertilidade
- nanismo
- retardo mental
- Impacto global (130 países) da deficiência de iodo (OMS)

Buscar prevalências

- é o elemento maior e mais pesado da tabela periódica
- é um elemento raro, o 64º em abundância
- (o mar contém 50-60 µg l/L)
- água de torneira contém menos de 0.1 µg/L.
- as necessidades diárias de iodo são significativas (100- 200µg/d)

iodo

- É ingerido em várias formas químicas
- A maior parte é reduzida e absorvida quase completamente
- Alguns compostos são absorvidos intactos (**tiroxina**)
- O iodato é rapidamente convertido a iodeto e completamente absorvido

iodo

componente essencial dos hormônios tireoidianos

- 3,5,3',5'-tetra-iodo-L-tironina
- tiroxina ou T4
- 65% de seu peso em iodo
- 3,5,3'-tri-iodo-L-tironina
- ou triiodotironina ou T3
- 59% de seu peso em iodo

Hormônios tireoidianos

- regulam várias reações-chaves
- síntese de proteína
- atividade enzimática

Órgãos-alvo

- cérebro em desenvolvimento
- músculo
- coração
- hipófise

- rins

HORMONIO TIREOIDIANO

• toda a célula do organismo tem receptores para os hormônios tireoidianos e necessita do hormônio tireoidiano para suas funções normais.

- Iodo nos alimentos

Necessidade diária

Buscar as Dietary Reference Intakes (IOM2002)

I 150-200 ug/d

Cereais /carne

- 3 -10µg I/100g (somente)

Mariscos

- 140µg I/100g

Lagosta

- 100µg I/100g

iodo

FONTES

- alimentos (90% da ingestão diária)
- peixe /mariscos/algas
- hortaliças/ produtos lácteos/ovos/aves
- água (10% da ingestão diária)

DEFICIÊNCIA DE IODO NA GESTAÇÃO

- natimortos
- baixo peso ao nascer

EM ADULTOS

- bócio

DEFICIÊNCIA DE IODO EM CRIANÇAS

- retardo mental
- danos cerebrais
- surdez
- cretinismo

HIPOTIREOIDISMO

No adulto

- intolerância ao frio
- inchaços de extremidades e pálpebras
- redução do apetite
- ganho de peso
- raciocínio lento
- depressão
- cabelos fracos
- unhas quebradiças e de crescimento lento (diminuição da síntese de proteínas)

- **DEFICIENCIA DE IODO**

- **Endêmica no Brasil até os anos 70**

- *desde 1984*

- municípios-sentinelas p/monitoração periódica

- evidência de mau controle da endemia

- monitoração em crianças em idade escolar por causa de sua acessibilidade e vulnerabilidade

IODO DIETÉTICO

- alta biodisponibilidade
- alta taxa de excreção urinária (90% do iodo consumido)
- iodo urinário é um bom reflexo da ingestão recente de iodo na dieta
- e, portanto do estatus de iodo

IODO E HASHIMOTO Buscar dados e artigos (Ref: Geraldo Medeiros Neto et al)