



8º Simposio de Ensino de Graduação

FERRO: BENEFÍCIOS A SAÚDE

Autor(es)

ANNA FLÁVIA SALOMÃO SANTOS

Co-Autor(es)

JULIETTI TATILA DONADIA
LUCINÉIA LIMA DOS SANTOS

Orientador(es)

FÁTIMA C. L. G. FARHAT

1. Introdução

É um elemento químico metálico da família 8A, com uma massa atômica igual a 55,85?. Seu símbolo é Fe, e ele é capaz de fazer associações com outros átomos, formando sais que serão benéficos para o organismo. Mas ele no seu estado atômico também é benéfico fisiologicamente.

2. Objetivos

Mostrar a necessidade que o organismo humano tem do ferro, tanto na sua condição atômica quanto associado a outras substancias que o contêm.

3. Desenvolvimento

Presença do ferro no organismo

O organismo humano contém cerca de 45mg de ferro/Kg do peso corporal. Esse ferro está distribuído em quatro formas que indicam sua função metabólica básica. Transporte de ferro: é apenas um resíduo de ferro, 0,05 a 0,18 mg/dL, está no plasma ligado à transferrina, sua proteína transportadora.

Hemoglobina: pigmento portador de oxigênio nas células vermelhas do sangue, ela concentra a maior parte de ferro do organismo (75% do total de ferro no corpo). Cerca de 70% de ferro faz parte das hemácias e é um dos elementos constituintes de vital importância da porção heme da hemoglobina. Outros 5% são uma parte da mioglobina (hemoglobina que transporta oxigênio aos músculos).

Ferro armazenado: cerca de 20% do ferro do organismo está armazenado como ferritina. Essa ferritina é um composto de proteína e ferro, estando presente principalmente no fígado, baço e medula óssea. Se por algum tipo de disfunção abrupta fizer com que esse

fique em excesso no organismo, ele para de armazenar em forma de ferritina e começa a armazenar na forma de hemossiderina (fígado). Essas duas formas de armazenamento serão intercaladas conforme a necessidade.

Ferro no tecido celular: os 5% restantes de ferro do organismo estão distribuídos por todas as células como um dos principais componentes dos sistemas enzimáticos oxidantes para a produção de energia.

Absorção:

O principal controle de equilíbrio de ferro no organismo encontra-se na absorção intestinal. O ferro adquirido através da alimentação pode entrar de duas maneiras no organismo:

Heme: ferro ingerido a partir de fontes animais (das porções heme das hemácias do sangue desses animais). É facilmente absorvido e transportado no organismo, embora ele forneça a menor porção de ferro alimentar total ingerido.

Não-heme: A maior porção de ferro alimentar (proveniente das fontes vegetais e animais) carece de ferro heme pra ser absorvido. Porque a porção não-heme é absorvida em uma taxa muito mais lenta, uma vez que o ferro não-heme está fortemente ligado às moléculas orgânicas (suas fontes alimentares). No meio ácido do estômago, ele precisa ser desassociado e reduzido a um ferro férrico mais solúvel.

O controle da distribuição e da transferência de ferro pelas células que o absorve envolve várias substâncias receptoras. Em primeiro lugar, o ferro se liga a uma molécula intracelular inicial. Essa molécula deixa uma parte do ferro, livre para que ele possa atender as necessidades da mitocôndria da célula absorvente. Em seguida, proporções específicas de ferro serão liberadas para seus receptores e transportadores: apoferritina, e a apotransferrina. No geral, de 10% a 30% do ferro ingerido é absorvido, principalmente no duodeno. Os 70% a 90% restantes são eliminados.

1. Fatores que favorecem a absorção:

Necessidade do organismo: em estados deficitários ou em períodos de demanda extra, quando há o crescimento (desenvolvimento da criança, por exemplo) ou na gravidez, a ferritina da mucosa mostra-se reduzida, e mais ferro é absorvido.

Acidez e agentes redutores: a vitamina C (ácido ascórbico) auxilia na absorção do ferro, através de sua ação redutora e seu efeito sobre a acidez. Outros agentes redutores metabólicos causam efeitos semelhantes, tal como o ácido clorídrico, que oferece o meio ácido perfeito para a preparação de ferro para uso.

Cálcio: uma quantidade adequada de cálcio auxilia a aglutinação e a remoção de agente como o fosfato e o fitato. Esses agentes são capazes de se combinar com o ferro no trato gastrointestinal e evitar sua absorção.

2. Fatores que dificultam a absorção

Agentes ligantes: materiais como fosfato, fitato e oxalato ligam-se ao ferro e retiram-no do organismo. Chá e café também têm agido como inibidores da absorção do ferro não-heme.

Secreção ácido-gástrica reduzida: a remoção cirúrgica de tecido gástrico (gastrectomia) reduz o número de células que secretam ácido clorídrico, dessa maneira reduzindo o meio ácido necessário à redução do ferro.

Infecção: infecção grave dificulta a absorção do ferro.

Doença gastrointestinal: má absorção ou qualquer distúrbio que cause diarreia ou esteatorreia (perda anormal de gordura nas fezes) prejudica a absorção de ferro.

Transporte

Nas células da mucosa do duodeno e do jejuno proximal, o ferro é oxidado e ligado à transferrina do plasma para o transporte às células do organismo. Normalmente, apenas cerca de 20% a 35% da capacidade aglutinadora do ferro da transferrina é utilizada. A capacidade restante forma uma reserva de plasma não-saturado para lidar com variações da ingestão de ferro.

Armazenamento

Ligado a transferrina do plasma, o ferro é entregue a seus locais de armazenamento na medula óssea e, de certo modo, no fígado. Ali ele é entregue à apoferritina para formar a ferritina, que será armazenada e utilizada de acordo com as necessidades de síntese de hemoglobina para as células vermelhas do sangue. Essa aglutinação com a apoferritina proporciona uma forma de armazenamento estável para as necessidades do organismo.

A hemossiderina oferece fonte de reserva no fígado. A partir desses compostos de armazenamento, o ferro é mobilizado para a síntese da hemoglobina, de acordo com as necessidades. No adulto médio, 20mg a 25mg/dia de ferro são utilizadas na síntese da hemoglobina. Podendo ser reciclado quando as células vermelhas do sangue são destruídas, após seu tempo médio de vida.

Excreção

Devido ao fato de que o principal mecanismo controlador dos níveis de ferro do organismo ser a absorção, quantidades muito pequenas serão perdidas pela excreção renal.

Basicamente, nenhuma porção de ferro encontra-se na urina, tal como ocorre com outros minerais comuns na circulação. Em vez disso, a pequena quantidade de ferro excretado normalmente origina-se dos tecidos da pele que sofrem necrose, das células gastrointestinais, da perda gastrointestinal normal e do sangue da menstruação.

Perdas incomuns de sangue como as que se dão durante abundante fluxo menstrual, nascimento, cirurgia, hemorragia aguda e crônica, doença gastrointestinal ou infestação parasitária podem ocasionar graves perdas de ferro.

4. Resultado e Discussão

Funções fisiológicas do Ferro

Transporte de Oxigênio

O ferro funciona como um importante transportador de oxigênio, que é vital as células para metabolismo. O ferro é ainda um elemento constituinte da mioglobina, presente no tecido muscular.

Oxidação Celular

Ainda que em porções menores, o ferro funciona também nas células como um componente vital dos sistemas enzimáticos para oxidação da glicose (utilizada para produzir energia).

Necessidades de Crescimento

Durante o crescimento, as demandas de equilíbrio positivo de ferro são imperativas. Recém-nascidos possuem um suprimento pequeno que foi armazenado no fígado a partir do desenvolvimento fetal, e só servirá para que o organismo durante 6 meses.

Lactentes obtêm, através da amamentação um pouco de ferro materno. O ferro é ainda uma necessidade para a diminuição do estresse fisiológico da adolescência, especialmente quando a menstruação acontece nas meninas.

A necessidade de ferro nas mulheres aumenta bastante durante a gravidez. Porque o organismo terá que estar pronto para a manutenção de um maior número de células vermelhas em um volume sanguíneo maior. Além de que ela será responsável pelo suprimento do ferro no fígado do feto em desenvolvimento, e deverá controlar facilmente perdas normais de sangue ou também a hemorragia durante o parto.

Necessidades de Ferro

A quantidade de ferro que o organismo necessita pode variar de um sexo para o outro, sendo cerca de 300mg nas mulheres e de 1.000 mg nos homens. As perdas de ferro em homens saudáveis são, em média, de 1mg/dia; nas mulheres, a perda é por volta de 1,5mg/dia.

Deficiências de Ferro

Surpreendentemente, a deficiência de ferro não é comum somente em países sub-desenvolvidos e porém essa carência também de daqueles países desenvolvidos. Isso se dá devido a duas razões: o suprimento alimentar que pode não ser prontamente absorvido e o fato do organismo se desfazer do próprio armazenamento de ferro, eliminando-o por vias muito potenciais. Toda deficiência de ferro mais grave tem como primeiro resultado aparente uma anemia, e abaixo estão alguns exemplos:

Anemia nutricional: decorrente de um suprimento alimentar inadequado de ferro e de outros nutrientes necessários à produção de hemoglobina.

Anemia hemorrágica: perda excessiva de ferro do sangue.

Anemia pós-gastrectomia: falta de ácido clorídrico gástrico que é necessário para a absorção de ferro, uma vez que o ácido gástrico é potente degradante de alimentos.

Anemia por má absorção: presença de agentes aglutinantes de ferro que evita sua absorção, ou lesões na mucosa que afetam a superfície absorviva.

Anemia por doença crônica: anomalias na reciclagem do ferro da hemoglobina de células mais velhas do sangue que com frequência acompanham as infecções, doenças inflamatórias ou doenças do tecido conectivo, como a artrite.

Fontes alimentares de Ferro

Os alimentos de origem animal são os que tem o maior teor de ferro, especialmente as vísceras (como o fígado), outras carnes e a gema dos ovos.

Os vegetais tem um conteúdo menor, mas entre eles destacam-se o feijão, nozes, folhas verdes e cereais integrais.

Esse enriquecimento dos derivados dos cereais como a farinha, os pães e os próprios cereais tem originado, por vezes, controvérsias entre alguns nutricionistas. Ainda assim essa pratica tem auxiliado a reduzir nossa incidência de anemia por deficiência de ferro.

Deve-se salientar um fato negativo que é a falta relativa de ferro no leite e em seus derivados, levando à necessidade de acrescentar muito rapidamente à dieta dos lactantes alimentos ricos em ferro, especialmente carne, gema de ovo e folhas nas sopas para bebês.

Fontes medicamentosas de Ferro

Praticamente todos os medicamentos que contêm essencialmente ferro são indicados para paciente anêmicos, ou com qualquer tipo de deficiência férrica. Exemplo deles são:

- FER 12 (citrato de ferro + complexo B)
- FER-IN-SOL (sulfato ferroso)
- FERLÍS (citrato de ferro + complexo B + glicinato de cobre)
- FERROBEN (ferro quelato glicinato)
- FERROCOMPLEX (ferro + outros compostos)

Curiosidades:

1. Toxicidade do Ferro

A toxicidade do ferro não tem sido observada na população em geral em decorrência de fontes alimentares, a não ser quando da ingestão de “bebidas fermentadas caseiras” colocadas em recipientes de ferro. Outra causa de dosagem excessiva de ferro é a doença genética conhecida como hemocromatose.

2. Exemplo de Sulfato Ferroso

FER-IN-SOL, gotas.

Fabricado pela Bristol Myers Squibb.

É utilizado principalmente em tratamento de anemias e profilaxia da deficiência de ferro.

Posologia:

- Lactantes e crianças até 12 anos: dose de até 4 cm³
- Crianças maiores, adolescentes, adultos e mulheres grávidas: dose de até 6 cm³

Advertência: o escurecimento do produto é um fenômeno natural que pode ocorrer. Porém tal fato não altera suas propriedades terapêuticas nem tampouco sua qualidade.

5. Considerações Finais

Com isso pode-se perceber a importância do ferro na sobrevivência do homem, e a necessidade do mesmo nas funções fisiológicas. E para que o ser humano tenha sempre a dose mínima necessário de ferro no organismo, os medicamentos que são constituídos por ele são usados de maneira curativa.

Referências Bibliográficas

[1] LIMA, D.R. Manual de Farmacologia Clínica, Terapêutica e Toxicológica. Vol 2. Editora MEDSI, São Paulo, 2002-3

[2] RUSSEL, J.B. Química Geral. 2ª ed. Editora Makron Books. São Paulo, 1994.

[3] DOUGLAS, C. R. Tratado de Fisiologia Aplicada à Nutrição. Robe Editorial. São Paulo, 2002.

[4] WILLIAMS, S. R. Fundamentos de Nutrição e Dietoterapia. 6ª Ed. Editora Artes Médicas, Porto Alegre, 1977.