Estratégia Concursos

Aula 00

Nutrição p/ Concursos - Curso Regular - 2021

Autor:
Angela Maria Sezini

16 de Janeiro de 2021

NUTRIÇÃO BÁSICA

1 – Conceitos de Alimentação e Nutrição

A alimentação é o processo através do qual os seres vivos adquirem do mundo exterior os alimentos que compõem a dieta. Por sua vez, a dieta representa o conjunto de alimentos que o indivíduo consome diariamente com as substâncias nutritivas denominadas nutrientes.

Os **nutrientes** podem ser compreendidos como substâncias que estão inseridas nos alimentos e possuem funções variadas no organismo. São eles: **proteínas**, **gorduras**, **carboidratos**, **vitaminas**, **minerais** e **fibras**. Podem ser encontrados em diversos alimentos, e por essa razão, diferentes tipos de alimentos devem ser consumidos diariamente.

Outro conceito importante refere-se à essencialidade dos nutrientes. **Nutrientes essenciais** são aqueles que não são produzidos pelo organismo, portanto devem ser obtidos a partir da alimentação. São eles: ácidos **graxos linoléico** e **linolênico**, **vitaminas** e **minerais** e alguns **aminoácidos** (metionina, lisina, valina, isoleucina, triptofano, fenilalanina, treonina e histidina).

E, finalmente, a alimentação variada refere-se à seleção de alimentos dos diferentes grupos de alimentos, considerando-se a renda familiar e a disponibilidade de alimentos local. Nenhum alimento é completo (exceto o leite materno para crianças até seis meses), ou seja, nenhum possui todos os nutrientes em quantidade suficiente para atender às necessidades do organismo.

2 – Grupos de Alimentos

Os alimentos são alocados em grupos de acordo com os nutrientes que predominam em sua composição. Observe classificação abaixo:

Nutriente	Características	Alimentos que o Contêm
Proteínas	Molécula complexa composta de aminoácidos, unidos por ligações peptídicas.	Leite, queijo, iogurte, aves, peixes, carnes, ovos, feijão.

	Envolvidas na formação e manutenção das células e dos tecidos do corpo e órgãos.	
Gorduras	Grupos de compostos químicos orgânicos que compreendem os triglicerídeos, fosfolipídios e esteroides. São fontes alternativas de energia; influenciam na manutenção da temperatura corporal. Transportam vitaminas lipossolúveis. Dão sabor às preparações e sensação de saciedade.	Azeite, óleos, manteiga, alimentos de origem animal.
Carboidratos	Grupos de compostos formados por carbono, hidrogênio e oxigênio. Uma das fontes de energia mais econômicas. Asseguram a utilização eficiente de proteínas e lipídios.	Arroz, milho, farinha, pães, verduras, legumes e frutas.
Vitaminas	Substâncias orgânicas necessárias em pequenas quantidades para crescimento e manutenção da vida. Segundo sua solubilidade classificam-se em hidrossolúveis: vitaminas do complexo B (B1, B2, B6, B12), ácido fólico e vitamina C; e lipossolúveis: A, D, E e K. Essenciais na formação de energia, ainda que não sejam fontes. Intervêm na regulação do metabolismo. Favorecem as respostas imunológicas, dando proteção ao organismo.	Frutas, verduras, legumes e alguns alimentos de origem animal (leite, manteiga, carnes, fígado).
Minerais	Compostos químicos inorgânicos necessários em pequenas quantidades para crescimento, conservação e reprodução do ser humano. Contribuem na formação dos tecidos. Intervêm na regulação de processos corporais. Favorecem a transmissão de impulsos nervosos e a contração muscular. Participam na manutenção do equilíbrio acidobásico. Os mais conhecidos são: cálcio, ferro, magnésio, zinco, iodo.	Frutas, verduras, legumes e alguns alimentos de origem animal (leite, carnes, frutos do mar).
Água	Solvente universal, passivo, que participa ativamente de reações bioquímicas e fornece forma e estrutura para as células através do turgor. Proporciona um meio de estabilizar a temperatura corpórea.	Água, leite e frutas (melancia, melão, laranja).

	É um componente essencial para todos os tecidos do organismo.	



Os **alimentos** podem ser classificados em **energéticos** (fonte de carboidratos e lipídios); **construtores** (fonte de proteínas) e **reguladores** (fonte de vitaminas e minerais).

3 – Macronutrientes: carboidratos, proteínas e lipídios

Os **macronutrientes** são assim denominados por serem estruturas grandes, precisam ser "quebrados" em unidades menores para serem absorvidos pelo organismo. Ao serem transformados em compostos menores, fornecem **energia** ao organismo através de um processo bioquímico complexo denominado **metabolismo**.

Os macronutrientes mais importantes para a oferta de energia são os carboidratos. Vamos começar por eles. Lembre-se das suas fontes: arroz, pão, tubérculos, farinhas, frutas, açúcares, etc.

3.1 - Carboidratos

➢ **Propriedades**

Os carboidratos são sintetizados pelas plantas a partir da água e do dióxido de carbono, utilizando a energia solar, e têm como fórmula geral $(CH_2O)N$. Em sua forma mais simples, a glicose ($C_6H_{12}O_6$), é facilmente solubilizada e transportada aos tecidos da planta ou animal, onde é oxidada novamente em água e em dióxido de carbono por um processo no qual o organismo ganha energia para os seus processos metabólicos celulares.

➢ **Classificação**

Os carboidratos podem ser classificados em **monossacarídeos**, **dissacarídeos**, **oligossacarídeos** e **polissacarídeos**. Esses sacarídeos estão presentes em nossa alimentação habitual sob diferentes formas.

Vamos conhecer cada um desses grupos?

✓ **Monossacarídeos**

Os **monossacarídeos** são açúcares simples ("mono" refere-se a "um" e "sacarídeos" a "açúcar"). **Glicose**, **frutose** e **galactose** são monossacarídeos.

A **glicose** é um monossacarídeo de seis carbonos e, dessa forma, é chamado de uma **hexose** ("hex" denominando seis e "ose" uma terminologia final para os carboidratos). Pode ser encontrada no mel e nas frutas cozidas ou desidratadas e em quantidades pequenas nas frutas e nos vegetais crus, principalmente cenoura, cebola, nabo e tomate.

Os **polióis** (como o sorbitol) são **álcoois** de **glicose** e outros açúcares. Esses compostos são encontrados naturalmente em alguns alimentos como as frutas e são produzidos comercialmente por utilização da aldose-redutase que converte o grupo aldeído da molécula de glicose em álcool.

A **frutose**, também chamada de **levulose**, é encontrada nas **frutas**, mel, xarope de milho e no xarope de milho rico em frutose. Os dois últimos são utilizados em quantidades crescentes pela indústria alimentícia. O grupamento cetona caracteriza a frutose. O mel é constituído de frutose e glicose.



A **frutose** é o mais **doce** de todos os carboidratos.

A **galactose** é o último dos monossacarídeos de importância nutricional. Não é geralmente encontrada na natureza em grandes quantidades, mas sim **combinada** com **glicose** para formar a **lactose**. Desse modo, está presente no **leite** e em outros produtos lácteos.

Uma vez absorvida no organismo, a galactose é transformada em glicose ou guardada em forma de glicose de reserva no fígado e músculo. A glicose de reserva recebe o nome de glicogênio.

Visto os monossacarídeos vamos avançar estudando, agora, os dissacarídeos!

✓ **Dissacarídeos**

O nome sugere "dois". E é isso mesmo! Um carboidrato formado por duas unidades de monossacarídeos.

Os três principais **dissacarídeos** de importância nutricional são: **sacarose**, **lactose** e **maltose**. Seus respectivos componentes monossacarídeos são:

Sacarose = glicose + frutose
Lactose = glicose + galactose
Maltose = glicose + glicose

A **sacarose** (açúcar comum, cana-de-açúcar, açúcar de beterraba, açúcar de uva) é formada pela **glicose** e **frutose**.

A **lactose**, ou açúcar do leite, é produzida quase que exclusivamente nas glândulas mamárias da maioria dos animais lactantes e é responsável por 7,5 e 4,5% da composição do leite materno e de vaca, respectivamente. Ela é **menos solúvel** que outros dissacarídeos e tem apenas cerca de um sexto da doçura da glicose.

A **maltose** (açúcar do malte) é formada pela **hidrólise** de polímeros de **amido**. A maltose em sua forma de dissacarídeo raramente é encontrada, de forma natural, no suprimento alimentar, porém é consumida como um aditivo em uma série de produtos alimentares. As sementes germinantes produzem diástase, uma enzima que hidrolisa o amido em maltose para o uso pela nova planta. Dessa forma, os grãos germinados conterão maltose.

✓ **Oligossacarídeos**

O prefixo "oligo" quer dizer "pouco". Podemos compreender os **oligossacarídeos** como carboidratos que apresentam **poucos sacarídeos**, ou seja, são formados por poucas unidades de monossacarídeos. Assim, normalmente contêm de 3 a 10 monossacarídeos e são, também, chamados de carboidratos de cadeias curtas. A principal fonte é representada pelos legumes. São fermentados por bactérias colônicas produzindo gases e ácidos graxos de cadeia curta, fonte energética para os enterócitos.

Os **oligossacarídeos** dos alimentos formam dois grupos:

a) **maltodextrinas** – derivadas principalmente do amido. Incluem a maltotriose e as dextrinas α-limitantes.

b) **rafinose** e **estaquiose**. Esses oligossacarídeos são formados por sacarose ligada a quantidades variáveis de moléculas de galactose e estão contidos em várias sementes vegetais, como ervilhas, feijões e lentilhas.

Nesse grupo, a **inulina** e os **fruto-oligossacarídeos** (FOS) também conhecidos como **frutanos** são bastante importantes. Constituem os carboidratos de armazenamento da alcachofra, embora algumas variedades sejam encontradas no trigo, centeio, nos aspargos e nos representantes das famílias da cebola, do alho-poró e do alho.

Esses compostos passaram a ser reconhecidos como "**oligossacarídeos não-digeríveis**" (NDO). Alguns deles, principalmente os **frutanos** e os **galactanos**, possuem propriedades singulares no intestino e são conhecidos como **prebióticos**.

✓ **Polissacarídeos**

O **amido**, o **glicogênio**, a **dextrina** e a celulose são consideradas os de maior importância na nutrição humana. São formados basicamente pela união de moléculas de glicose variando apenas na conformação ou ligação química, podendo ou não serem digeridos pelos seres humanos. São menos solúveis e mais estáveis do que os açúcares simples.

Os **polissacarídeos** são conhecidos como **carboidratos complexos**, sendo seu maior representante o **amido**. Este, por sua vez, é uma estrutura complexa, composta de duas porções principais: amilose (15 a 20% da molécula de amido) e amilopectina (80 a 85% da molécula do amido).

E onde está o amido? E suas porções principais?

Basicamente, o amido está bem distribuído nos alimentos, porém temos uma ocorrência significativa nos cereais (arroz, trigo), nos tubérculos (batata, inhame), raízes tuberosas (batata doce, mandioca). No arroz, por exemplo, o teor de amilose é um dos critérios que define a qualidade do grão: quanto maior o teor de amilose, mais secos e soltos serão os grãos; menores teores de amilose deixam os grãos macios, aquosos e pegajosos no cozimento

O **amido**, que não é digerido no intestino delgado, é conhecido como "**resistente**". Atenção para esse grupo, pois integra as **fibras alimentares** e são sempre objeto de muita cobrança!

As **dextrinas** são polissacarídeos grandes e lineares de glicose de comprimentos intermediários clivados pelo alto teor de amilose do amido pela **α-amilase**. As dextrinas limites são clivadas pela amilase; podem ser subsequentemente digeridas em glicose pela enzima isomaltase presente na mucosa intestinal. Podem ser obtidas a partir do **aquecimento prolongado** do **amido**, por exemplo, no preparo de molhos cuja base é farinha de trigo "torrada"

A **celulose** é o polissacarídeo principal na constituição da estrutura dos **vegetais**. Não podem ser digeridas pelas enzimas digestivas humanas permanecendo, então, a **celulose não-digerida** tornando-se uma importante fonte de volume da dieta. Os alimentos vegetais - frutas, verduras e legumes - são excelentes fontes. Acrescentam-se os cereais integrais e as leguminosas.



A **celulose** juntamente com outros polissacarídeos não-digeríveis constitui a **fibra dietética.**

E, finalmente, vamos terminar o assunto carboidratos! A seguir um destaque especial acerca das suas funções.

Para que servem os carboidratos? Por que precisamos que o seu consumo seja diário?

Os **carboidratos** desempenham funções especiais em muitos tecidos corporais, todas elas relacionadas à sua capacidade de prover **energia** ao organismo.

3.2 - Proteínas

➢ **Propriedades**

A **proteína** tem sido considerada o maior componente funcional e estrutural de todas as células do organismo. Enzimas, cabelos, unhas, albumina sérica, colágeno e uma série de substâncias biológicas são proteínas. As proteínas são **macromoléculas** presentes em todas as células dos organismos vivos.

Esses macronutrientes são formados por carbono, hidrogênio e oxigênio, **nitrogênio** (16%) e enxofre; ainda, algumas têm fósforo e metais na sua estrutura.

➢ **Classificação**

Quanto à **origem**, as proteínas podem ser **exógenas**, provenientes das proteínas ingeridas pela dieta, ou **endógenas**, derivadas da degradação das proteínas celulares do próprio organismo. As proteínas da **dieta** podem ser de fonte **animal** - carnes, ovos, leite e derivados - e **vegetal** - leguminosas, oleaginosas.

No que se refere à **função**, as diversas combinações aminoacídicas presentes na composição da proteína produz funções específicas como **hormônios** (insulina), **enzimas** (tripsina), **proteínas contráteis** (actina e miosina), **proteínas estruturais** (colágeno), **proteínas de reserva nutritiva** (caseína), e outras.

Considerando-se a questão estrutural (configuração espacial), as proteínas podem apresentar diferentes níveis de **complexidade**, desde a mais **simples** (primária) até a mais **complexa** (quaternária).

A classificação segundo a composição se dá a partir do produto da **hidrólise**, podendo ser **simples**, quando resultam somente em **aminoácidos**, ou **compostas**, quando também liberam outros componentes orgânicos ou inorgânicos, designados por **grupos prostéticos**.

Outra questão importante refere-se à **qualidade** da proteína. Assim, uma proteína pode ser classificada em **completa (de alto valor biológico - AVB)**, **parcialmente incompleta** e totalmente **incompleta**. Exemplos de proteínas completas seriam aquelas derivadas de alimentos como carne, leite, ovos, peixes e aves, que apresentam todos os aminoácidos em quantidades adequadas a seu crescimento e manutenção.

✓ **Aminoácidos**

As proteínas são formadas por combinações de 20 aminoácidos em diversas proporções e cumprem funções estruturais, reguladoras, de defesa e de transporte nos fluídos biológicos. Além do nitrogênio, os aminoácidos fornecem compostos sulfurados ao organismo.

Os 20 **aminoácidos** foram classificados, do ponto de vista nutricional, em **essenciais** e **não-essenciais**. Os 9 aminoácidos essenciais não podem ser sintetizados pelo organismo. São eles: treonina, triptofano, histidina, lisina, leucina, isoleucina, metionina, valina, fenialanina.

Os aminoácidos não-essenciais – alanina, ácido aspártico, asparagina, ácido glutâmico, serina – podem ser sintetizados no organismo a partir de outros compostos nitrogenados. Os semi-essenciais (ou condicionalmente essenciais) – arginina, cisteína, glutamina, glicina, prolina, tirosina – podem ser sintetizados a partir de outros aminoácidos e/ou sua síntese é limitada sob condições fisiopatológicas (por exemplo, situações de estresse em que o catabolismo intenso limita a capacidade tecidual de produzir glutamina).

3.3 - Lipídios

- **Propriedades**

Os **lipídios** são substâncias não solúveis em água, representadas principalmente pelos **triacilgliceróis**, **fosfolipídios** e **colesterol**. O triacilglicerol é a forma mais abundante encontrada nos alimentos, bem como no organismo humano; o fosfolipídio é o principal elemento estrutural das membranas celulares e o colesterol é o precursor de hormônios e constituintes da bile.

Os lipídios podem ser sintetizados no organismo, com exceção dos ácidos graxos essenciais (ômega-3 e ômega-6). Fornecem 9 kcal por grama quando oxidados no organismo. Contribuem com 30 a 40% da energia consumida em muitos países.

As funções dos lipídios na nutrição humana são muitas. Podemos destacar aquelas mais importantes e normalmente cobradas em prova. Vejamos:

a) fornecer maior quantidade de calorias por grama;

b) transportar as vitaminas lipossolúveis (vitaminas A, D, E e K);

c) melhorar a palatabilidade dos alimentos;

d) diminuir o volume da alimentação;

e) aumentar o tempo de digestão;

f) fornecer ácidos graxos essenciais.

➢ **Classificação**

Os lipídios podem ser classificados em:

Lipídios simples:

- ✓ **Ácidos graxos**
- ✓ Gorduras neutras (mono, di e **triglicerídeos**)
- ✓ Ceras: **ésteres do esterol**; ésteres não-esteroidais

Lipídios compostos

- ✓ Fosfolípidios: ácidos fosfatídicos, lecitinas, cefalinas etc; plasmalógenos; esfingomielinas
- ✓ Glicolipídios
- ✓ **Lipoproteínas**

Lipídios derivados, álcoois (incluindo esteróis e hidrocarbonetos).

▪ A partir da classificação acima podemos destacar os ácidos graxos, os triacilgliceróis e o colesterol. Analisaremos cada grupo separadamente.

✓ **Ácidos graxos**

Os ácidos graxos são os principais componentes da estrutura lipídica. Os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) possuem de 2 a 4 átomos de carbono. Aqueles de cadeia média (AGCM) possuem de 12 a 18 átomos de carbono. Os ácidos graxos de cadeia longa (AGCL) possuem de 14 a 18 átomos de carbono e, por último, os de cadeia muito longa (AGCML) possuem 18 ou mais átomos de carbono.

A **cadeia carbônica** dos ácidos graxos pode apresentar apenas ligações **simples** entre os átomos de carbono, sendo então considerada **saturada**, ou pode apresentar **dupla** ligação entre os átomos de carbono sendo então considerada **insaturada**. Podemos, então, classificá-los da seguinte forma:

- ➢ **ácidos graxos saturados**: a cadeia carbônica não apresenta nenhuma dupla ligação (qualquer comprimento de cadeia);

- **ácidos graxos monoinsaturados:** a cadeia carbônica apresenta uma única dupla ligação (14 ou mais átomos de carbono);
- **ácidos graxos poliinsaturados:** a cadeia carbônica apresenta 2, 3, 4 ou 6 duplas ligações (18 ou mais átomos de carbono).

Os **ácidos graxos essenciais** são ácidos graxos poliinsaturados, que apresentam duplas ligações *cis*, pertencentes à família **ω-3 e ω-6**, que não podem ser produzidos pelos seres humanos, sendo ingeridos pela dieta.



> A proporção ótima de ômega-6/ômega-3 foi estimada como sendo 2:1 a 3:1, quatro vezes menor que a ingestão atual, recomenda-se que os seres humanos consumam mais ácidos graxos ômega-3 de fontes marinhas e vegetais[5].

Mas estamos falando exatamente de quê?

Para favorecer a compreensão e facilitar a memorização desses conceitos observe a origem dos ácidos graxos citados anteriormente:

> Os ácidos graxos **saturados** estão presentes em maior quantidade nos alimentos de origem **animal**, e nas gorduras modificadas pela indústria de alimentos - conhecidas como gorduras **hidrogenadas**.
> Os ácidos graxos **monoinsaturados** são encontrados nos **óleos vegetais**, em especial, no azeite de oliva e no óleo de canola.
> Os ácidos graxos **poliinsaturados** provêm dos **óleos vegetais**, sementes **oleaginosas** e dos **peixes**.

Sempre que pensar nos ácidos graxos procure associá-los as suas fontes. Isso facilita a memorização!

✓ **Triacilgliceróis**

Os **triacilgliceróis** ou triglicérides (TG) são ésteres formados por uma molécula de **glicerol** que é um álcool, ligado a três moléculas de **ácidos graxos**. Nos humanos, os triacilgliceróis estão armazenados nos **adipócitos**, células que compõem o tecido adiposo. Apresentam função de reserva de energia.

Os **óleos** são líquidos na temperatura ambiente (25 °C), e são compostos por **triacilgliceróis** contendo grande proporção de ácidos graxos **mono** e/ou **poliinsaturados**. Os óleos podem ser de origem vegetal como soja, milho, girassol, canola, oliva, e de origem animal como óleos de peixe.

As **gorduras** são sólidas ou pastosas na temperatura ambiente (25 °C), e são compostas por **triacilgliceróis** contendo uma grande proporção de ácidos graxos **saturados** e ou **insaturados** com duplas ligações ***trans***. As gorduras podem ser de origem animal, como manteiga, sebo de carne bovina ou suína, e de origem vegetal como manteiga de cacau, e as gorduras vegetais hidrogenadas.

✓ **Colesterol**

O colesterol possui uma estrutura diferente dos demais lipídios, mas é considerado como tal por não se dissolver na água. O colesterol pode ser sintetizado pelo fígado (20 mg/kg/dia), ou pode ser ingerido prontamente através de alimentos como carnes, gemas de ovo, leite e derivados, e frutos do mar com exceção dos peixes.

A síntese de colesterol endógeno, bem como sua ingestão, é relevante para o desenvolvimento de várias **funções fisiológicas**, tais como a síntese de **hormônios**, principalmente os sexuais (andrógenos, estrógenos e progesterona) e os adrenocorticais, do ácido cólico (componente da **bile**), da **vitamina D** e, ainda, é um dos componentes estrutural das **membranas celulares**.



(MS CONCURSOS 2017; modificada) Qual é o principal ácido graxo monoinsaturado presente nos alimentos?

a) ácido linolênico

b) ômega 6

c) ômega 3

d) ômega 9

e) ácido linoléico

Comentário:

Letra A: errada. O ácido graxo linolênico (ômega 3) é um ácido poliinsaturados.

Letra B: errada. O ácido graxo ômega 6 é um ácido poliinsaturados.

Letra C: errada. O ácido graxo ômega 3 é um ácido poliinsaturados. Observe que ácido graxo linolênico e ômega 3 são o mesmo tipo de ácido graxo.

Letra D: correta. O ácido graxo ômega 9 (oleico) é o principal ácido graxo monoinsaturado presente nos alimentos.

Letra E: errada. O ácido graxo linoléico (ômega 6) é um ácido poliinsaturados.

Gabarito: Letra D

Após o estudo dos macronutrientes vamos avançar! Iniciaremos agora o estudo dos micronutrientes. São muitas informações importantes!

4 – Micronutrientes: vitaminas e minerais

Os micronutrientes – vitaminas e minerais – não fornecem energia ao nosso organismo, mas são essenciais para o perfeito funcionamento do corpo. São necessários em pequenas quantidades e, em geral, são absorvidos no intestino sem sofrer alteração. Todos os alimentos contêm a maioria dos nutrientes em quantidades variáveis e cada nutriente tem uma função específica no organismo.

4.1 - Vitaminas

As **vitaminas** são uma classe de **compostos orgânicos** complexos encontradas em pequenas quantidades na maioria dos alimentos. São **essenciais** para o bom funcionamento de muitos processos fisiológicos do corpo humano. Suas principais propriedades envolvem dois mecanismos importantes: o de **coenzima** e o de **antioxidante**.

As **vitaminas** são classificadas pela sua solubilidade. Assim, são chamadas vitaminas **lipossolúveis** – A, D, E, K – aquelas disponíveis em alimentos, especialmente lipídicos, necessitam da bile para sua absorção e tem transporte via circulação linfática juntamente com os lipídios de cadeia longa, como os triacilgliceróis de cadeia longa, fonte de ácidos graxos essenciais, como o óleo de soja (fonte de ácido linoléico) e do óleo de peixe (fonte do ácido α-linolênico).

Já as vitaminas **hidrossolúveis** – Tiamina (B_1), Riboflavina (B_2), Niacina (Ácido Nicotínico; B_3), Piridoxina (B_6), Ácido Fólico (B_9), Cianocobalamina (B_{12}), Ácido Pantotênico (B_5), Biotina, Vitamina C – estão presentes tanto em fontes animais como vegetais, são solúveis em meios aquosos, possuem absorção facilitada e são conduzidas via circulação sistêmica e utilizadas, em quase sua totalidade, no metabolismo energético, não sendo armazenadas e excretadas pelas vias urinárias.

4.1.1 – Vitamina A

➢ **Propriedades**

Os retinoides possuem em sua estrutura o anel beta-ionona, que é fundamental para a função de vitamina A. São considerados retinódes:

- ✓ Retinol *all-trans* (presentes nos alimentos de origem animal).
- ✓ Retinal (presente em pequenas quantidades nos alimentos).
- ✓ Éster de retinil.
- ✓ Ácido retinóico (presente em pequenas quantidades nos alimentos).
- ✓ 3-deidro-retinol (vitamina A2 – encontrada em peixes de água doce e anfíbios).



O **β-caroteno** é o carotenoide de **maior atividade pró-vitamínica** e possui dois anéis β-ionona formando em sua hidrólise duas moléculas de retinol.

➢ **Funções**

A vitamina A tem um papel essencial em diversas funções fisiológicas incluindo visão, crescimento, reprodução, hematopoiese e imunidade.

➢ **Recomendações**

A *Recommended Dietary Allowances* (RDA) para homens e mulheres adultos foi fixada, respectivamente, em 900 µg e 700 µg por dia de equivalentes de retinol, com recomendação fisiológica mínima de *Estimated Average Requirement* (EAR) de 627 µg/dia.

➢ **Fontes alimentares**

A **vitamina A pré-formada**, pode ser obtida a partir de fontes alimentares de origem **animal** (óleo de fígado de peixes, ovos e produtos lácteos), sob a forma de palmitato de retinila; enquanto que os **carotenoides**, que podem ser convertidos em retinol, são obtidos a partir de fontes **vegetais** (vegetais folhosos de coloração verde escura e frutas alaranjadas).

➢ **Toxicidade e deficiência**

A ingestão de vitamina A através dos alimentos não causa toxicidade! A utilização de suplementos contendo doses elevadas é o maior fator causal dos efeitos tóxicos observados. A toxicidade crônica é associada com doses superiores a 30.000 mcg/dia por meses ou anos.

Por tratar-se de uma vitamina lipossolúvel, altas quantidades podem se acumular no corpo em níveis tóxicos provocando sintomas como náuseas, vômitos, pele seca, unhas frágeis, perda cabelo, dor óssea, dores de cabeça, vertigens, gengivite, dores musculares, anorexia, fadiga e aumento de risco de infecção.

O elevado consumo de **vitamina A** leva a anormalidades hepáticas, pois, o fígado é o principal local de armazenamento dessa vitamina, além de ser o alvo de sua toxicidade. A retirada da suplementação é suficiente para reverter todos os sintomas.

Além das manifestações acima descritas, o excesso da vitamina A está diretamente relacionado à **Teratogênese**. Guarde essa palavra! Teratogênese significa **má-formação fetal**.



O consumo excessivo de **β-caroteno** não causa toxicidade. Porém, as pessoas que consomem muitos vegetais de cor laranja desenvolvem a **carotenodermia**. A palma da mão e a planta dos pés ficam alaranjados. Para retornar à coloração normal basta suspender o consumo dos vegetais ricos no β-caroteno.

Agora uma informação vital! O sinal clínico mais específico da **deficiência** dessa vitamina é a **xeroftalmia**, que é caracterizada por **cegueira noturna** (danos na adaptação noturna devido à redução da regeneração da rodopsina), xerose conjuntival, **mancha de Bitot**, xerose corneal e ulceração da córnea.

4.1.2. Vitamina D

- **Propriedades**

A vitamina dos ossos! Essa é a associação clássica da vitamina D, já que, ela regula o metabolismo dos minerais cálcio e fósforo constituintes da massa óssea. A **vitamina D** faz parte do grupo dos compostos **lipossolúveis** de origem animal e vegetal, com atividade **anti-raquitismo**.

Os tecidos vegetais produzem **ergocalciferol** (vitamina D2) e os tecidos animais, o **colecalciferol** (vitamina D3), diferindo-se na estrutura devido apenas à presença de uma insaturação no carbono 22 do ergocalciferol. Para a realização de suas funções biológicas, é necessário que a vitamina D se transforme em sua forma ativa, através de hidroxilações no rim e no fígado.

Pode ser considerada um hormônio (o calcitriol funciona como um hormônio esteroide), em vez de vitamina, já que é produzida pela pele e tem como órgãos-alvo os rins, intestino delgado e ossos, além da

presença de receptores em tecidos não relacionados a homeostase óssea, como cérebro, pâncreas, pele, estômago, coração, gônadas e linfócitos T e B ativados.

➢ **Funções**

As principais funções da **vitamina D** no organismo humano estão relacionadas ao metabolismo dos minerais, **cálcio** e **fósforo**, contribuindo, assim, para a mineralização óssea, sustentação das funções neuromusculares e os processos celulares dependentes desses minerais.

✓ **Homeostase dos níveis de cálcio e fósforo**

Nos intestinos, a **vitamina D** induz síntese de proteínas, como a **calbindina**, responsável pela absorção intestinal de **cálcio**, e estimula o transporte ativo de fosfato. O paratormônio (PTH), estimula a mobilização dos estoques de cálcio dos ossos para a manutenção dos níveis plasmáticos adequados do mineral, assim como possui influência na redução do mineral, mobilizando também o fosfato do osso para manter seus níveis plasmáticos, na presença de vitamina D.

✓ **Proliferação e diferenciação celular**

Exerce efeito no crescimento e diferenciação de células da pele, principalmente na produção de queratinócitos. Também parece ter influência na diferenciação de células da medula óssea, sendo importante no tratamento de leucemias.

✓ **Prevenção de doenças**

A **vitamina D** pode prevenir o desenvolvimento de **doenças autoimunes**, como o **diabetes *mellitus* tipo 1** (DM1).

➢ **Recomendações**

As recomendações de vitamina D podem ser expressas em microgramas (µg) ou Unidade Internacional (UI). De acordo com a *Adequate Intake* (AI) para indivíduos adultos, entre 19 e 50 anos, o consumo da vitamina D deve ser de 5 µg/dia ou 400 UI/dia. Indivíduos com mais de 70 anos de idade necessitam de 15 µg/dia ou 600 UI/dia. A *Tolerable Upper Intake Level* (UL), nível máximo de ingestão nutricional, pode chegar a 50 µg/dia ou 2000 UI/dia.

➢ **Fontes alimentares**

As fontes alimentares de vitaminas D na dieta são os óleos de fígado de peixes e alimentos derivados do leite, como manteiga e queijos gordurosos. Ovos e margarinas enriquecidas também são consideradas fontes dessa vitamina.

➢ **Toxicidade e Deficiência**

A **vitamina D** pode ser **tóxica**. Ingestões excessivas desse nutriente resultam em **hipercalcemia**, o que causa depósitos de cálcio em tecidos moles (calcinose), como rins, artérias, coração, ouvidos e pulmões. Sinais de toxicidade de vitamina D incluem: enxaqueca, fraqueza, náusea, vômitos e constipação intestinal; perda de apetite, câimbras, diarreia.

A **deficiência** de vitamina D pode ser observada em indivíduos que tenham pouca exposição ao sol e naqueles que tenham problemas no metabolismo lipídico. Os sintomas mais comuns para a deficiência da vitamina D estão relacionados com desordens do **metabolismo ósseo**, doenças inflamatórias, doenças infecciosas, alterações da função cognitiva e desequilíbrio imunológico; fraqueza muscular, perda severa dos dentes e retenção de fósforo nos rins.

4.1.3 – Vitamina E

➢ **Propriedades**

A princípio denominada vitamina da esterilidade, a vitamina E é um componente lipofílico essencial para o organismo. O termo vitamina E designa oito compostos, divididos em duas séries distintas:

Alfa (α), beta (β), gama (γ) e delta (δ) tocoferóis
Alfa (α), beta (β), gama (γ) e delta (δ) tocotrienóis

Dos oito compostos derivados do termo vitamina E, o **α-tocoferol** é o que apresenta maior **atividade biológica**. Em sua estrutura, o grupo hidroxila ligado ao anel aromático possui grande importância, uma vez que cumpre a sua função biológica e permite a esterificação para formar um componente comercial.

A vitamina E é sensível à oxidação na presença de oxigênio, luz UV, álcalis, íons metálicos (ferro e cobre) e peróxidos lipídicos. Assim, durante o processamento e armazenamento de alimentos ricos nessa vitamina, podem ocorrer perdas consideráveis, resultando na diminuição do valor nutricional dos alimentos.

➢ **Funções**

✓ **Antioxidante**

O α-**tocoferol**, forma mais reativa de vitamina E é o melhor **antioxidante** lipofílico biológico na defesa contra efeitos nocivos dos radicais livres, principalmente na proteção dos tecidos musculares contra lesões oxidativas, é absorvido de forma ineficiente pelo intestino através do sistema linfático.

✓ **Prevenção de doenças**

Apresenta efeito antioxidante interrompendo reações em cadeia na peroxidação lipídica e protegendo os ácidos graxos poliinsaturados das membranas celulares. Atua contra o dano oxidativo ao lado das enzimas antioxidantes catalases, peroxidases e superóxido dismutase, estabilizando membranas e eliminando as espécies reativas de oxigênio (ERO) contra danos nas bases do DNA, nas proteínas, nos carboidratos e nos lipídios.

✓ **Atividade de outras vitaminas**

Auxilia a atividade da vitamina A, por evitar sua oxidação e consequentemente perda no trato digestório. O mesmo ocorre com a vitamina C em alimentos.

➢ **Recomendações**

As recomendações de vitamina E variam com a idade. Para adultos e idosos com mais de setenta anos de idade a RDA dada em α-tocoferol é de 15 mg/dia.

➢ **Fontes alimentares**

A vitamina E, apesar de ser sintetizada apenas por vegetais, tendo, assim, os óleos vegetais como principal fonte, está difundida em alimentos de origem animal, como ovos, leite e fígado.

➢ **Toxicidade e Deficiência**

A vitamina E é uma das menos tóxicas. A deficiência de vitamina E é muito rara no ser humano.

4.1.4 – Vitamina K

➢ **Propriedades**

A **vitamina k** foi descoberta por DAM, em 1935, como fator anti-hemorrágico, presente nas gorduras e essencial ao organismo. O termo vitamina K designa uma série de compostos com atividades **anti-hemorrágicas** derivadas da naftoquinona.

As **filoquinonas** estão presentes em alimentos **vegetais verdes** e as **menaquinonas**, como resultado do **metabolismo bacteriano** nos intestinos. O composto sintético menadiona possui atividade duas vezes maior que os compostos naturais, devido à sua estrutura, quando o organismo insere a cadeia lateral para a utilização como vitaminas. Essa vitamina é sensível a luz e álcalis, porém resiste à oxidação pelo calor.

➢ **Funções**

Qual é a relação da vitamina K com a coagulação sanguínea?

Sete proteínas da cascata de coagulação são dependentes da vitamina K, sendo três pró-enzimas e quatro fatores do núcleo de coagulação (II, VII, IX e X). Aparentemente, um precursor da proteína protrombina está constantemente sendo produzido pelo fígado; porém, etapa pela qual esse precursor é convertido em protrombina ativa é dependente de vitamina K.

➢ **Recomendações**

Os requerimentos dietéticos estão ao redor de 1 µg/kg de peso/dia.

➢ **Fontes alimentares**

Amplamente distribuída nos alimentos, a filoquinona tem origem vegetal e é encontrada em vegetais, como brócolis, espinafre e repolho, e em óleos vegetais, como canola, oliva e soja. Seu conteúdo aumenta com o tempo de maturação e condições de cultivo. Menaquinonas são encontradas em carne, peixes e produtos lácteos.

➢ **Toxicidade e Deficiência**

Nem as filoquinonas nem as menaquinonas mostraram qualquer efeito adverso por qualquer via de administração. Contudo, a menadiona pode ser tóxica; doses excessivas produziram anemia hemolítica em ratos e icterícia em lactentes.

Deficiências de vitamina K são raras, mas estão associadas a má absorção de lipídios, destruição da microbiota intestinal em indivíduos submetidos a antibioticoterapia crônica e doença hepática. Resultam em prolongamento do tempo de sangramento do tempo de protrombina e, possivelmente, doença hemorrágica, como resultado de diminuição de proteínas de coagulação sanguínea dependentes de vitamina K.

4.1.5 – Vitamina B1 - Tiamina

➢ **Propriedades**

A **tiamina** desempenha papeis essenciais no metabolismo de carboidratos e na função neural. A vitamina deve ser ativada pela fosforilação em tiamina trifosfato (TPP) ou co-carboxilase, que serve como uma **coenzima** no metabolismo de energia e na síntese de pentoses.

➢ **Funções**

A forma funcional da **tiamina** é a TPP, que é uma coenzima para vários complexos de enzimas desidrogenases essenciais no metabolismo de piruvato e α-cetoácidos. A tiamina é essencial para a **descarboxilação oxidativa de α-cetoácidos**, inclusive a conversão oxidativa do piruvato em acetilcoenzima A (acetil-CoA), que entra no ciclo do ácido tricarboxílico (TCA) ou Ciclo de Krebs para gerar **energia**.

➢ **Recomendações**

Recomenda-se 1,5 mg/dia para homens e 1,1 mg/dia para mulheres. É recomendado 1,2 mg para crianças e adolescentes. Mulheres grávidas ou amamentando necessitam mais tiamina, 1,5 a 1,6 mg/dia.

➢ **Fontes alimentares**

A tiamina é encontrada numa grande variedade de fontes animais e vegetais, como carnes magras, vísceras (especialmente fígado, coração e rins), gema de ovo e grãos integrais.

➢ **Toxicidade e Deficiência**

Não há evidências de qualquer efeito tóxico da tiamina.

A **deficiência** de tiamina é caracterizada pela anorexia e perda de peso assim como sintomas cardíacos e neurológicos podendo se manifestar em três síndromes distintas:

- ✓ Neurite crônica periférica, **beribéri**, que pode ou não estar associada com insuficiência cardíaca e edema.
- ✓ Beribéri agudo pernicioso (fulminante), no qual a insuficiência cardíaca e anormalidades metabólicas predominam, com pouca evidência de neurite periférica.
- ✓ Encefalopatia de **Wernicke-Korsakoff**, condição que responde à tiamina, associada especialmente com alcoolismo ou abuso de narcótico.



A deficiência de tiamina (B1) causa beribéri!

4.1.6 – Vitamina B2 - Riboflavina

➢ **Propriedades**

A **riboflavina** é essencial para o **metabolismo** de **carboidratos**, **aminoácidos** e **lipídeos** e assegura proteção antioxidante. Ela realiza estas funções na forma das coenzimas flavina adenina dinucleotídeo (FAD) e flavina adenina mononucletotídeo (FMN). Devido aos seus papeis fundamentais no metabolismo, as deficiências de riboflavina são as primeiras evidências nos tecidos de rápida regeneração celular, como a pele e epitélios.

➢ **Funções**

A **riboflavina** faz parte de duas **coezimas** importantes, **flavina mononucleotídeo** (FNM) e **flavina adenina mononucleotídeo** (FAD), que são agentes oxidantes. Essas coenzimas participam das flavoproteínas na cadeia de oxidação das mitocôndrias. Além disso, são co-fatores para várias enzimas; por exemplo, NADH desidrogenase, glutationa redutase, L-gulonolactona oxidase e metileno tetraidrofolato redutase.

➢ **Recomendações**

A quantidade mínima necessária de riboflavina tem variado de 0,5-0,8 mg/dia. Recomenda-se 1,7 mg/dia para homens e 1,3 mg/dia para mulheres.

➢ **Fontes alimentares**

Leveduras, farelo de trigo, carnes, ovos, leite e peixes. Há síntese por bactérias do cólon, porém seu aproveitamento é pequeno.

Mais da metade da vitamina é perdida quando a farinha é moída; entretanto, a maioria dos pães e cereais são enriquecidos com riboflavina e contribuem apreciavelmente para a ingestão diária total.

➢ **Toxicidade e Deficiência**

Devido à sua baixa solubilidade e limitada absorção do trato gastrintestinal, a B2 não tem toxicidade por via oral significativa ou mensurável.

A **deficiência** da riboflavina se manifesta depois de vários meses de privação da vitamina. Estão entre os sintomas: fotofobia, lacrimejamento, queimação e coceira dos olhos, perda da acuidade visual e sensibilidade bem como queimação nos lábios, boca e língua.

São sintomas mais avançados: **queilose** (fissura dos lábios); **estomatite angular** (rachaduras na pele nos cantos da boca); erupção gordurosa da pele nas dobras nasolabiais, escroto ou vulva; **língua roxa**, **inchada**; crescimento excessivo de capilares ao redor da córnea e neuropatia periférica.

4.1.7 – Vitamina B3 - Niacina

➢ **Propriedades**

Niacina é o termo genérico para **nicotinamida** e **ácido nicotínico**. Funciona como um componente das coenzimas nicotinamida adenina dinucleotídeo (NADH) e nicotinamida adenina dinucleotídeo fosfato

(NADPH), sendo que são essenciais nas reações de oxirredução que o catabolismo da glicose envolve, nas reações dos ácidos graxos, das cetonas corporais e dos aminoácidos.

➢ **Funções**

A niacina funciona metabolicamente como componente das coenzimas NAD e NADP, as quais podem aceitar elétrons de muitos substratos biológicos. Dessa forma, essas coenzimas têm importantes funções de oxirredução em todo o organismo, participando de reações essenciais a vida: síntese de fosfatos ricos em energia, glicólise, metabolismo de piruvato, biossíntese de pentoses, metabolismo de glicerol e ácidos graxos e obtenção de energia a partir de proteínas.

➢ **Recomendações**

Recomenda-se 19 mg por dia para homens adultos saudáveis e 15 mg por dia para mulheres. Pelo fato do organismo poder converter o aminoácido triptofano em niacina, define-se em equivalente de niacina (EN) como 1 mg de niacina ou então 60 mg de triptofano.

➢ **Fontes alimentares**

Carnes magras, vísceras, levedura de cerveja, amendoim, aves e peixes são boas fontes de niacina. Vegetais e frutas não são ricos em niacina. Leites e ovos não são boas fontes de niacina, mas são fontes excelentes de triptofano. A niacina também pode ser sintetizada por bactérias intestinais, embora a contribuição dessa fonte não seja devidamente conhecida.

➢ **Toxicidade e Deficiência**

Altas doses de niacina podem ser prejudiciais levando à sensação de formigamento e enrubescimento da pele e ao latejamento, devido à ação vasodilatadora. Pode interferir ainda no metabolismo da metionina.

Entre os vários sintomas da deficiência de niacina, podemos citar: fraqueza muscular, anorexia, ingestão e erupção cutânea.

A **deficiência grave** de niacina leva à **pelagra**, caracterizada por **dermatite**, **demência** e **diarreia** (os três “D”), tremores e língua amarga. O quadro clínico inclui o aparecimento de lesões dermatológicas em áreas de exposição ao sol (face, pescoço, dorso dos braços, mãos e pés). A dermatite típica da doença é, geralmente, precedida pelas alterações intestinais e acomete, inicialmente, o dorso das mãos.



Pelagra - a doença dos três "D": dermatite, demência e diarreia.

4.1.8 – Vitamina B5 – Ácido Pantotênico

➢ **Propriedades**

O ácido pantotênico foi identificado na década de 1930 como um fator necessário ao crescimento de leveduras. Seu nome “pantos” indica sua grande distribuição na natureza. É um composto branco, cristalino e de sabor amargo, sendo facilmente decomposto por ácidos e bases.

➢ **Funções**

O **ácido pantotênico** é parte da **coenzima A**, que tem papel básico no metabolismo de glicídios e proteínas e na liberação de energia dos carboidratos. Está envolvido na síntese dos aminoácidos, ácidos graxos, colesterol, fosfolipídios e hormônios esteroides. É também essencial na formação da **porfirina**, a porção pigmentar da molécula da hemoglobina.

➢ **Recomendações**

Não existe uma recomendação específica para o ácido pantotênico, entretanto acredita-se que a ingestão diária de ácido pantotênico em alimentação normal não permita a ocorrência de deficiências. A ingestão diária adequada do ácido pantotênico deve estar entre 4 e 7 mg/dia.

➢ **Fontes alimentares**

Como o seu nome indica (“espalhado”), o ácido pantotênico está presente em várias plantas e tecidos animais, sendo que as melhores fontes são: ovo, fígado, rins, cogumelos, leveduras, couve-flor e brócolis; leite desnatado e batata doce são também boas fontes. O ácido pantotênico pode ser sintetizado pela microbiota intestinal, entretanto pouco se sabe acerca do valor dessa contribuição.

➢ **Toxicidade e Deficiência**

A **deficiência** de ácido pantotênico resulta em alterações na síntese de lipídeos e produção de **energia**. Como a vitamina é amplamente distribuída nos alimentos, às deficiências são raras. Os sintomas englobam **parestesia** nos artelhos e solas dos pés, sensações de **queimação dos pés**, depressão, **fadiga**, insônia e fraqueza.

A toxicidade do ácido pantotênico é insignificante; não foi relatado nenhum efeito adverso em qualquer espécie após a ingestão de grandes doses da vitamina.

4.1.9 – Vitamina B6 - Piridoxina

➢ **Propriedades**

Existem três formas naturais de vitamina B6: um álcool (piridoxina), um aldeído (piridoxal) e uma amina (piridoxamina). As três formas são igualmente eficazes na nutrição, e a maior parte da **vitamina B6** nos alimentos está sob as formas **piridoxal** e **piridoxamina**. As formas ativas são as coenzimas piridoxal-5-fosfato (PLP) e a piridoxamina-5-fosfato.

➢ **Funções**

A **piridoxina** exerce papel essencial em vários dos processos bioquímicos, através dos quais os alimentos são metabolizados no organismo. Sua função primária como **coenzima** para diversas reações químicas é relacionada ao metabolismo de **aminoácidos** (transaminações, desaminações, dessulfuração e descarboxilação).

Outras funções importantes dessa vitamina: formação de compostos porfirínicos, partes essenciais da molécula de hemoglobina; formação e ao metabolismo do triptofano na sua conversão em niacina; como parte da enzima fosforilase, auxilia na liberação do glicogênio hepático e muscular como glicose-1-fosfato; formação do tecido conjuntivo – colágeno e elastina.

➢ **Recomendações**

Recomenda-se 2 mg por dia para homens saudáveis e 1,6 mg por dia para mulheres. Mulheres grávidas ou amamentando necessitam entre 2,1 e 2,2 mg de vitamina B6 por dia.

➢ **Fontes alimentares**

As melhores fontes de piridoxina são: amendoim, gema de ovo, banana, abacate, carnes, fígado, nozes e cereais de grãos integral.

➢ **Toxicidade e Deficiência**

Doses de piridoxina em torno de 100 mg podem levar a efeitos colaterais como a falta de sono. Pacientes recebendo megadoses entre 2 e 3 g/dia de piridoxina podem desenvolver alguns tipos de neuropatias.

A **deficiência** primária não é comum devido à grande distribuição da vitamina em alimentos. De modo geral as manifestações são fraqueza geral, sonolência, neuropatia periférica, alterações de personalidade, **dermatite**, **queilose** e glossite, anemia e comprometimento da imunidade.

A deficiência de piridoxina leva a uma maior excreção urinária de oxalato, o que pode levar a uma maior ocorrência de **cálculos renais**.

4.1.10 – Vitamina B7 - Biotina

➢ **Propriedades**

A **biotina** consiste de um anel urepida unido a um anel tiofeno com uma cadeia lateral de ácido valérico e é necessária para as **carboxilações** críticas no **metabolismo**.

➢ **Funções**

A biotina é uma coenzima para várias enzimas carboxilases. Portanto, associada à produção de energia e ao metabolismo das proteínas e lipídios.

➢ **Recomendações**

Não existe uma recomendação específica de biotina para os seres humanos. O fato de a biotina ser sintetizada por bactérias dificulta o estabelecimento de recomendações. Acredita-se que uma ingestão entre 30 e 100 µg/dia é adequada para o ser humano.

➢ **Fontes alimentares**

Uma das melhores **fontes** de **biotina** é o **leite** (humano e de vaca), o **fígado** e a **gema de ovo**; além disso, a biotina é largamente fornecida pela **síntese bacteriana** no trato intestinal.

➢ **Toxicidade e Deficiência**

Não há nenhum efeito tóxico conhecido para a biotina, mesmo em doses muito elevadas.

A **deficiência** de biotina em humanos não é comum. Entretanto, a deficiência pode ser provocada quando há o consumo de grande quantidade de clara de ovo não cozida, a qual contém **avidina**. A avidina forma uma ligação firme com a biotina no intestino, dificultando a absorção. A avidina é destruída pelo calor.

A **deficiência** de biotina foi associada à erupção cutânea vermelho-escamosa, glossite, **perda de cabelos**, anorexia, depressão e hipercolesterolemia.

As duas próximas vitaminas – B9 e B12 – estão envolvidas com a produção das células vermelhas. Atenção especial deve ser dada em função da constante cobrança em provas.

4.1.11 – Vitamina B9 - Ácido Fólico

➢ **Propriedades**

A vitamina ácido fólico adquiriu esse nome do termo latino *folium* que significa folha, já que foi isolada pela primeira vez a partir de folhas verdes, como o espinafre.

Folato é o termo usado para designar estruturas quimicamente semelhantes. Os folatos facilitam a transferência de carbono de moléculas doadoras para a formação de metionina, purina e pirimidina.

➢ **Funções**

O **folato** desempenha importante papel na formação de proteínas estruturais da hemoglobina; atua como coenzima em processos de redução e transformação de carbonos. Também é eficaz no tratamento de algumas anemias; o folato mantém saudáveis os espermatozóides; reduz o risco de doença de Alzheimer; junto com a vitamina B12, **previne a anemia megaloblástica**; facilita a cicatrização de úlceras orais; auxilia no tratamento de depressão; previne doença cardíacas e derrame; e favorece o controle da hipertensão.

Por que o ácido fólico é tão importante na gestação?

O **ácido fólico** previne **anomalias congênitas** no 1º trimestre de gestação: defeitos de fechamento do tubo neural - espinha bífida e anencefalia.

➢ **Recomendações**

Recomendam-se 200 µg de folato por dia para homens saudáveis entre 25 e 50 anos, mulheres necessitam de 180 µg/dia.

➢ **Fontes alimentares**

O suprimento adequado de folacina é obtido facilmente, sendo que as melhores fontes são as vísceras, o feijão e os vegetais de folhas verdes como o espinafre, o aspargo e o brócolis. Bactérias intestinais também podem sintetizar o ácido fólico.

➢ **Toxicidade e Deficiência**

O ácido fólico não apresenta toxicidade mesmo em doses elevadas (400 mg/dia). A deficiência de folacina resulta na diminuição do crescimento, na anemia megaloblástica (similar à deficiência da vitamina B12), em glossite e em distúrbios gastrintestinais.

4.1.12 – Vitamina B12 - Cobalamina

➢ **Propriedades**

A **cobalamina** é um composto que contém **cobalto**, em um grande anel tetrapirrólico. Cobalamina é o nome genérico da vitamina B12, que engloba várias substâncias como a cianocobalamina e a hidroxicoblamina. Todas essas formas são biologicamente ativas. A **síntese** dessa vitamina é **exclusiva** por **bactérias**.

➢ **Funções**

A vitamina B12 é um fator importante no metabolismo dos ácidos nucléicos, o material no qual o código genético é impresso. A cobalamina é essencial para o funcionamento correto de todas as células do

organismo, especialmente aquelas do trato gastrintestinal, tecido nervoso e medula óssea. Atua na formação das células sanguíneas vermelhas. No sistema nervoso atua na formação da bainha de mielina.

Ainda, de um modo geral, a vitamina B12 está envolvida no metabolismo de gorduras, carboidratos e proteínas e associada à absorção e metabolismo do ácido fólico.

Destaca-se a função da **vitamina B12** na síntese da **metionina** e sua deficiência pode elevar os níveis plasmáticos de **homocisteína**, que por sua vez, estaria implicada em vários processos de doença (neurológicas, cardiovasculares).

➢ **Recomendações**

Recomendam-se 2 µg de cianocobalamina, por dia, para indivíduos saudáveis entre 25 e 50 anos; na gravidez ou na lactação as mulheres necessitam de uma quantidade maior dessa vitamina.

➢ **Fontes alimentares**

As melhores fontes de vitamina B12 são: fígado, cérebro, coração, mariscos, ostras e gema de ovo; fontes intermediárias: carnes, subprodutos do leite, peixe, camarão e lagosta. Fontes pobres: vegetais, batatas, clara de ovos e cereais.

➢ **Toxicidade e Deficiência**

O consumo oral de oral de várias centenas de vezes a necessidade nutricional é seguro, por que a absorção intestinal é específica e limitada.

A **deficiência** da vitamina B12 causa a **anemia perniciosa** ou **megaloblástica**, caracterizada pelo surgimento de **células** vermelhas **maiores** e **imaturas**, mas em número menor do que o normal.

A deficiência de B12 também pode resultar em problemas neurológicos, de pele, diarreia e perda de apetite.

Finalmente, o conteúdo referente às vitaminas do complexo B foi concluído. Estudaremos, agora, a última vitamina hidrossolúvel: vitamina C. Continuemos!

4.1.13 – Vitamina C - Ácido Ascórbico

➢ **Propriedades**

Uma doença comum entre os marinheiros e viajantes no século XV, o **escorbuto**, foi curado com a adição de suco de limão na alimentação. A substância presente no suco foi denominada **ácido ascórbico** na sua forma reduzida e como ácido deidroascórbico na sua forma oxidada. As duas substâncias são fisiologicamente ativas e encontradas nos tecidos dos organismos.

É a mais instável das vitaminas, podendo ser perdida facilmente pelo calor, oxidação, secagem, armazenamento, alcalinidade, presença de metais como ferro (Fe) e cobre (Cu), lixiviação (altamente solúvel em água).

➢ **Funções**

A **vitamina C** tem grande variedade de funções nos processos vitais. Atua principalmente nas funções de **antioxidação** (capacidade de ceder e receber elétrons), **metabólicas** e **enzimáticas**. Destaca-se: formação do colágeno, metabolização dos aminoácidos, ativação e recuperação de outras vitaminas (vitamina E), favorecimento da absorção do ferro a partir da redução do ferro férrico em ferro ferroso no trato gastrintestinal.

➢ **Recomendações**

Recomenda-se 60 mg de vitamina C por dia para indivíduos saudáveis.

➢ **Fontes alimentares**

O ácido ascórbico é amplamente encontrado nas frutas cítricas e folhas vegetais cruas. As melhores fontes são: laranja, limão, acerola, morango, brócolis, repolho, espinafre, entre outros.

➢ **Toxicidade e Deficiência**

A **toxicidade** da vitamina C é baixa. Os únicos efeitos adversos consistentes das altas doses da vitamina C são **distúrbios gastrointestinais** e **diarreia**. É possível, ainda, haver a formação de **cálculos renais de oxalato**. Na urina, o excesso de ácido ascórbico, pode dar um falso teste positivo para a glicose urinária.

A **deficiência** grave da vitamina C causa **escorbuto**, caracterizado por **fenômenos hemorrágicos** pelo aumento da permeabilidade da parede de pequenos vasos sanguíneos, pelo decréscimo da excreção urinária, concentração plasmática e tecidual de vitamina C. Os sintomas incluem sangramento, fraqueza, perda de apetite, anemia, edema, **inflamação nas gengivas**, dor entre outros.

Concluímos nosso estudo acerca das vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K) e hidrossolúveis (complexo B e vitamina C). Vamos resolver uma questão que nos mostra a forma de cobrança dos conhecimentos adquiridos.



(FGV – RO – 2015) As vitaminas podem ser classificadas em hidrossolúveis e lipossolúveis. São necessárias para o bom funcionamento de muitos processos fisiológicos e, quando não ingeridas em quantidades adequadas, podem causar deficiências nutricionais. Sobre o tema, é correto afirmar que:

a) baixa ingestão de tiamina, encontrada no fígado, pode causar pelagra;

b) baixa ingestão de niacina, encontrada nas carnes, pode causar beribéri;

c) baixa ingestão de folato, encontrada em vegetais alaranjados, pode causar anemia megaloblástica;

d) baixa ingestão de vitamina E, encontrada no fígado, pode causar cegueira noturna;

e) baixa ingestão de vitamina C, encontrada nas frutas, pode causar escorbuto.

Comentário:

Letra A: errada. A baixa ingestão de tiamina – vitamina B1 pode causar beribéri.

Letra B: errada. A baixa ingestão de niacina – vitamina B3 pode causar pelagra.

Letra C: errada. A baixa ingestão de folato – vitamina B9 pode causar anemia megaloblástica.

Letra D: errada. A baixa ingestão de vitamina A pode causar cegueira noturna.

Letra E: correta. A baixa ingestão de vitamina C, encontrada nas frutas, pode causar escorbuto.

Gabarito: Letra E

Iniciaremos o estudo dos minerais. Bastante atenção as funções, deficiências e fontes alimentares.

4.2 – Minerais

Os **minerais** são úteis a uma variedade de **funções**, tais como **cofatores** em reações catalisadas por enzimas, na regulação do balanço ácido-base, impulso nervoso, atividade muscular e como elementos estruturais do corpo.

Os **minerais** podem ser: **macrominerais** (cálcio, sódio, potássio, cloro, magnésio e enxofre) ou **microminerais** (ferro, cobre, cobalto, zinco, iodo, molibdênio, selênio, flúor e manganês). As necessidades de macrominerais é de 100 mg ou mais por dia; os microminerais são necessários em pequenas quantidades, alguns miligramas ou microgramas por dia.



A **biodisponibilidade** refere-se à proporção de um nutriente na dieta que é **absorvida** e **utilizada**. Resulta da ação de fatores que modificam tanto favorecendo quanto interferindo na absorção de um nutriente. Esse aspecto é muito importante para os minerais – ferro, zinco e cobre.

Vamos estudar os macro e microminerais mais importantes e que normalmente são cobrados em provas. A questão da biodisponibilidade explicada anteriormente deve ser objeto de muita atenção em função da sua recorrência.

4.2.1 - Cálcio

O **cálcio** exerce função essencial na construção e manutenção de **ossos** e **dentes**; influi na liberação de neurotransmissores e na regulação dos batimentos cardíacos; e atua no processo de coagulação sanguínea. É o mineral presente em maior quantidade no corpo humano: 1.100 a 1.200 g, dos quais 90% estão no esqueleto e 9% nos dentes.

A **deficiência** de cálcio pode ocorrer por diferentes motivos desde falhas na ingestão até hipotireoidismo e sepse. As manifestações clínicas mais comuns são as **alterações cardiovasculares** (incluindo hipotensão, bradicardias, arritmias, insuficiência cardíaca, entre outros) e **neuromusculares** (fraqueza, espasmos musculares, hiper-reflexia, convulsões, tetania e parestesia).

Destacam-se, em especial, as manifestações ósseas relacionadas à **carência** de cálcio: **raquitismo**, **osteomalacia** (desmineralização óssea) e **osteoporose**. Por outro lado, o excesso desse nutriente produz manifestações principalmente **cardiovasculares** (hipertensão, isquemia miocárdica, arritmias, bradicardia) e **neuromusculares** (fraqueza, diminuição do nível de consciência, coma, convulsões e morte súbita).

Qual é, de modo geral, a recomendação de cálcio?

A **ingestão recomendada** de cálcio para indivíduos adultos é de **1000 mg/dia**, e suas fontes alimentares são leite e derivados, vegetais verde escuros, soja, sardinha, gergelim e ostras.

A disponibilidade do cálcio fica prejudicada na presença de oxalatos, frações de fibra dietética e ácidos graxos saturados de cadeia longa que se ligam ao cálcio e formam complexos insolúveis do lúmen intestinal, o que dificulta sua absorção.

O **ácido fítico**, encontrado em sementes e vegetais, tem a capacidade de **quelar** vários minerais, entre eles o **cálcio**. Dietas hiperproteicas exercem efeito diurético sobre esse mineral, o que resulta na excreção de 50% de cálcio na urina, e carência ou baixa quantidade de vitamina D, motilidade gastro intestinal excessiva e estresse mental ou físico tendem a diminuir a absorção e aumentar a excreção do cálcio.

4.2.2 - Magnésio

O **magnésio** é o segundo cátion intracelular mais abundante no corpo (após o potássio). Sua principal **atuação** se dá nas reações do ATP para fornecimento de **energia**, bem como nas reações de síntese de ácidos graxos, proteínas, fosforilação da glicose e seus derivados via glicolítica. É um **co-fator** para mais de **300 enzimas** envolvidas no metabolismo de componentes alimentares e na síntese de muitos produtos.

A deficiência do magnésio em geral decorre de absorção e/ou aumento da excreção pelos rins: doenças renais, acidose metabólica e diurese acarretam perda desse mineral, e diarreia persistente prejudica a sua absorção.

Os sintomas clínicos da hipomagnesemia são: anorexia, dores de cabeça tensionais, redução no crescimento, alterações de humor (ansiedade, depressão, nervosismo, insônia e hiperatividade), excitação aumentada dos músculos, tensão muscular intensa, dores no corpo e tremores.

Também, algumas doenças crônicas, como diabetes mellitus (DM), hipertensão arterial sistêmica (HAS) e osteoporose foram associadas ao déficit de magnésio.

As fontes de magnésio são sementes, nozes, leguminosas e grãos de cereais moídos, assim como vegetais de folhas verde-escuras porque o magnésio é um constituinte essencial da clorofila. A recomendação de ingestão diária é de 130 a 320 mg/dia.

4.2.3 - Sódio, cloro e potássio

Sódio, cloro e potássio estão intimamente ligados, sendo o sódio – principal cátion – e o cloro – principal ânion – encontrados no líquido extracelular, e o potássio – principal cátion – no fluído intracelular.

Aproximadamente 35 a 40% do sódio corporal estão no esqueleto, e sua função consiste em regular seu volume e o volume do plasma sanguíneo, contração muscular e a condução de impulsos nervosos.

O potássio é prontamente absorvido no intestino delgado. Cerca de 80 a 90% do potássio ingerido é excretado na urina; o restante é perdido nas fezes. Os rins mantêm os níveis séricos normais mediante sua habilidade de filtrar, reabsorver e excretar potássio sob a influência da aldosterona.

O cloro é quase completamente absorvido no intestino e excretado na urina e suor. A perda de cloreto iguala-se a perda de sódio. A perda excessiva pelo suor é minimizada pela aldosterona, a qual atua diretamente nas glândulas sudoríparas.

Quais são as funções desses três minerais no equilíbrio hídrico-eletrolítico?

A função de sódio, cloro e potássio juntos refere-se ao **equilíbrio osmótico**, ao **equilíbrio ácido-básico** e ao **balanço e distribuição de água**.

As fontes alimentares do sódio são: sal de cozinha, produtos animais, e frutos do mar; do cloro: sal, frutos do mar, leites, carnes e ovos; do potássio: frutas (laranja, banana e ameixa), leite, carnes, vegetais, cereais e legumes.

A recomendação diária para adultos jovens é de 1,5 g de sódio e 2,3 g de cloro. O consumo exacerbado de sódio desencadeia a HAS. A necessidade mínima de potássio para adultos são de 1600 a 2000 mg (40 a 50 mEq) por dia.

4.2.4 - Fósforo

É o segundo macromineral mais abundante no organismo, sendo 80% encontrado na parte inorgânica dos **ossos** e **dentes**. Esse mineral é componente de todas as células, bem como de metabólitos como DNA, RNA, ATP e dos fosfolípides, e também atua na regulação de pH.

A **deficiência** desse mineral pode ocasionar perda de apetite, dor óssea, fraqueza muscular, crescimento prejudicado e **raquitismo** na infância; **osteomalácia**, **osteoporose**, diabetes mellitus, hipercalciúria e hipermagnesemia.

As principais fontes alimentares de fósforo são os alimentos proteicos como carnes, leite e derivados, sementes oleaginosas e ovos, sendo sua disponibilidade de até 70%.

Nos alimentos de origem de origem vegetal, sua disponibilidade e sua absorção são baixas. A recomendação diária de fósforo é de 700 mg/dia, e sua disponibilidade é prejudicada pelo ácido fítico presentes no feijão, nas castanhas, na ervilha e nos cereais.

Mais uma etapa cumprida! Os macrominerais foram estudados. Veremos os microminerais de maior interesse na nutrição humana, bem como, os mais cobrados pelas bancas.

4.2.5 Ferro

O **ferro** é um nutriente mineral encontrado em alimentos de origem vegetal e animal. Constituinte de componentes orgânicos (hemoproteínas), o ferro está envolvido em transporte de oxigênio e CO2, função imunológica, desempenho cognitvo, além de compor a **hemoglobina** dos eritrócitos e a mioglobina dos músculos. Pode atuar na conversão de β-caroteno em vitamina A e na destoxificação de fármacos no fígado.

A absorção do ferro é maior quando esse mineral está ligado à molécula heme (Fe^{2+}). A forma inorgânica (férrica, Fe^{3+}), geralmente ligada a substâncias orgânicas e inorgânicas, é menos biodisponível. A acidez gástrica e enzimas presentes na borda em escova do intestino delgado liberam o ferro desses complexos, reduzindo-os a forma ferrosa (Fe^{2+}).

A **carência** de ferro pode ocasionar **anemia ferropriva** do tipo **hipocrômica** (hemácias descoradas) e **microcíticas** (hemácias pequenas), caracterizada por baixa concentração de hemoglobina no sangue, o que prejudica a oxigenação dos tecidos.

Os sintomas de anemia consistem em dores de cabeça, fadiga, fraqueza, tontura, respiração curta, redução de aprendizado, baixo peso ao nascer e mortalidade perinatal. O consumo excessivo de ferro pode ocasionar hepatomegalia (aumento do fígado), DM, inflamação articular e doenças cardíacas.

As recomendações para homens e mulheres são iguais ou diferentes?

Diferentes! Atente-se para esse detalhe! As **necessidades** diárias para **homens** são de **8 mg/dia**; e, para **mulheres, 18 mg/dia.** As demandas biológicas são distintas e precisam ser consideradas nas prescrições dietéticas.

As principais fontes de ferro da dieta são os tecidos animais (bovino e vísceras) e os vegetais (espinafre, couve, beterraba e leguminosas).

O **ferro** presente nos tecidos **animais** é biologicamente mais **disponível**, por ser ligado ao grupo heme e absorvido diretamente pelas células da mucosa intestinal, após proteólise da hemoglobina e da mioglobina.

Os **vegetais** são, de modo geral, boas fontes de ferro. Porém, compostos como **fibras alimentares**, **fitatos** e **oxalatos reduzem** a sua **biodisponibilodade**. O consumo de ácido ascórbico (> 30 mg) aumenta a absorção do ferro vegetal.

4.2.6 - Zinco

O **zinco** cumpre um papel de extrema relevância no organismo e está presente em mais de **200 enzimas** diferentes; 80% desse mineral pode ser encontrado nos músculos e nos ossos. Diversas funções são desenvolvidas pelo zinco, como integridade de organelas subcelulares; expressão da informação genética; reações na síntese e degradação de metabólitos como carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucléicos.

Em adição, o zinco exerce atividades do sistema imunológico; prevenção de formação de radicais livres; desenvolvimento sexual; e cognitivo e síntese de DNA.

A **carência** de zinco ocasiona diminuição do **paladar** (hipogeusia), falta de apetite, **anorexia**, hipogonadismo, retardamento na maturação sexual, deficiência de **imunidade**, comprometimento no

desenvolvimento do feto durante o período gestacional, acrodermatite enteropática (alopecia, diarreia, lesões na pele) é diminuição do crescimento; dificuldade de **cicatrização**.

Fitato, ferro, cobre e caseína interferem na disponibilidade do zinco, reduzindo a sua absorção no intestino, sendo que sua maior absorção ocorre no jejuno. A recomendação de zinco é de 8 mg/dia para mulheres e 11 mg/dia para homens. As principais fontes alimentares de zinco são pescados, fígado, carne bovina, amendoim e cereais integrais.

4.2.7 Selênio

O **selênio** é necessário para a produção de enzimas – como a **glutationa peroxidase** (GSH-Px) – fundamentais na neutralização de radicais livres e na proteção contra a peroxidação lipídica de membranas celulares. Age em **sinergismo** com a **vitamina E**, em sua função antioxidante promovendo a redução do risco de desenvolvimento de doenças crônicas.

A carência de selênio ocasiona dores articulares, cansaço, falta de concentração, enfraquecimento das unhas e cabelos e pode predispor ao desenvolvimento de tumores. Em alguns casos graves, pode ocasionar cardiomiopatia endêmica (Doença de Keshan) e osteoartropatia endêmica (Doença de Kashin-beck).

O aumento da ingestão de selênio resulta na excreção excessiva da urina, e na sua **toxicidade** conhecida como **selenose.** Pode ocorrer alterações cutâneas e espessamento das unhas, cáries dentais, aroma de alho no hálito, icterícia, anemia e anormalidades neurológicas.

A intoxicação com selênio pode acontecer com a ingestão de alimentos?

Sim! As fontes alimentares desse mineral são as nozes, castanhas, frutos do mar, rim, fígado, carne bovina e aves. A **castanha do Brasil** (*Bertholletia excelsa*) tem **altos níveis de selênio (**16 a 30 mcg/g), sendo que a maioria dos alimentos contém 0,01 e 1 mcg/g e pode, se consumida em maiores quantidades, produzir a condição de intoxicação.

A ingestão recomendada é de 55 mcg/dia para adultos.

5 – Fibras Alimentares

A **fibra alimentar** (FA) é descrita como uma classe de compostos de origem vegetal constituída, sobretudo de **polissacarídeos** e substâncias associadas que, quando ingeridas, não sofrem hidrólise no intestino delgado de humanos.

Existe fibra de origem animal?

Sim. Os polissacarídeos de origem animal, como a **quitina** e seus derivados (**quitosana**), também, podem ser incluídos na definição da FA.

As **fibras** podem ser classificadas segundo sua solubilidade em água como **solúveis** (β-glicanos, frutanos: inulina e frutooligossacardeos; pectinas, gomas e uma fração da hemicelulose) e **insolúveis** (celulose, hemicelulose e lignina - fibra lenhosa; não um carboidrato). Entretanto, a maioria dos alimentos contém componentes tanto solúveis como insolúveis em proporções variadas.

- **Fibras solúveis**

As **fibras solúveis**, representadas principalmente pela **pectina**, são encontradas na polpa das frutas, aveia e leguminosas. Em contato com moléculas de água, adquirem uma consistência **viscosa**, ou **gel**, exercendo efeitos metabólicos importantes. Na cavidade gástrica, a consistência viscosa das fibras solúveis promove a sensação de **saciedade**, auxiliando o controle da ingestão dos alimentos.

A velocidade de absorção da glicose é reduzida na presença de fibras solúveis no intestino delgado, resultando em menor pico glicêmico pós-prandial. Em diabéticos (tipo 2), a **redução** na **glicemia** pós-prandial é acompanhada pela redução da secreção de insulina contribuindo para minimizar os efeitos da hiperinsulinemia.

Além disso, as fibras solúveis reagem com sais biliares aumentando sua excreção nas fezes, atuando indiretamente na **redução** da concentração plasmática de **colesterol**.

As **fibras solúveis** são **fermentadas** por bactérias colônicas produzindo **ácidos graxos de cadeia curta** (AGCC), dos quais os principais são acetato, propionato e butirato. Estes AGCC reduzem o pH intestinal e podem, ainda, ser um fator de protetor do câncer de cólon.

Destacam-se como componentes fermentáveis da **fibra solúvel** a **inulina** e os **fruto-oligossacarídeos** (FOS) por serem reconhecidos como **prebióticos** sendo metabolizados por um grupo seletivo de bactérias

denominadas benéficas. Essas são assim chamadas por alterarem a microbiota colônica gerando uma microbiota saudável, capaz de induzir efeitos fisiológicos importantes para a saúde.

➢ **Fibras insolúveis**

As **fibras insolúveis** são representadas principalmente pela **celulose** e **hemicelulose**. Encontradas principalmente em legumes, vegetais folhosos, farelos e cereais integrais, contribuem para a formação e o **volume fecal**, diminuindo a pressão intraluminal no cólon e **acelerando** o **trânsito intestinal**. Além disso, possuem uma consistência resistente que exige maior tempo de mastigação do alimento, estimulando a secreção salivar, que possui um importante papel protetor contra as cáries.

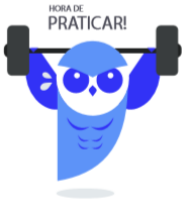
O consumo excessivo de fibras insolúveis está relacionado à redução da absorção de alguns micronutrientes, como cálcio, ferro e zinco. Por este motivo, recomenda-se o consumo de alimentos naturalmente ricos em fibras, evitando-se os suplementos nutricionais industrializados deste componente alimentar.

A seguir, um resumo das principais características das fibras alimentares. Observe a questão da solubilidade em água, bem como as fontes e as ações fisiológicas. Tudo isso é bastante solicitado em provas!

Classificação	Tipos de fibra	Alimentos	Ação fisiológica
Solúveis em água	Pectina Algumas hemiceluloses Polifenóis solúveis Gomas Mucilagens	Frutas cítricas; maçã, abacate; legumes; cevada; aveia e centeio	Retardam o esvaziamento gástrico, trânsito intestinal, absorção de glicose e lipídios; reduzem o colesterol
Insolúveis em água	Celulose Hemiceluloses Ligninas Amido resistente	Vegetais folhosos; grãos integrais e seus derivados (farelos); grandes quantidades no trigo e milho	Aceleram o trânsito intestinal; aumentam o peso das fezes.

Finalizamos o nosso conteúdo! Os temas aqui abordados são muito importantes e recorrentes nas questões de prova. Fique atento!

QUESTÕES COMENTADAS



1. (FEPESE / Prefeitura de Bombinhas – SC – 2018) Analise as afirmativas abaixo em relação à classificação dos nutrientes.

1. Os carboidratos dietéticos podem ser categorizados de acordo com o número de unidades de açúcar presentes em: monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos.

2. Os carboidratos podem sem classificados em simples (mono e oligossacarídeos) e complexos (polissacarídeos). O açúcar, o pão branco e o arroz branco são exemplos de carboidrato simples. As frutas e os cereais integrais, como o arroz integral, são categorizados como carboidrato complexo.

3. A principal fonte de gorduras monoinsaturadas, como o ácido graxo linoleico, é a gordura dos peixes.

4. A arginina, cisteína e glutamina são aminoácidos condicionalmente essenciais.

5. As fibras podem ser classificadas de acordo com sua solubilidade em solúveis ou insolúveis. A pectina, a hemicelulose e a betaglucana são exemplos de fibras solúveis.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas corretas.

a) São corretas apenas as afirmativas 1 e 5.

b) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 5.

c) São corretas apenas as afirmativas 1, 4 e 5.

d) São corretas apenas as afirmativas 3, 4 e 5.

e) São corretas apenas as afirmativas 2, 3, 4 e 5

Comentário:

Excelente questão para revisar o conteúdo!

Letra A: errada. As afirmativas 1 e 5 trazem informações corretas, porém a afirmativa 2 também está errada. O pão branco e o arroz branco são formados por amido que classificado como um polissacarídeo e, portanto, um carboidrato complexo.

Letra B: errada. As assertivas 1 e 5 estão corretas, porém a assertiva 2 está errada conforme discutido acima.

Letra C: correta. A assertiva 1 informa corretamente a classificação dos carboidratos em relação ao número de unidades de glicose. A assertiva 4 exemplifica corretamente os aminoácidos condicionalmente essenciais: arginina, cisteína, glutamina, glicina, prolina, tirosina. A assertiva 5 traz a classificação correta quando a solubilidades das fibras em meio aquoso: solúveis e insolúveis.

Letra D: errada. O ácido graxo oleico é o único ácido graxo monoinsaturado. Sua fonte é o azeite de oliva.

Letra E: errada. Como visto, as afirmativas 2 e 3 estão erradas.

Gabarito: Letra C.

2. (FUNDEP / Prefeitura de Teixeiras – MG – 2019; modificada) As proteínas são macromoléculas presentes em todas as células do organismo vivo e têm como unidade funcional os aminoácidos, que exercem influência direta sobre esse nutriente, de acordo com suas características físicas e químicas. Nesse contexto, relacione a COLUNA II com a COLUNA I, associando a estrutura das proteínas às suas descrições ou estruturas.

COLUNA I

1. Aminoácido essencial
2. Aminoácido condicionalmente essencial
3. Aminoácido não essencial
4. Oligopeptídeo
5. Peptidase
6. Ureia

COLUNA II

( ) Alanina

( ) Biomolécula constituída de 3 a 50 aminoácidos

( ) Enzima que quebra a ligação peptídica entre os aminoácidos das proteínas

( ) Fenilalanina

( ) Produto de degradação proteica

( ) Tirosina

Assinale a sequência correta.

a) 1 2 3 4 5 6

b) 2 5 4 6 1 3

c) 3 4 5 1 6 2

d) 5 3 6 2 4 1

Comentário:

Ótima questão! Envolve o conhecimento de muitos detalhes acerca das proteínas/aminoácidos. Assuntos recorrente em questões de provas. Observando-se a sequência proposta podemos identificar como principais problemas nas alternativas:

Letra A: errada. A alanina não é um aminoácido essencial.

Letra B: errada. Aminoácido condicionalmente essencial não é uma biomolécula de 3 a 5 átomos de carbono.

Letra C: correta. A alanina é um aminoácido não essencial; oligopetídeos são biomoléculas de 3 a 5 aminoácidos; peptidases são enzimas envolvidas na digestão das proteínas; a fenilalanina é um aminoácido essencial; a ureia é um produto da degradação proteica; a tirosina é um aminoácido condicionalmente essencial.

Letra D: errada. A alanina não é uma peptidase.

Gabarito: Letra C.

3. (FUNDEP / Prefeitura de Teixeiras – MG – 2019; modificada) Os alimentos que contêm fibras são de grande importância na alimentação, especialmente para os diabéticos. Em relação às fibras, é correto afirmar:

a) As fibras contribuem para um melhor controle da glicemia, mediante uma absorção mais lenta dos carboidratos.

b) As fibras diminuem a absorção de minerais da dieta e aumentam o tempo do trânsito intestinal.

c) As fibras insolúveis diminuem o bolo fecal, aumentando a peristalse intestinal.

d) As fibras são uma classe de compostos de origem vegetal, constituída principalmente de polissacarídeos que sofrem hidrólise, digestão e absorção no intestino humano.

Comentário:

Letra A: correta. As fibras, em especial as solúveis, em contato com a água formam um gel viscoso capaz de "reter" os carboidratos dificultando a ação das enzimas digestivas e com isso diminuindo a quantidade de glicose para a absorção.

Letra B: errada. O consumo excessivo de fibras pode reduzir a absorção de minerais como o cálcio, porém apenas consumidas em excesso. As fibras reduzem o tempo de trânsito intestinal porque promovem aumento no volume das fezes e são irritantes naturais das paredes do intestino provocando a laxação.

Letra C: errada. As fibras insolúveis aumentam o bolo fecal. Esta é justamente a característica que justifica o seu uso nos estados de constipação intestinal. A massa fecal maior serve de estímulo para os movimentos intestinais evacuatórios.

Letra D: errada. Os seres humanos não possuem enzimas para a digestão das fibras. Esse material permanece intacto no intestino contribuindo para a formação das fezes.

Gabarito: Letra A.

4. (IBADE / Prefeitura de Aracruz – ES – 2019) Os aminoácidos essenciais possuem esqueletos de carbono que os seres humanos não são capazes de sintetizar, devendo ser obtido pela dieta. Alguns aminoácidos são considerados não essenciais, podendo ser essencial para indivíduos criticamente doentes, como o(a):

a) Valina.

b) Leucina.

c) Arginina.

d) Histidina.

e) Triptofano.

Comentário:

Letra A: errada. O aminoácido valina é essencial.

Letra B: errada. O aminoácido leucina é essencial.

Letra C: correta. O aminoácido arginina é condicionalmente essencial. Em pacientes críticos esse aminoácido precisa ser oferecido pela dieta.

Letra D: errada. O aminoácido histidina é essencial.

Letra E: errada. O aminoácido triptofano é essencial.

Gabarito: Letra C.

5. (FEPESE / Prefeitura de Araranguá – SC – 2019) Assinale a alternativa correta em relação às características nutricionais dos alimentos.

a) A sacarose, a maltose e a lactose são monossacarídeos.

b) Ácidos graxos ômega-3 e ômega-6 pertencem à classe dos ácidos graxos monoinsaturados.

c) Os prebióticos são substâncias alimentares altamente digeríveis que estimulam seletivamente o crescimento ou a atividade de bactérias presentes no cólon.

d) Os carboidratos dietéticos podem ser classificados em carboidratos simples (mono e dissacarídeos, como o arroz branco, leite e macarrão) e carboidratos complexos (polissacarídeos, como o pão integral, frutas e arroz integral).

e) As proteínas de alta qualidade ou "alto valor biológico" são aquelas que contêm todos os aminoácidos essenciais em níveis de referência da FAO/OMS/ONU, apresentando digestibilidade comparável ou melhor do que as proteínas da clara do ovo ou leite.

Comentário:

Letra A: errada. A sacarose, maltose e lactose são dissacarídeos.

Letra B: errada. Os ácidos graxos ômega 3 e ômega 6 fazem partes dos ácidos graxos poliinsaturados e são considerados essenciais.

Letra C: errada. Os prebióticos são fibras alimentares, portanto não podem ser digeridos pelos seres humanos.

Letra D: errada. O arroz e o macarrão possuem amido em sua composição. O amido é classificado como um polissacarídeo, portanto um carboidrato complexo.

Letra E: correta. Os alimentos de origem animal são referências quanto à qualidade das proteínas, pois apresentam todos os aminoácidos essenciais que devem ser oferecidos pela dieta.

Gabarito: Letra E.

6. (IDECAN / IF – PB – 2019; modificada) Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas abaixo, a respeito dos ácidos graxos: os ácidos graxos _____, pertencentes à série _____, tem como representante o ácido _____.

a) poliinsaturados /ômega 3 / oleico

b) monoinsaturados / ômega 9 / oleico

c) monoinsaturados / ômega 6 / alfa - linolênico

d) poliinsaturados / ômega 9 / docosaexaenoico

e) monoinsaturados / ômega 9 / alfa- linolênico

Comentário:

Questão simples que exige apenas a memorização acerca da classificação dos ácidos graxos quanto ao grau de saturação, as "famílias" ômega 3, 6 e 9, e seus respectivos representantes!

Letra A: errada. O ácido graxo oleico não é poliinsaturados e não é representado pelo ômega 3.

Letra B: correta. O ácido graxo oleico – ômega 9 – é monoinsaturado.

Letra C: errada. O ácido graxo alfa-linolênico – ômega 3 presente no óleo de linhaça – é poliinsaturado.

Letra D: errada. O ácido graxo docosaexaenoico – ômega 3 presente nos peixes – é poliinsaturado.

Letra E: errada. O ácido graxo alfa-linolênico – ômega 3 presente no óleo de linhaça – é poliinsaturado.

Gabarito: Letra B.

7. (IBADE / Prefeitura de Porto Velho – RO – 2019) Os principais nutrientes presentes nos leites e derivados são:

a) cálcio, proteína, vitaminas A e D

b) carboidratos complexos, vitaminas do complexo B e fibras

c) vitaminas, fibras e folato

d) ferro, zinco e proteínas

e) vitamina E e ácidos graxos essenciais

Comentário:

Letra A: correta. Leite e derivados são alimentos ricos em nutrientes, dentre os quais, o cálcio, as proteínas, as vitaminas A e D são bons representantes.

Letra B: errada. O leite e derivados não possuem carboidratos complexos. O carboidrato disponível é o dissacarídeo lactose. Também não possuem fibras alimentares.

Letra C: errada. Leite e derivados não possuem fibras alimentares.

Letra D: errada. Leite e derivados não são fontes de ferro.

Letra E: errada. A vitamina E está presente principalmente nos óleos vegetais.

Gabarito: Letra A

8. (FEPESE / Prefeitura de Bombinha – SC – 2018) A absorção da maior parte dos nutrientes ocorre no intestino delgado, enquanto a absorção de água se dá principalmente no intestino grosso, que é a parte final do trato intestinal. O intestino delgado é onde ocorre a maior parte da digestão e da absorção dos

nutrientes. Ele tem de 3 a 4 metros de comprimento e está dividido em 3 partes: duodeno, jejuno e íleo, que absorvem os seguintes nutrientes:

I Gorduras

II Colesterol

III Carboidratos

IV Proteínas.

V Água.

VI Vitaminas: A, C, E, D, K, complexo B.

VII Minerais: ferro, cálcio, magnésio, zinco, cloro.

Estão CORRETAS as alternativas:

a) I, II, III e IV apenas

b) V, VI e VII apenas

c) I, V, VI e VII apenas

d) II, III, VI e VII apenas

e) I, II, III, IV, V, VI e VII

Comentário:

Para a absorção dos nutrientes é preciso que eles estejam na menor forma possível. Os carboidratos, as proteínas e os lipídios são macromoléculas e não podem ser absorvidos. Assim, observamos que única opção de resposta é aquela que nos traz a água (que não é digerida!) e os micronutrientes – vitaminas e minerais – que não passam por processos digestivos para a absorção.

Gabarito: Letra B.

9. (FCC / Prefeitura de Macapá – AP – 2018) A ingestão deficiente ou excessiva de vitaminas pode ocasionar problemas de saúde para a população. Considere as vitaminas abaixo e suas principais doenças decorrentes de suas carências:

1- Vitamina A

2 -Vitamina B1 (tiamina)

3-Vitamina C

4-Vitamina D

5-Vitamina K

( ) Escorbuto

( ) Doença hemorrágica

( ) Beribéri

( ) Xeroftalmia

( ) Raquitismo

A opção em que a correlação das vitaminas e as principais doenças decorrentes de suas carências está correta é:

a) 2-3-4-5-1

b) 3-5-2-1-4

c) 4-5-2-1-3

d) 5-1-3-2-4

e) 3-2-5-4-1

Comentário:

Questão fabulosa!!! Normalmente, a cobrança a respeito das vitaminas considera as manifestações de doenças causadas pela deficiência no consumo desses nutrientes. Beribéri, Escorbuto, Pelagra (deficiência de niacina – B3), Doença Hemorrágica são sempre recorrentes. Memorize!

Considere a associação correta:

Deficiência de vitamina A: xeroftalmia.

Deficiência de vitamina B1 (tiamina): beribéri.

Deficiência de Vitamina C: escorbuto.

Deficiência de Vitamina D: raquitismo.

Deficiência de Vitamina K: doença hemorrágica.

Gabarito: Letra B.

10. (IBADE / Prefeitura de Porto Velho – RO – 2019) Dos mais de 660 carotenoides conhecidos atualmente, cerca de 50 deles são precursores de vitamina A baseados em considerações estruturais. A provitamina A com 100% de bioatividade é o:

a) α-caroteno

b) β-caroteno

c) γ-caroteno

d) δ-caroteno

e) Licopeno

Comentário:

Letra A: errada. O α-caroteno não apresenta 100% de atividade pró-vitamínica.

Letra B: correta. O β-caroteno é o mais famoso carotenoide com função de vitamina A. Ele pode ser consumido através de alimentos vegetais e alguns alimentos de origem animal como gema de ovo, leite e manteiga.

Letra C: errada. O γ-caroteno não apresenta 100% de atividade pró-vitamínica.

Letra D: errada. O δ -caroteno não apresenta 100% de atividade pró-vitamínica.

Letra E: errada. O licopeno não apresenta 100% de atividade pró-vitamínica.

Gabarito: Letra B.

GABARITO



1. LETRA C
2. LETRA C
3. LETRA A
4. LETRA C
5. LETRA E
6. LETRA B
7. LETRA A
8. LETRA B

9. LETRA B

10. LETRA B

ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE:
PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.

1. 

Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.

2. 

Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).

3. 

Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).

4. 

Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).

5. 

Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).

6. 

Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).

7. 

Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.

8. 

O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.