

VITAMINAS

Considerações Gerais : O que são vitaminas?

São elementos nutritivos essenciais para a vida (VITA), que na sua maioria possuem na sua estrutura compostos nitrogenados (AMINAS), os quais o organismo não é capaz de sintetizar e que, se faltarem na nutrição, provocarão manifestações de carência ao organismo. O corpo humano deve receber as vitaminas através da alimentação, por administração exógena (injeção ou via oral), ou por aproveitamento das vitaminas formadas pela flora intestinal (algumas vitaminas podem ser produzidas nos intestinos de cada indivíduo pela ação da flora intestinal sobre restos alimentares).

A falta de vitaminas pode ser total - avitaminose -, ou parcial - hipovitaminose. Em ambas as situações, podem surgir manifestações classificadas como doenças carenciais.

A falta de vitaminas pode ser provocada por:

- ▶ redução de ingestão.
- ▶ pela diminuição da absorção.
- ▶ pelas alterações do metabolismo.
- ▶ pelo aumento de consumo.
- ▶ pelas alterações da flora intestinal.

O excesso de vitaminas - hipervitaminose - pode ser a consequência da ingestão, ou da administração exagerada de vitaminas.

Classificação das Vitaminas

Hidrossolúveis

- ▶ B1
- ▶ B2
- ▶ B6
- ▶ B12
- ▶ Biotina
- ▶ Ácido Pantotênico
- ▶ Niacina, ou Niacinamida, ou então, fator PP (PP de Previne Pelagra)
- ▶ Ácido Fólico
- ▶ C
- ▶ Bioflavonóides.

Lipossolúveis

- ▶ A
- ▶ D
- ▶ E
- ▶ F
- ▶ K

OBS: A Vitamina F não é mais considerada como sendo uma vitamina.

A primeira vitamina descrita foi a A. Depois, foi descoberta a vitamina B. Seguiu-se um desdobramento: a vitamina B era composta de diversos elementos; daí surgiram a B1, B2, B3 e, sucessivamente, mais algumas. Daí, a denominação "Complexo B".

Nota importante: quem deve diagnosticar uma falta ou excesso de vitaminas é o médico. A ingestão de vitaminas, indiscriminadamente, pode causar e, mesmo, agravar algumas doenças

Lembrete:

Nada, nenhum tipo de tablete, pílula ou cápsula pode substituir uma dieta saudável ou compensar uma má dieta. Para uma boa nutrição e boa saúde a solução é simples: alimentação rica em nutrientes como frutas, vegetais e grãos.

VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

VITAMINA C

Histórico: o escorbuto é a doença causada pela falta da vitamina C, sendo conhecida desde o tempo das cruzadas e diagnosticada principalmente nos habitantes do norte da Europa, onde a alimentação era pobre em verduras e frutas frescas durante o inverno. No século 17, com a introdução da batata na alimentação dos europeus do norte o escorbuto tornou-se raro. Com as grandes navegações dos séculos 16 até 18, o escorbuto tornou-se a doença clássica dos marinheiros que passavam longos períodos em alto mar sem ingerirem frutas ou verduras frescas. Em 1535, os índios do Canadá ensinaram ao capitão marinheiro Jacques Cartier que um chá feito com brotos de pinheiros do Canadá curava o escorbuto. Somente em 1747, Lind, um médico da marinha inglesa, fez um estudo dando a diferentes grupos de marinheiros alimentos diferentes, visando tratar o escorbuto. Dos grupos, um recebia mostarda, outro cidra, outro vinagre, outro laranjas e limões, outro água do mar. No fim verificou que o grupo alimentado com limões e laranjas recuperava-se rapidamente da doença. Com isso a marinha inglesa introduziu na ração de seus marinheiros o suco de limão. Em 1870, só no Real Hospital Naval de Portsmouth, foram tratados 1.457 casos de escorbuto, em 1780, depois da introdução do suco de limão, só houve 2 casos da doença. Depois, descobriu-se que a maioria dos animais sintetiza a vitamina C. No entanto, o porco da Índia, os macacos não humanóides, os morcegos das frutas da Índia e os humanos não são capazes de formarem o ácido ascórbico. Só em 1936, o ácido ascórbico foi isolado e identificado. Hoje, é produzido industrialmente.

Um cirurgião inglês, de nome Crandon submeteu-se voluntariamente a uma dieta de 161 dias sem vitamina C. Após 41 dias, a vitamina C já não era mais detectável no seu plasma e dos glóbulos brancos desapareceu em 121 dias. Após 120 dias, surgiu hiperqueratose perifolicular e, em 161 dias de dieta, manifestaram-se os sangramentos subcutâneos e percebeu-se que um ferimento parou de cicatrizar.

Sinônimos: ácido ascórbico.

Doses diárias recomendadas: 60 mg

Principais funções: participa na formação de catecolaminas; aumenta a absorção de ferro pelo intestino.

Principais fontes: frutas e verduras frescas.

Manifestações de carência: lesões do colágeno. O escorbuto, um mal clássico dos marinheiros de longo curso, é, hoje em dia, uma doença praticamente desconhecida. Uma manifestação observada nos cabelos que pode sugerir a carência de vitamina C é quando os pelos se tornam crespos nos locais onde antes eram lisos. Vide o histórico acima.

Manifestações de excesso: formação de cálculos nos rins. Note-se que a dose diária recomendada é de 60 mg/dia. Alguns produtos comerciais contêm até 2000 mg por comprimido, o que significa a ingestão de 35 ou mais vezes o dose diária recomenda.

O efeito preventivo ou curador de doenças virais, como gripe, a prevenção de câncer, reduzir risco de doença cardíaca e catarata, o aumento das defesas orgânicas, tudo isso não está comprovado como sendo um efeito terapêutico útil da vitamina C.

As chances de obter um benefício para a saúde com o uso de altas doses de vitamina C são bem menores do que as de se conseguir uma doença a mais.

Alimentos ricos em vitamina C:

- ▶ mamão papaia: 1 unidade de tamanho médio (188 mg vit. C)
- ▶ brócolis: 1 copo (116 mg vit. C)
- ▶ suco de laranja: 1 copo (97 mg vit. C)
- ▶ morangos: 1 copo (84 mg vit. C)
- ▶ laranja: 1 unidade de umbigo (75 mg)
- ▶ kiwi: 1 unidade (74 mg)
- ▶ melão: 1 copo (68 mg)
- ▶ manga: 1 unidade (57 mg)

➔ VITAMINA B 1

Histórico: A vitamina B1 foi a primeira do complexo B a ser descoberta. A sua falta provoca o beribéri, doença cuja incidência aumentou significativamente no século 19, principalmente na Ásia quando se começou a produzir o arroz polido. Em 1880 o almirante Takaki da marinha japonesa provou que a causa do beribéri era alimentar, ao acrescentar à dieta dos marinheiros da marinha nipônica peixes, carnes, cevada e vegetais. Em 1897 Eijkman, um médico holandês que atuava em Java observou que o pó resultante do polimento do arroz, se diluído em água e se administrado aos portadores de beribéri, curava a doença. Em 1936 a vitamina B1 foi isolada e foi batizada com o nome de tiamina.

Sinônimos: Tiamina

Doses diárias recomendadas: 1,5 mg. Para mães que amamentam e para idosos é 3,0 mg

Principais funções: atua principalmente no metabolismo energético dos açúcares. A sua função como neurotransmissor é discutida.

Principais fontes: carnes, cereais, nozes, verduras e cerveja. Nota: alguns peixes e crustáceos e chás pretos podem conter fatores anti-tiamina.

Manifestações de carência: a doença carencial clássica é o Beribéri que se manifesta principalmente em alcoólatras desnutridos e nas pessoas mal-alimentadas dos países pobres. A manifestação neurológica da carência de vitamina B1 é também denominada de Beribéri seco, caracterizando-se por neurites periféricas, distúrbios da sensibilidade com zonas de anestesia ou de hiperestesia, perda de forças até a paralisia de membros. No cérebro, pode haver depressão, perda de energia, falta de memória até síndromes de demência como a psicose de Korsakoff e a encefalopatia de Wernicke. As manifestações cardíacas decorrentes da falta de vitamina B1 são denominadas de Beribéri úmido, que se manifesta por falta de ar, aumento do coração, palpitações, taquicardia, alterações do eletrocardiograma, inclusive insuficiência cardíaca do tipo débito elevado.

Nas crianças de peito a falta de vitamina B1 pode aparecer por ser o leite materno muito pobre em tiamina, principalmente se a mãe não receber suplemento de vitamina B1.

Nos portadores de hipertireoidismo, havendo um aumento do metabolismo decorrente da atividade exagerada do hormônio da tireóide, podem surgir manifestações de carência de vitamina B1 causada pelo consumo aumentado.

Manifestações de excesso: mesmo em doses elevadas, a tiamina não é tóxica. Os eventuais excessos ingeridos são eliminados pelos rins, deixando a urina amarelada.

VITAMINA B 2

Histórico: até 1879, já havia sido observado que uma série de compostos amarelados havia sido isolada de alimentos que foram denominados de flavinas. Verificaram que uma parte era lábil ao calor, denominado de B1, e uma outra, que era estável ao calor, foi denominado de B2, mais tarde vitamina B2.

Sinônimos: Riboflavina

Doses diárias recomendadas: 1,7 mg para homens e 1,6 mg/dia para mulheres.

Principais funções: desempenha um papel importante no metabolismo energético e como protetor das bainhas dos nervos. É um fator importante no metabolismo de enzimas.

Principais fontes: leite, carne e verduras.

Nota: a radiação solar (UV) inativa a riboflavina.

Manifestações de carência: muito raras. Podem aparecer em gestantes, nos esportistas de alta performance ou em doenças digestivas que alterem a sua absorção. As primeiras manifestações de carência são inflamações da língua, rachaduras nos cantos da boca, lábios avermelhados, dermatite seborréica da face, tronco e extremidades, anemia e neuropatias. Nos olhos, pode surgir a neoformação de vasos nas conjuntivas, além de catarata. As carências de vitamina B2 costumam acompanhar a falta de outras vitaminas.

Manifestações de excesso: não é tóxica, mesmo em altas doses. Os excessos são eliminados pelos rins.

VITAMINA B 6

Histórico: em 1926, foi verificado que uma das consequências da falta de vitamina B2 era a dermatite. Em 1936 György separou da vitamina B2 um fator solúvel em água cuja falta era a real causa das dermatites. Denominou-a de vitamina B6. Diversos produtos têm a mesma propriedade biológica atribuída à B6 (vide sinônimos).

Sinônimos: Piridoxina, Piridoxol, Piridoxamina e Piridoxal.

Doses diárias recomendadas: a necessidade diária de Piridoxina é diretamente proporcional à ingestão de proteínas na dieta. Por exemplo, quem ingere 100 g/dia de proteínas necessita receber 1,5 mg/dia de piridoxina. Mulheres grávidas, fumantes e alcoólatras têm necessidade de doses maiores da vitamina B6.

Principais funções: a vitamina B6 é uma coenzima e interfere no metabolismo das proteínas, gorduras e triptofano. Atua na produção de hormônios e é estimulante das funções defensivas das células. Participa no crescimento dos jovens

Principais fontes: cereais, carnes, frutas e verduras. O cozimento reduz os teores de B6 dos alimentos.

Manifestações de carência: são muito raras, são lesões seborréicas em torno dos olhos, nariz e boca, acompanhadas de glossite e estomatite. Quanto ao sistema nervoso, a carência de vitamina B6 pode provocar convulsões e edema de nervos periféricos, havendo suspeitas de que possa provocar a síndrome do túnel carpiano. Distúrbios do crescimento e anemia são atribuídos à carência de vitamina B6.

Manifestações de excesso: a Piridoxina tem baixa toxicidade aguda, mas doses de 200 mg/dia, tanto por via oral como parenteral, podem provocar intoxicações neurológicas, surgindo sintomas como formigamentos nas mãos e diminuição da audição. Foram relatados casos de dependência da piridoxina.

VITAMINA B 12

Histórico: a vitamina B12, na sua história como nas suas funções, está intimamente ligada ao ácido fólico e tem no seu currículo dois prêmios Nobel. A história começou em 1824 quando Combe e Addison descreveram casos de anemia megaloblástica. Combe associou essa anemia a fatores digestivos, mas, somente em 1860, Austin Flint descreveu uma severa atrofia gástrica e falou da possibilidade duma

eventual relação com a anemia anteriormente citada. Em 1872, Biermer deu-lhe o nome de anemia perniciosa. Em 1925, Whipple observou que o fígado contém um potente fator que corrigia as anemias ferroprivas de cães. Minot e Murphy seguindo e continuando nessa linha de observações descreveram a eficácia da alimentação com fígado para reverter a anemia perniciosa e receberam o prêmio máximo da medicina. Pouco tempo depois, Castle observou a existência de um fator secretado pelas células parietais do estômago, denominado de fator intrínseco, que era necessário para corrigir a anemia perniciosa e que agia em conjunto com um fator extrínseco, semelhante a uma vitamina, obtido do fígado. Somente 20 anos depois Rickes, Smith e Parker isolaram e cristalizaram a vitamina B12. Depois Dorothy Hodgkin determinou a estrutura cristalina da Vitamina B12 e por isso também recebeu um Prêmio Nobel.

Nas tentativas de purificar o fator extrínseco Wills descreveu uma forma de anemia perniciosa na Índia, que respondia ao fator extraído do fígado, mas que não respondia às frações purificadas que se sabia serem eficazes no tratamento da anemia perniciosa. Era conhecido com o fator de Wills, depois denominado de Vitamina M e hoje conhecido como ácido fólico, que foi isolado, em 1941, por Mitchell. Trabalhos recentes mostraram que nem a Vitamina B12, nem o ácido fólico purificados e obtidos de alimentos são a enzima ativa para os humanos. Durante a sua obtenção formas lábeis e ativas são convertidas em congêneres estáveis da vitamina B12 e ácido fólico, a cianocobalamina e o ácido pteroilglutâmico respectivamente. Esses congêneres devem ser convertidos in vivo para serem eficazes para o metabolismo.

Sinônimos: cobalaminas, hidroxicobalamina, cianocobalamina

Doses diárias recomendadas: 6 ug/dia. Os níveis de vitamina B12 no sangue podem ser medidos e assim fazer um diagnóstico de carência ou não.

Principais funções: essencial para o crescimento de replicação celular. Importante na formação das hemácias (os glóbulos vermelhos do sangue).

Principais fontes: carne e fígado. É também produzida pela flora do intestino grosso, mas lá não é absorvida. A absorção se dá no intestino delgado depois dela ter sido ativada no estômago aonde chega com a ingestão de alimentos. A vitamina B12 necessita do chamado "fator intrínseco", existente nos estômagos normais, para ser absorvida. A vitamina B12 formada nos intestinos, por não ter sido ativada pelo fator intrínseco quase não é absorvida.

Cerca de 12% das pessoas com mais de 65 anos apresenta níveis plasmáticos de cobalamina menor do que 258 pmol/L decorrentes de uma menor absorção da vitamina B12. Níveis baixos dessa vitamina estariam associados com um maior risco de câncer e de doenças vasculares.

Os vegetais, per se, não contêm vitamina B12, isso poderia levar os vegetarianos a apresentarem a sua falta. Contudo isso nem sempre acontece porque bactérias contaminantes dos vegetais ou mesmo as do trato intestinal, agindo sobre os restos desses vegetais, formam a vitamina B12 e, assim, suprem parcialmente o organismo daqueles que não ingerem carne, fígado, ovos ou leite e seus derivados.

Manifestações de carência: anemia macrocítica ou perniciosa é a principal manifestação. Existem evidências de que níveis baixos de vitamina B12 estariam associados a uma maior incidência de doenças vasculares e cancerosas. Células de regeneração e replicação rápida (mucosas e epitélio cervical uterino) também se ressentem da falta de vitamina B12.

A carência de vitamina B12 é comum em pessoas operadas do estômago quando foi retirada a parte que produz o fator intrínseco responsável pela absorção da vitamina B12. São propensos a apresentarem manifestações de falta de vitamina B12 os vegetarianos restritos (que não ingerem carnes, ovos, leite e seus derivados), os portadores de parasitoses intestinais, as pessoas operadas do pâncreas, os portadores de doenças inflamatórias crônicas dos intestinos e os idosos.

As deficiências de vitamina B12 podem provocar lesões irreversíveis do sistema nervoso causadas pela morte de neurônios. Os sintomas neurológicos são os mais variados e decorrem da morte ou perda de função das células atingidas nos mais diferentes setores do cérebro e medula. As alterações neurológicas podem acontecer mesmo não havendo ainda anemia.

Manifestações de excesso: não são citadas na literatura médica.

ALERTAS !

- ▶ A vitamina B12 é indicada por alguns para tratar dores musculares ou articulares. A sua eficácia como analgésico nestas situações não está confirmada.
- ▶ São relatados casos de reações alérgicas ao uso da vitamina B12, principalmente se usada via injetável.
- ▶ Doses maiores do que 100 microgramas por dia não são aproveitadas pelo organismo humano por superarem a capacidade de aproveitamento e por isso serem eliminadas na urina.
- ▶ Em algumas doenças intestinais, pode acontecer a falta de absorção de vitamina B12. Nesses casos, ela deve ser administrada via parenteral, geralmente uma dose a cada 30 dias. Se não existir doença dos intestinos, a vitamina B12 pode ser prescrita via oral.
- ▶ Diagnosticada a anemia macrocítica ou perniciosa, pode-se administrar vitamina B12, mas não se pode deixar de investigar as causas da sua deficiência.
- ▶ Em pacientes com carência de vitamina B12 e ácido fólico, com a administração de polivitamínicos que contenham também ácido fólico em doses pequenas, ou que não o contenham, pode acontecer uma melhora da anemia e ser provocado um agravamento das manifestações neurológicas decorrentes do desvio do ácido fólico para corrigir a anemia perniciosa.
- ▶ Só faça reposição de vitamina B12 sob a supervisão e orientação de um médico.

ÁCIDO PANTOTÊNICO (B5)

Histórico: O ácido pantotênico foi descoberto por Williams em 1933 como sendo uma substância essencial para o crescimento de leveduras. O seu nome vem do grego, em que Panthos significa de todos os lugares. Isso porque o ácido pantotênico é encontrado em toda a parte. O seu primeiro papel foi verificado que uma doença denominada pelagra dos pintos, curada com extratos de fígado, mas não com o ácido nicotínico. Foi demonstrado por Wooley e Jokes que o fator que curava a dermatite das aves era o ácido pantotênico. Em 1947, Lipmann mostrou que a acetilação da sulfanilamida necessitava de um cofator que continha ácido pantotênico.

Sinônimos: Coenzima A.

Doses diárias recomendadas: estimada em até 10 ug. É difícil determinar a dose mínima diária necessária por serem os estados carenciais praticamente desconhecidos. Principais funções: atua no metabolismo da maioria das células, na produção de hidratos de carbono, proteínas e lipídios. Interfere na produção de energia dentro das células e na produção de hormônios.

Principais fontes: carnes, ovos, frutas, cereais e verduras, sendo encontrada, praticamente, em todos os alimentos.

Manifestações de carência: são muito raras. As carências podem ser produzidas experimentalmente com alimentos artificiais, pelo uso de alguns antibióticos, nesses casos surgem cansaço, distúrbios do equilíbrio e do sono, câibras e distúrbios digestivos, como flatulência e cólicas abdominais. Pessoas com dietas normais não têm carência de ácido pantotênico.

Manifestações de excesso: o excesso de ingestão (mais de 10 a 20 mg/dia) pode provocar diarreia. Como acontece com as demais vitaminas hidrossolúveis, os excessos são eliminados pelos rins, na urina.

**NIACINA E NIACINAMIDA (FATOR PP)**

Histórico: Pelle agra é o termo em italiano para pele áspera, doença conhecida há séculos na Itália, onde comia-se principalmente milho. Em 1914, Funk postulou que a pelagra era uma doença carencial. Pouco tempo depois Goldberg demonstrou que se podia curar a pelagra com carne fresca, ovos e leite. Goldberg também observou que se dava a dieta carente dos humanos aos cães, causando a doença da língua preta. Depois verificaram ser também um componente hidrossolúvel, termo estável que acompanhava o complexo B. Em 1935, Warburg e outros isolaram o ácido nicotínico do sangue de cavalos.

Sinônimos: ácido nicotínico e niacinamida e fator PP. Também denominados de vitaminas da inteligência.

Doses diárias recomendadas: 15 mg.

Principais funções: influencia a formação de colágeno e a pigmentação da pele provocada pela radiação ultravioleta. No cérebro, a niacina age na formação de substâncias mensageiras, como a adrenalina, influenciando a atividade nervosa.

Principais fontes: carnes e cereais. Origina-se do metabolismo do triptofano: 60 mg de triptofano produzem 1 mg de Niacina. As pessoas que se alimentam principalmente à base de milho são propensas a manifestações de carência de Niacina por ser o milho muito pobre em triptofano.

Manifestações de carência: a doença dos 3 "D", composta por Diarréia, Demência e Dermatite. A língua pode apresentar cor avermelhada, ulcerações e edema. Pode haver salivação excessiva e aumento das glândulas salivares. Podem aparecer dermatites parecidas com queimaduras de pele, diarréia, esteatorréia, náuseas e vômitos. No sistema nervoso, aparecem manifestações como cefaléia, tonturas, insônia, depressão, perda de memória e, nos casos mais severos, alucinações, demência e alterações motoras e alterações neurológicas com períodos de ausência e sensações nervosas alteradas.

Manifestações de excesso: a Niacina não costuma ser tóxica, mesmo em altas doses, mas pode provocar coceira, ondas de calor, hepatotoxicidade, distúrbios digestivos e ativação de úlceras pépticas.

Observação: a denominação PP significa Previne Pelagra, manifestação encontrada principalmente em alcoólatras de destilados quando mal-alimentados.

**ACIDO FÓLICO**

Histórico: vide o histórico da vitamina B12.

Sinônimos: folacina, folatos e ácido pteroilglutâmico são sinônimos. Vitamina M e vitamina B9 são denominações fora de uso. É também denominada de "vitamina da futura mamãe".

Doses diárias recomendadas: 0,2 mg para crianças e 0,4 mg para adultos. É imprescindível para mulheres antes da concepção e no primeiro mês da gravidez a fim de evitar doenças congênitas da criança, como anencefalia e espinha bífida.

A dieta habitual contém em torno de 0,2 mg de ácido fólico. O cozimento prolongado dos alimentos pode destruir até 90% do seu conteúdo em ácido fólico.

Principais funções: atua em conjunto com a vitamina B12 na transformação e síntese de proteínas. É necessária na formação dos glóbulos vermelhos, no crescimento dos tecidos e na formação do ácido desoxiribonucleico, que interfere na hereditariedade.

O ácido fólico tem um papel na prevenção de doenças cardiovasculares, principalmente nos portadores de distúrbios metabólicos em que há um aumento da homocisteína no sangue, onde atua como redutor dessa substância tóxica.

O ácido fólico sintético seria mais bem absorvido pelo organismo humano, um dado apregoado principalmente pela indústria farmacêutica.

A literatura médica chinesa apregoa que o ácido fólico teria um efeito de prevenção do câncer de estômago. Existem autores que sugerem ser o ácido fólico preventivo para o câncer de intestino grosso e colo de útero.

Quanto ao câncer, sua etiologia e prevenção, não existe unanimidade entre os autores. Há defensores de idéias que podem representar vaidades individuais ou interesses comerciais.

Existem países, entre os quais a Inglaterra e o Chile, em que o ácido fólico é acrescentado à farinha de trigo de uso doméstico. Nesses países, a suplementação por outras vias é desnecessária.

Principais fontes: carnes, verduras escuras, cereais, feijões e batatas. Um copo de cerveja, de 200 ml, contém 0,06 mg de ácido fólico.

Manifestações de carência: a manifestação principal da carência de ácido fólico é a alta incidência de crianças com malformações congênitas do sistema nervoso nascidas de mães que foram carentes em ácido fólico no início da gravidez. Também está aumentada a incidência de lábio leporino e fissura palatina nesta situação. Estima-se que a administração preventiva de ácido fólico neste período e durante toda a gestação, reduziria a incidência de malformações congênitas em 70%. A falta de ácido fólico aumenta a incidência de partos prematuros.

Um fator de risco está no fato de muitas mulheres ignorarem que estão grávidas. É no início da gestação que a suplementação de ácido fólico é importante.

A carência de ácido fólico é comum em alcoólatras mal-alimentados, em desnutridos crônicos, em pessoas que não consomem vegetais verdes, como espinafre, acelga, brócolis e nas pessoas que se alimentam, principalmente, de comidas industrializadas. A carência de ácido fólico, junto com a carência de vitamina B12, pode levar as pessoas a sentirem vertigens, cansaço, perda de memória, alucinações e fraqueza muscular.

Manifestações de excesso: existem fortes evidências de que altas doses de ácido fólico reduzem o risco de doenças das coronárias e de câncer do intestino grosso. Mas essas evidências não são definitivas e não se sabe quais seriam as doses recomendadas.

Existem estudos que sugerem que a administração exagerada de ácido fólico durante a gravidez aumentaria a incidência de abortos. Outros estudos negaram esta citação, pois o número de gravidezes, entre as mulheres que receberam altas doses de ácido fólico e que terminaram em aborto foi igual ao número de mulheres que receberam doses normais de ácido fólico - em torno de 9,1%.

CARNITINA

Histórico: em 1905, a carnitina foi identificada com um constituinte nitrogenado dos músculos, depois reconhecido com sendo um fator de crescimento das larvas da farinha. Em 1950, os pesquisadores Fritz e Bremer observaram o papel da carnitina na oxidação de ácidos graxos nos mamíferos.

O nome carnitina viria de carne (músculo)

Sinônimos: L-carnitina, vitamina B11.

Doses diárias recomendadas: a dose de 15 mg/dia, via oral, da levo-carnitina é bem tolerada pelo homem e não mostra nenhum efeito colateral apreciável.

Principais fontes: carnes, peixes e laticínios.

Principais funções: a L-carnitina é importante para a oxidação de ácidos graxos, para o metabolismo dos açúcares e promove a eliminação de certos ácidos orgânicos. Atua no endotélio dos vasos, reduzindo os níveis de triglicerídeos e colesterol. Age levando as gorduras para dentro das células, produzindo energia, aumentando o consumo de gorduras e, dessa forma, tendo uma função protetora do fígado. Todas essas funções e qualidades da carnitina são discutíveis e postas em dúvida, principalmente pelos vegetarianos.

Manifestações de carência: são raras e encontradas principalmente em desarranjos metabólicos hereditários. Cansaço, fraqueza muscular, confusão e manifestações cardíacas são os sintomas mais freqüentes. Podem surgir lesões tubulares renais com insuficiência renal.

Manifestações de carência de carnitina são descritas em pacientes alimentados por via parenteral (na veia), mas são facilmente corrigidas pela suplementação.

Nas doenças isquêmicas do coração e nas miocardiopatias, a carnitina tem um papel importante, pois a energia do músculo cardíaco vem em boa parte da oxidação de ácidos graxos. Manifestações de excesso: não são descritas.

 **BIOTINA**

Histórico: em 1916, Bateman observou que ratos alimentados com clara de ovo como única fonte de proteínas desenvolviam desordens neuromusculares, dermatite e perda de cabelos. Esta síndrome poderia ser prevenida caso se cozinhasse a clara ou se fosse acrescentado fígado ou levedura à dieta. Em 1936, Kögl e Tönis isolaram da gema do ovo uma substância que era essencial para o crescimento da levedura e a denominaram de biotina. Depois, verificou-se que esse fator e aquele que prevenia a intoxicação da clara de ovo cozida eram o mesmo.

Sinônimos: vitamina B8. Da biotina existem 3 variantes que são a biocitina, a lisina e o dextro e levo sulfoxido de biocitina. São úteis para o crescimento de certos microorganismos e sua utilidade para o homem não é conhecida.

Doses diárias recomendadas: 100 a 200 microgramas.

Principais fontes: carnes, gema de ovos, leite, peixes e nozes. A biotina é estável ao cozimento.

Principais funções: função importante no metabolismo de açúcares e gorduras.

Manifestações de carência: muito raras e praticamente só aparecem se houver destruição das bactérias intestinais, administração de antimetabólicos da biotina e alimentação com clara de ovo crua para que aconteça a carência de biotina. Nestes casos surgem glossite atrófica, dores musculares, falta de apetite, flacidez, dermatite e alterações do eletrocardiograma. Pessoas que se alimentam por longo tempo somente de ovos crus têm apresentado estas manifestações. Pessoas alimentadas por via parenteral também podem apresentar sinais e sintomas de carência de biotina. As lesões da pele caracterizam-se por dermatite esfoliativa severa e queda de cabelos que são reversíveis com a administração de biotina.

Crianças com seborréia infantil e pessoas com defeitos genéticos são tratados com doses de 5 a 10 mg/dia de biotina.

Manifestações de excessos: grandes doses de biotina podem provocar diarreia.

 **COLINA**

Histórico: a colina não é uma vitamina, mas foi tida como sendo um dos componentes do complexo B. Em 1932, Best observou que cães pancreatectomizados e mantidos com insulina desenvolviam um fígado gorduroso. Isso podia ser evitado acrescentando-se à sua dieta gema de ovos crus, lecitina ou pâncreas. Foi demonstrado que a substância responsável por esse efeito era a colina. Esse estudo iniciou os subseqüentes sobre as substâncias lipotrópicas.

Sinônimos: Trimetiletanolamina. É semelhante à acetilcolina, tendo uma ação farmacológica semelhante, mas muito discreta.

Doses diárias recomendadas : 400 a 900 mg. Principais fontes: gema de ovos, fígado e amendoim.

Funções: mobiliza as gorduras do fígado (ação lipotrópica) e é importante na formação do neurotransmissor acetilcolina além de agir com ativador de plaquetas (PAF). É ainda importante como componente de fosfolípidos. A colina é fornecedora de radicais metila, essenciais para trocas metabólicas. Atua em combinação com a vitamina B12.

Manifestações de carência: provoca acúmulo de gorduras no fígado, cirrose, aumento na incidência de câncer de fígado, lesões hemorrágicas dos rins e falta de coordenação motora.

NOTA →

o tratamento de cirrose e da esteatose hepáticas decorrente da ingestão de álcool não responde ao uso de colina. Do mesmo modo, ela não se mostrou eficaz no tratamento de doenças neurológicas com Alzheimer, ataxia de Friederich, discinesias, doenças de Huntington e Tourette.

Manifestações de excesso: não são descritas

 **BIOFLAVONÓIDES**

Nos vegetais, existem substâncias denominadas flavonóides, anteriormente conhecidas com vitaminas P. Os flavonóides não são mais incluídos entre as vitaminas.

Existem mais de 5000 substâncias identificadas e derivadas de plantas que são reconhecidas como flavonóides. Flavus, em latim, significa amarelo e, por terem uma cor amarelada quando isoladas, essas substâncias têm essa denominação. Nos vegetais seriam os responsáveis pela sua cor e teriam a função de proteger a planta da ação do oxigênio da atmosfera. Por analogia, espera-se uma ação semelhante no organismo humano, ao proteger as células do corpo humano, principalmente as dos vasos, das agressões e degenerações decorrentes da ação dos radicais ácidos sobre os tecidos.

Sinônimos: vitamina P, Rutina

Doses diárias recomendadas: não existem dados sobre isso.

Principais funções: proteger o endotélio vascular das agressões dos radicais ácidos e também diminuir a adesividade das plaquetas, diminuindo o risco da formação de trombos e conseqüente obstrução de artérias que poderiam resultar em infartos.

Principais fontes: os vegetais e, nestes, são encontrados, principalmente, nas cascas. Muito comentados são os bioflavonóides do chocolate, dos vinhos, dos sucos de uvas e de outros produtos derivados de plantas, mesmo os industrializados. As indústrias jogam pesado na difusão desses conceitos que salientam o valor dessas substâncias. Entretanto, do ponto de vista nutricional, as frutas contêm muito mais flavonóides do que os produtos industrializados. Já a produção do vinho, por ser uma fermentação anaeróbia conserva melhor os flavonóides.

Manifestações de carência: não são descritas, mas é admitido que a sua carência favoreceria o envelhecimento precoce, onde sua falta não ofereceria o fator protetor às alterações degenerativas vasculares. Na verdade, o retardo do envelhecimento, um fato muito desejado, teoricamente apregoado, ainda foi não confirmado por trabalhos científicos sérios de longo prazo. Vegetarianos e alguns fetichistas alimentares abraçam essas idéias de benefícios com veemência.

Manifestações de excesso: a administração exagerada de flavonóides está associada a uma maior incidência de leucemia nos recém nascidos de mães que receberam doses grandes de flavonóides durante certos períodos da gestação. Existem no comércio produtos que contêm altas doses de flavonóides, e as mulheres em idade fértil devem ser avisadas dos limites que devem obedecer na ingestão desses produtos.

Em algumas pessoas, a ingestão de flavonóides desencadeia dor de cabeça, a conhecida enxaqueca de alguns consumidores de vinho. A dor de cabeça após ingestão exagerada, ou mesmo moderada, de vinho, geralmente é atribuída por alguns ao álcool, por outros aos vinhos de má-qualidade. Contudo, existem autores que afirmam serem os flavonóides os responsáveis por essa manifestação desagradável.

A ingestão de chocolate em grande quantidade não deixa de ter os seus inconvenientes, sendo um deles a obesidade. A ingestão de vinho em doses exageradas também não é recomendada.

Resumindo, pequenas porções de chocolate e um ou dois cálices (de 100 ml) de vinho, por dia, é considerado recomendável. Se a intenção for a de suprir o organismo de flavonóides, o melhor é consumir frutas e verduras frescas.

VITAMINAS LIPOSSOLÚVEIS



VITAMINA A

Dados históricos: a cegueira noturna, a principal manifestação da carência de vitamina A, já era conhecida dos egípcios há mais de 3 mil anos. Eles desconheciam a razão dessa manifestação, mas a tratavam empiricamente com compressas de fígado frito ou cozido sobre os olhos. Hipócrates há dois mil anos já recomendava comer fígado para tratar a cegueira noturna. Em 1865, no Brasil, foi descrita a Oftalmia brasileira, uma doença que atingia escravos mal-alimentados. Só em 1913, num estudo experimental, foi descrito que animais atingidos pela xeroftalmia (secura dos olhos) tinham essa manifestação curada pela ingestão de gema de ovos, leite, manteiga e óleo de fígado de bacalhau. Durante a guerra mundial de 1914 a 1918, foi observado que a xeroftalmia em humanos era decorrente da carência de manteiga na dieta.

Sinônimos: os retinóides são substâncias como o Retinol e seus derivados, que têm as propriedades biológicas da vitamina A. Os retinóides ocorrem na natureza ou são produzidos sinteticamente.

Dose diária recomendada: 1 mg ou 5.000 UI

Principais funções: importante para as funções da retina, principalmente para a visão noturna. Exerce ainda função na cornificação da pele e das mucosas, no reforço do sistema imunológico, na formação dos ossos, da pele, cabelos e unhas. É importante no desenvolvimento embrionário. Tem influência nas reações imunológicas e teria efeitos na prevenção de certos tumores.

A vitamina A tem função antioxidante, ela fixa-se aos chamados radicais-livres que se originam da oxidação de diversos elementos. Esses radicais-livres teriam um efeito nocivo para as células e são tidos como causadores de arteriosclerose, catarata, tumores, doenças da pele e doenças reumáticas.

Principais fontes de vitamina A, conteúdo em cada 100 gramas de alimento:

- ▶ Fígado - 25 mg
- ▶ Fígado de galinha - 11 mg
- ▶ Fígado de gado - 8 mg
- ▶ Patê de fígado - 2 mg
- ▶ Cenouras - 1 mg.

Nota→

em 1 grama de fígado do urso polar encontram-se 12 mg (40.000 UI) de retinol.

Manifestações de carência:

- ▶ Olhos
a ceratomalácia (amolecimento da córnea), olhos secos, com ulcerações e xerose da conjuntiva e córnea são as manifestações mais precoces. A cegueira noturna, a mais conhecida, é uma das primeiras manifestações de carência da Vitamina A. A dificuldade extrema de visão, inclusive a cegueira total são as manifestações mais graves da sua carência.
- ▶ Sistema respiratório
o epitélio das vias aéreas sofre alterações, a queratinização, o que propicia um aumento de infecções. Pode haver uma diminuição da elasticidade pulmonar dificultando a respiração.
- ▶ Pele
a queratinização e a secura da pele levam à erupção de pápulas que envolvem os folículos sebáceos principalmente nas extremidades dos membros.
- ▶ Sistema gênito-urinário
a deficiência de vitamina A leva a formação de cálculos renais. O epitélio das vias urinárias torna-se rugoso o que facilita o depósito de cristais e a formação dos cálculos. Ocorrem ainda alterações na formação de espermatozoides, degeneração de testículos, abortos, anomalias e mortes fetais.
- ▶ Sistema digestivo
ocorrem alterações no epitélio intestinal, metaplasias no epitélio dos dutos pancreáticos, que seriam responsáveis pelas diarréias atribuídas à falta de vitamina A.
- ▶ Glândulas sudoríparas
podem atrofiar e sofrer queratinização. As alterações do suor podem alterar os cheiros do corpo, para pior.
- ▶ Ossos
nos animais, experimentalmente, a falta de vitamina A provoca alterações como o aumento da

porosidade e espessamento dos ossos.

- ▶ Sistema nervoso
alterações do olfato, do paladar e da audição podem ocorrer. Lesões de nervos e aumento na produção de líquor com hidrocefalia têm sido relatados.
- ▶ Sangue
pode haver diminuição na formação de glóbulos vermelhos.

Manifestações de excesso:

O excesso de vitamina A, uma situação freqüente em pessoas que ingerem vitaminas deliberadamente, pode causar manifestações clínicas desagradáveis e até perigosas.

A intoxicação por vitamina A poder ser aguda ou crônica. A ingestão prolongada de 30 mg/dia de retinol, durante 6 meses ou mais, provoca intoxicações. Algumas pessoas mesmo com 10 mg/dia já apresentam sintomas. Em crianças, 7,5 a 15 mg/dia durante um mês já produz manifestações de toxicidade. Para acontecer uma intoxicação aguda são necessários, para um adulto, 500 mg; para um jovem, 100 mg; e para uma criança, 30 mg.

Pela ingestão exagerada podem surgir manifestações como pele seca, áspera e descamativa, fissuras nos lábios, ceratose folicular, dores ósseas e articulares, dores de cabeça, tonturas e náuseas, queda de cabelos, câibras, lesões hepáticas e paradas do crescimento além de dores ósseas. Podem surgir também falta de apetite, edema, cansaço, irritabilidade e sangramentos. Aumentos do baço e fígado, alterações de provas de função hepática, redução dos níveis de colesterol e HDL colesterol também podem ocorrer. Já foram observados casos de envenenamento fatais pela ingestão de fígado de urso polar. Grande cuidado deve ser dado a produtos que contenham o ácido retinóico usado no tratamento do acne.

Doses recomendadas - 1 mg por dia para pessoas normais. Para mulheres grávidas, pessoas com distúrbios de digestão das gorduras, diabete, idosos e alcoólatras são recomendadas doses 25 a 50% maiores.

ALERTAS !

- ▶ Existem estudos realizados com voluntários em que se observou que a ingestão exagerada e prolongada de vitamina A aumentou incidência de câncer, principalmente o de mama e intestino grosso. Isso ainda não está plenamente confirmado.
- ▶ A ingestão em excesso de pode levar a um aumento na incidência de fraturas de colo de fêmur.
- ▶ A ingestão do dobro das necessidades diárias em mulheres grávidas está associada a uma maior incidência de defeitos congênitos específicos das crianças. Essa também é uma assertiva que necessita ser confirmada.
- ▶ Sugestão final - se você é uma pessoa normal, com alimentação normal, evite a suplementação de vitamina A. Se apresentar alguma manifestação sugestiva de carência dessa vitamina, consulte o seu médico e peça orientação.

VITAMINA E

Histórico : em 1922, Evans e Bishop observaram que ratas grávidas não conseguiam manter a prenhez na falta de um fator desconhecido. Engravidavam, mas abortavam posteriormente. Também foram observadas alterações nos testículos dos ratos carentes dessa substância, considerada como sendo antiesterilidade, daí vitamina E. Evans isolou a vitamina e em 1936, verificou que se tratava de tocoferóis, num total de oito, sendo o alfatocoferol o mais importante.

Sinônimos: tocoferol. Em verdade são oito substâncias semelhantes reunidas sob o nome de tocoferóis.

Dose diária recomendada: 10 a 30 UI.

Principais funções: inicialmente, era tida como a vitamina da fertilidade sendo indicada para tratar a impotência sexual. Para desilusão de alguns, isso nunca foi comprovado.

Em animais (ratos) a falta de vitamina E provoca alterações neurológicas degenerativas da medula. Em humanos a falta de vitamina E provoca alterações neurológicas como diminuição dos reflexos, diminuição da sensibilidade vibratória, da propriocepção e oftalmoplegia. As dificuldades visuais podem ser agravadas pela retinopatia pigmentar também provocada pela falta de vitamina E.

Não existem provas que demonstrem ser a vitamina E de utilidade no tratamento de distúrbios menstruais, vaginites, alterações de menopausa, toxemia gravídica e dificuldades reprodutivas.

A vitamina E ajuda no tratamento de miopatias necrosantes, mas não é útil no tratamento da distrofia muscular.

Os tocoferóis agem como antioxidantes, protegendo as células dos efeitos nocivos das substâncias tóxicas, principalmente dos radicais ácidos. Atualmente, admite-se que protegem do câncer, da arteriosclerose, das inflamações articulares e das complicações do diabetes, por bloquearem as modificações oxidativas das lipoproteínas de baixa densidade. É discutível se doses altas de Vitamina E exerçam algum benefício na prevenção de doenças cardiovasculares. Existem observações em que foram administrados 400 UI/dia de Vitamina E em pacientes portadores de doença isquêmica do coração. Nesse grupo, a incidência de um infarto do miocárdio foi reduzida para a metade, mas a vida média dessas pessoas não foi prolongada. Um outro estudo mostrou que, em pacientes submetidos à diálise renal, por serem portadores de insuficiência renal crônica, a incidência de mortes por doença do coração caiu para a metade do esperado quando lhes foi administrada a Vitamina E. Já num estudo realizado na Itália, na mesma situação clínica, não se verificou uma mudança significativa da incidência de doenças cardiovasculares ao lhe administrarem altas doses de Vitamina E. No entanto, o número de mortes por causas cardíacas foi significativamente menor.

Devemos salientar ainda que o efeito dos anti-radicais-livres é obtido principalmente na presença dos flavonóides.

CONCLUSÕES :

- ▶ **A curto prazo, em cardiopatas, não existem evidências de benefícios óbvios com a suplementação de Vitamina E. Um benefício, a longo prazo, ainda não está definido.**
- ▶ **Quanto aos benefícios na prevenção do câncer os resultados são controversos. Para evitar o câncer de seio não existem evidências que o confirmem. Quanto ao câncer de intestino grosso os resultados são conflitantes. Um grupo que avaliou a associação de Alfa-tocoferol mais Beta caroteno notou uma significativa redução do câncer de próstata e nenhum benefício na prevenção de outras doenças cancerosas. Esse mesmo grupo de investigadores observou que dentre os fumantes houve um aumento significativo de acidentes vasculares cerebrais quando recebiam altas doses de Vitamina A e E.**
- ▶ **Existem evidências discretas de que altas doses de Vitamina E associadas ao Ginkgo biloba tornariam a progressão da doença de Alzheimer mais lenta.**
- ▶ **Principais fontes: azeites vegetais, cereais e verduras frescas. O leite de mulher contém vitamina E suficiente para o filho em aleitamento ao peito, ao contrário do leite de vaca.**

Manifestações de carência: vide as principais funções descritas acima.

Manifestações de excesso: a vitamina E mesmo em altas doses não é tida como tóxica, mas, se ingerida em excesso, pode, eventualmente, competir na absorção e reduzir a disponibilidade das outras vitaminas lipossolúveis, além do ferro dos alimentos, e, assim, colaborar para o desencadeamento de anemias. Observou-se ainda que altas doses de Vitamina E aceleram a progressão de retinite pigmentosa.

**VITAMINA K**

Histórico: em 1929, Dam observou que pintos alimentados com certas rações apresentavam sangramentos decorrentes da diminuição dos níveis de protrombina no sangue. Seis anos depois verificou que uma substância desconhecida, solúvel em gorduras, combatia as perdas de sangue. Deu-lhe o nome de vitamina K (Koagulations Vitamine). Na mesma época, outros investigadores, observando pacientes ictericos e pesquisando as causas da diminuição da coagulabilidade sangüínea, verificaram ser a diminuição de protrombina o fator responsável. Em 1936 observaram que animais com fístulas biliares, em que a bile não chegava ao intestino, apresentavam o mesmo problema e verificaram que podiam corrigi-lo alimentando os animais com sais biliares.

Sinônimos: a vitamina K é composta de 3 tipos, a K1 (Fitonadione), a K2 (menaquinonas) e a K3 (menadione).

Doses diárias recomendadas: não estão ainda determinadas as doses mínimas diárias necessárias para manter a normalidade da coagulação. Admite-se como sendo 0,5 a 1 micrograma por kg de peso o mínimo necessário. Pessoas deficientes em vitamina K são tratadas com 0,03 microgramas por kg de peso. Nas pessoas adultas a vitamina K2 é formada no próprio intestino do indivíduo por ação de bactérias sobre o conteúdo intestinal. A vitamina K1 vem dos vegetais. Em recém-nascidos isso não aconteceu ainda, motivo pelo qual alguns pediatras a administram para as crianças logo após o nascimento a fim de evitar as conseqüências de uma carência (sangramentos).

Principais funções: as vitaminas K1 e a K2 praticamente não têm atividade farmacodinâmica em pessoas normais. A vitamina K atua na produção de protrombina, fator importante na coagulação do sangue. Age, ainda, na prevenção de osteoporose em idosos e mulheres depois da menopausa.

Principais fontes: verduras e fígado.

Manifestações de carência: em adultos, é extremamente rara e pode ser a conseqüência de doenças em que exista má-função do fígado, má-absorção intestinal, alterações da flora intestinal (uso prolongado ou intensivo de antibióticos) ou desnutrição. A carência manifesta-se por tendência ao sangramento.

Manifestações de excesso : as vitaminas K1 e K2 não são tóxicas, mesmo em altas doses. Já a vitamina K3 em altas doses pode provocar anemia e lesões no fígado.

A injeção de Fitonadione na veia pode provocar dores no peito, choque e raramente a morte, o que por alguns é atribuído aos solventes usados nas soluções injetáveis. O Menadione é irritante para a pele e para os pulmões, pode provocar anemia hemolítica, kernicterus nos recém nascidos, principalmente em crianças prematuras. Em pessoas doentes do fígado, tanto a menadione com o fitonadione podem deprimir ainda mais a função hepática.

**VITAMINA D**

Histórico: a vitamina D, em verdade, é a denominação atribuída a duas substâncias, o colecalciferol e o ergocalciferol. Ambas têm a propriedade de evitar ou curar o raquitismo, que era atribuído à falta de ar fresco e de sol para as crianças criadas em zonas urbanas. Outros autores creditavam a doença a erros alimentares. Em 1919, dois autores, Mellanby e Huldshinsky verificaram que todos tinham razão, pois adicionar óleo de fígado de bacalhau à dieta ou expor as crianças ao sol, prevenia ou curava a doença. Em 1924, os autores Heis, Steenbock e Black verificaram que irradiando as rações animais com radiação ultravioleta também curava ou prevenia o raquitismo.

Sinônimos: Calciferol

Doses diárias recomendadas: 400 UI

Principais funções: a vitamina D age com um hormônio na regulação do cálcio dos ossos e sangue.

Principais fontes: o organismo humano é capaz de sintetizar a vitamina D a partir do colesterol, por isso, poderia deixar de ser considerada uma vitamina segundo a definição das mesmas. Nas regiões em que há pouca radiação solar o corpo humano tem a necessidade de complementar as carências alimentares e/ou ambientais. As principais fontes são fígado, óleos de peixes e gema de ovos. Existem no mercado produtos lácteos "enriquecidos" de vitaminas D, o que num país ensolarado como o Brasil é dispensável (vide manifestações de excesso abaixo).

Manifestações de carência: a carência de vitamina D provoca, nas crianças, o raquitismo e nos adultos a osteomalácia (amolecimento dos ossos). Nos idosos leva à osteoporose.

Manifestações de excesso: doses exageradas de vitamina D provocam a hipercalcemia (excesso de cálcio no sangue) o que favorece o depósito de cálcio nos vasos (arteriosclerose) e ainda a eliminação aumentada de cálcio na urina o que por sua vez favorece a formação de cálculos urinários. Altos teores de cálcio no sangue alteram as funções do coração e dos nervos.

Tanto o excesso como a carência de vitamina D altera a formação dos ossos.

**VITAMINA F**

Sinônimos: o nome vitamina F é uma denominação antiquada que agrupa os ácidos graxos não saturados essenciais (não formados no organismo humano), como o ácido linoleico, o ácido oleico e o ácido linólico. Não são aminas e, por isso, deixaram de ser considerados como sendo vitaminas.

Principais funções: protetores cutâneos e interferem no crescimento do corpo humano. Os ácidos graxos essenciais são usados principalmente nos cosméticos de uso tópico e servem para deixar a pele macia por terem um efeito antiqueratinizante. São muito usados para tratar as peles secas, peles rachadas e envelhecidas.

Principais fontes: o nome de vitamina F vem por serem os ácidos graxos essenciais encontrados em gorduras. Gordura em alemão é Fett, ou em inglês é Fat. É encontrada principalmente no óleo de milho, de girassol, de soja, de caroço de uva, de germe de trigo, nos óleos de oliva e de peixes, e destes, principalmente, nos de água fria.

Manifestações de carência: alterações da pele e do crescimento corporal.

Manifestações de excesso: não são descritas.

**SUPER
BIOLOGIA
OSVALDO & LOBO**