

|   |                                    |                |                               |
|---|------------------------------------|----------------|-------------------------------|
| <b>PLANO DE AULA</b>  |                                    | <b>MÓDULO:</b> | <b>PERÍODO LETIVO: 2024/1</b> |
| <b>TEMA</b>   | Hipovitaminoses e Hipervitaminoses |                |                               |
| <b>CARGA HORÁRIA</b>  | 2                                  |                |                               |
| <b>PROFESSOR (A)</b>  |                                    |                |                               |
| Gisele S. B. Salci  |                                    |                |                               |
| <b>OBJETIVO GERAL</b>   |                                    |                |                               |
| Explorar as hipovitaminoses e hipervitaminoses, abordando suas causas, manifestações clínicas, diagnóstico, tratamento e prevenção, capacitando os alunos a reconhecer, avaliar e manejar essas condições relacionadas à deficiência ou excesso de vitaminas.   |                                    |                |                               |
| <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>  |                                    |                |                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o papel das vitaminas no organismo humano.</li> <li>• Identificar as principais vitaminas envolvidas em quadros de hipovitaminoses e hipervitaminoses.</li> <li>• Reconhecer as causas e os fatores de risco associados a essas condições.</li> <li>• Conhecer as manifestações clínicas características das hipovitaminoses e hipervitaminoses.</li> <li>• Explorar os métodos diagnósticos utilizados para avaliar deficiências e excessos vitamínicos.</li> </ul>   |                                    |                |                               |
| <b>DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO</b>   |                                    |                |                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula Expositiva e Dialogada</li> </ul>   |                                    |                |                               |
| <b>Bibliografia Básica</b>  |                                    |                |                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• CURRENT cirurgia : diagnóstico e tratamento [recurso eletrônico]/Gerard M. Doherty ... [et al.] ; tradução: Ademar Valadares Fonseca ... [et al.] ; revisão técnica: [Cleber Dario Pinto Kruehl ... et al.]. – 14. ed. – Porto Alegre : AMGH, 2017.</li> <li>• Manual de clínica médica : manual do residente da Associação dos Médicos Residentes da Escola Paulista de Medicina / coordenadores Antônio Carlos Lopes ... [et al.]. - 1. ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2020.</li> <li>• Manual do residente de clínica médica / Maria Helena Sampaio Favarato ... [et al.]. - 3. ed. - Santana de Parnaíba [SP] : Manole, 2023.</li> </ul> |                                    |                |                               |

# HIPOVITAMINOSES E HIPERVITAMINOSES

**Gisele S. B. Salci**

**2024**

# Definições:

- ▶ **Vitaminas:** são compostos orgânicos não sintetizados pelo organismo, sendo incorporados através da alimentação. Elas são essenciais para o funcionamento de importantes processos bioquímicos do organismo, especialmente como catalisadoras de reações químicas.
- ▶ **Hipovitaminose:** Conjunto de perturbações provocadas por carência de uma ou mais vitaminas ( ingestão insuficiente ou má absorção intestinal).
- ▶ **Hipervitaminose:** Refere-se à condição de armazenamento de altos níveis de vitaminas, que podem levar a sintomas tóxicos.

# Classificação

- ▶ As vitaminas são divididas conforme sua solubilidade em água ou gordura.
- ▶ As lipossolúveis são as vitaminas A, D, E e K, e as hidrossolúveis englobam todas as vitaminas do complexo B e a vitamina C.

# Vitamina A - Retinol

- ▶ **Funções:** adequado funcionamento do **sistema visual, crescimento e desenvolvimento, expressão gênica, sistema imunológico e antioxidante, manutenção da integridade celular das camadas epiteliais e mucosas, sistema reprodutivo e saúde dental e óssea.**
- ▶ É fornecida na dieta sob a forma de **vitamina A pré-formada**;
- ▶ Os alimentos vegetais ricos em **carotenóides** são aqueles de cor amarelo-alaranjada;
- ▶ A ingestão diária mínima recomendada de vitamina A é de aproximadamente 900 µg/dia (ou 3.000 UI/dia), sendo 1 UI = 0,3 µg de vitamina A.

# Vitamina A

## Deficiência Ocorre quando:

- ▶ Em crianças que não tiveram amamentação suficiente, pois o leite materno é riquíssimo em vitamina A;
- ▶ Em pessoas com esteatorréia, como após cirurgia bariátrica; - é lipossolúvel!!!
- ▶ Naquelas com ingestão muito baixa de gorduras ou com colestase, uma vez que é uma vitamina lipossolúvel e, para ser absorvida, é necessária a ingestão de gorduras.
- ▶ **Deficiência:** ocorre cegueira noturna, ressecamento da córnea, pele e cabelos, xerose conjuntival (que pode evoluir em casos extremos para quase ulceração da córnea), hiperqueratose folicular, que resulta em pele muito ressecada, cicatrização lenta, perda de paladar, podendo ainda ocorrer déficit do sistema imunológico, com infecções frequentes, anemia e aumento do risco de nefrolitíase.

# Vitamina A

## Excesso:

- ▶ hipertensão intracraniana, com cefaleia, vômitos, confusão mental e alterações neurológicas. Pode ainda causar pele seca, áspera e descamativa, fissuras labiais, queda de cabelo, dores ósseas e articulares, sangramentos, hepato e esplenomegalia e anorexia. Doses altas de óleo de fígado de bacalhau ou de suplementação direta com vitamina A podem causar intoxicação por vitamina A.
- ▶ O Adtil, por exemplo, muito utilizado durante a infância para prevenção de deficiência de vitaminas D e A, pode causar intoxicação em caso de **uso de mais de quatro gotas ao dia**, uma vez que essa dosagem fornece 1.000 UI de vitamina D e 5.000 UI de vitamina A.

# Vitamina A

- ▶ O consumo em excesso de alimentos vegetais ricos em betacaroteno pode causar uma condição chamada **betacarotenemia**, em que a pele da pessoa se torna amarelada. No entanto, essa situação clínica não atribui nenhum risco à saúde do indivíduo
- ▶ O diagnóstico de falta ou de excesso de vitamina A pode ser feito com base na dosagem do nível sérico, que estará abaixo ou acima do nível de referência para o laboratório.

# Complexo B

São consideradas vitaminas do complexo B as oito seguintes:

- ▶ B1- Tiamina
- ▶ B2 – Ribloflavina
- ▶ B3- Niacina
- ▶ B5- Ácido Pantotênico
- ▶ B6 –Piridoxina
- ▶ B7- Biotina
- ▶ B9 –Ácido Fólico
- ▶ B12- Cianocobalamina
  
- ▶ São vitaminas hidrossolúveis.

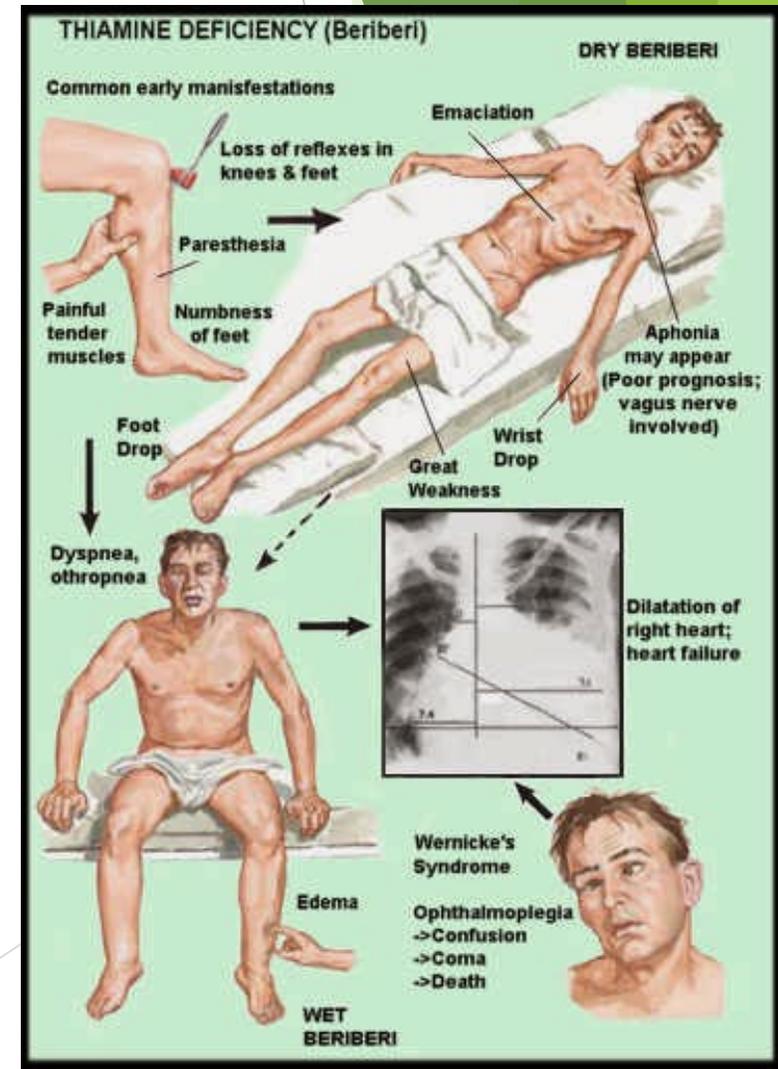
# Vitamina B1 - Tiamina

- ▶ Importância: necessária para adequado funcionamento do **sistema nervoso, muscular e cardíaco**.
- ▶ Situações de deficiência de vitamina B1 podem cursar com **danos neurológicos irreversíveis**.
- ▶ A deficiência é encontrada principalmente em **alcoolistas**, e em pessoas com quadro de **desnutrição** muito grave, vômitos frequentes ou após cirurgia bariátrica.
- ▶ Sintomas: **Neuropatia periférica**, que se manifesta por dor, parestesias, queimações, perda de reflexos, câibras, perda da propriocepção e sensibilidade vibratória, atrofia das panturrilhas e pé caído e alteração em sistema nervoso central com quadro de encefalopatia de **Wernicke-Korsakoff**: ataxia, nistagmo e confusão mental. Pode ocorrer ainda quadro de insuficiência cardíaca de alto débito (**Beribéri**).
- ▶ O diagnóstico de deficiência de vitamina B1 é feito pela dosagem do nível sérico de tiamina, excreção urinária ou transcetolase de eritrócitos (a medida mais sensível).

# BERIBÉRI

► Doença de origem nutricional, o beribéri (no idioma cingalês, "extrema fraqueza") caracteriza-se por transtornos neurológicos e cardíacos.

- Os sintomas gerais da Beribéri - causada pela carência de vitamina B1 ou tiamina - incluem perda de apetite, irregularidades digestivas e sensação de rigidez e dormência nas extremidades. Na forma conhecida como **beribéri seco** há uma degeneração gradual dos nervos longos, primeiro das pernas e a seguir dos braços, concomitante com atrofia muscular e a perda de reflexos. No **beribéri úmido**, forma mais aguda da doença, ocorrem edemas nos tecidos, devido a deficiência cardíaca e má circulação sanguínea. Crianças amamentadas por mães carentes de tiamina são logo atingidas pelo colapso das funções cardíacas.



# Tratamento:

- ▶ O tratamento da deficiência de tiamina é feito com 100 mg de tiamina por via intramuscular 1 vez ao dia, durante 7 a 14 dias.
- ▶ Nos casos de Síndrome de Wernicke-Korsakoff, seguidas de 20 a 30 mg, 1 vez ao dia, via oral, por tempo prolongado até que a deficiência desapareça.

## **Nomes comerciais:**

- ▶ Benerva 300 mg
- ▶ Beum 300 mg
- ▶ Citoneurin (combinado de 100 mg de tiamina, 200 mg de piridoxina e 5.000 µg de B12), entre vários outros tipos de polivitamínicos apresentando combinações de vários tipos de vitaminas do complexo B associados ou não a outras vitaminas.

# Vitamina B2 (Iboflavina, Riboflavina ou Lactoflavina)

- ▶ Importância: participa da formação do FAD e FNM – moléculas importantes na cadeia transportadora de elétrons para adequada metabolização de carboidratos, proteínas e gorduras;
- ▶ Fundamental para **saúde de olhos, boca, pele e cabelos e para o adequado metabolismo e transporte do ferro para a síntese das hemácias.**
- ▶ Deficiência: etilistas, desnutridos ou pacientes em uso de medicações que reduzem absorção da riboflavina.
- ▶ Sinais e sintomas: ocorre fissura labial, estomatite, língua roxa, atrofia de papilas linguais, lábios vermelhos, úlceras orais, gengivite e sangramento gengival, coceira e ardor nos olhos, vermelhidão e lacrimejamento ocular, fotofobia, catarata, dermatite seborreica, neuropatias, depressão, alterações de humor e anemia ferropriva, devido ao mau aproveitamento do ferro na falta de vitamina B2.

# Vitamina B2 (Iboflavina ou Lactoflavina)

- ▶ Por ser uma vitamina hidrossolúvel e rapidamente excretada na urina, é muito difícil ocorrer intoxicação.
- ▶ O diagnóstico de deficiência de riboflavina pode ser feito pela dosagem do nível sérico, e sua reposição, se necessária, realizada por formulação manipulada, ofertando 2 a 3 mg de riboflavina ao dia, por exemplo; por comprimidos de polivitamínico ou ainda por meio de vitaminas do complexo B, uma vez que **não há no mercado comprimido ofertando apenas riboflavina**. Os polivitamínicos costumam ter aproximadamente 1,3 a 3 mg de riboflavina.

# Vitamina B3 - Niacina

- ▶ Também chamada de nicotinamina, niacinamida ou ácido nicotínico.
- ▶ Importância: faz parte da formação de NAD, NADH, NADP, NADPH - Portanto, tem ação fundamental em todo o metabolismo energético celular, na oxidação de carboidratos, proteínas e lipídios, além da função de reparo do ácido desoxirribonucleico (DNA). Faz parte também da constituição de diversos hormônios esteroides, além de ser muito importante para a integridade da **pele, das mucosas e do sistema neurológico**.
- ▶ A ingestão recomendada de niacina é de aproximadamente 13 mg/dia, havendo necessidade de suplementação com mais 2 mg/dia em caso de gestantes e mais 5 mg/dia em lactantes.
- ▶ Os principais alimentos **ricos em niacina são fígado, aves, carnes, ovos, laticínios, frutas secas, frutas e diversos tipos de legumes, cereais integrais e batata-doce**. A niacina pode ser sintetizada a partir do **triptofano**, aminoácido essencial que pode ser encontrado em diversos alimentos, tais como queijos, castanhas, frutas (abacaxi, abacate, banana, uva, maçã, pera, morango), feijão e

# Vitamina B3 - Niacina

- ▶ Na deficiência de niacina, que pode acontecer no alcoolismo e em pacientes com os mesmos fatores de risco descritos anteriormente para as deficiências das outras vitaminas do complexo B.
- ▶ **Pelagra**, que se manifesta por **dermatite, diarreia e demência**. Fazem parte ainda da sintomatologia da deficiência de niacina: queilose angular, mucosite, estomatite, dor oral, ulcerações, língua careca, glossite, gengivite ulcerativa, irritabilidade, insônia e cefaleia.
- ▶ O **tratamento** da deficiência de niacina pode ser feito com nicotinamida 10 a 20 mg/dia. Os polivitamínicos em geral costumam conter 10 a 50 mg de nicotinamida por comprimido.
- ▶ Por ser uma vitamina hidrossolúvel e facilmente excretada pela urina, a intoxicação por niacina é extremamente rara. No entanto, quando administrada em doses muito altas, como 500 a 2.000 mg/dia, que é a dose administrada no **tratamento de dislipidemias**, pode ocorrer rubor facial, prurido, hepatotoxicidade, intolerância gastrointestinal, gota e piora na resistência insulínica com aumento de glicemia.

# Vitamina B3 - Niacina

- ▶ Existem ainda os comprimidos do próprio ácido nicotínico, porém em doses muito maiores, de 250 a 1.000 mg, para tratamento de dislipidemias. Nessas situações, o **ácido nicotínico pode ser administrado em doses de 1 a 2 g/dia, visando obter redução de 20 a 50% na trigliceridemia e aumento de 10 a 30% no colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL-c)**. É um dos medicamentos mais eficazes na obtenção desse tipo de resultado, no entanto é muito pouco utilizado pela sua baixa tolerância, principalmente pelos efeitos gastrintestinais nestas dosagens. Em doses elevadas, o ácido nicotínico é capaz de **inibir a lipase hormônio sensível dos adipócitos, com isso diminuindo a lipólise periférica e o nível sérico de triglicerídios e reduzir o catabolismo de Apo A1, aumentando conseqüentemente o nível sérico do HDL-c.**

# Vitamina B5 (ácido pantotênico)

- ▶ O ácido pantotênico é uma vitamina muito importante para a **síntese da coenzima A**, importante no metabolismo de carboidratos, gorduras e proteínas, na síntese de hormônios esteroides, na formação de anticorpos e células sanguíneas e na integridade das cartilagens.
- ▶ A necessidade mínima diária recomendada é de 5 mg/dia. Os alimentos mais ricos nessa vitamina são fígado, aves, salmão, ovos, leite e derivados, cogumelos, abacate, milho, legumes, vegetais, cereais integrais e batata-doce. Por estar difusamente presente em diversos tipos de alimentos, sua **deficiência é muito rara, ocorrendo apenas em casos de desnutrição grave.**
- ▶ Nessa deficiência, pode ocorrer queda de imunidade pela dificuldade na produção de anticorpos, fadiga, insônia, cãibras, fraqueza de unhas e cabelos e dores abdominais.
- ▶ Por ser hidrossolúvel e excretada pelos rins, sua intoxicação é extremamente rara.
- ▶ Sua reposição pode ser feita com polivitamínicos, que geralmente contêm de 5 a 10 mg de ácido pantotênico por cápsula.

# Vitamina B6 (piridoxina)

- ▶ É uma vitamina hidrossolúvel, importante para o adequado metabolismo dos aminoácidos, transporte de ferro e síntese de hemoglobina, funcionamento do sistema nervoso e síntese de hormônios.
- ▶ A ingestão mínima diária recomendada é de 1,3 mg. Pode ser encontrada em carnes de aves, peixes, fígado, ovos, laticínios, leguminosas, oleaginosas, cereais integrais, aveia, trigo integral, batata, banana e vegetais verdes.
- ▶ Pode estar deficiente em etilistas, pessoas com desnutrição grave ou pacientes em uso de medicações, como **isoniazida, hidralazina e anticonvulsivantes**, que aumentam seu metabolismo e reduzem sua concentração sérica.
- ▶ No quadro clínico de deficiência de piridoxina pode ocorrer glossite, queilite, gengivite, dermatite, náuseas, fraqueza, anemia, hiper-homocisteinemia, irritabilidade, neuropatia periférica e convulsões.

# Vitamina B6 (piridoxina)

- ▶ Diferentemente das outras vitaminas do complexo B, a piridoxina **não é totalmente excretada pelos rins, podendo ficar uma parte estocada dentro dos músculos do indivíduo**. Portanto, em casos de suplementação excessiva pode ocorrer **intoxicação com danos neurológicos às vezes irreversíveis**.
- ▶ O tratamento da deficiência de piridoxina pode ser feito com polivitamínicos ou com comprimidos de piridoxina, que contêm em média 50 mg de piridoxina por comprimido.

# Vitaminas B7 ou B8 ou vitamina H- (biotina)

- ▶ É hidrossolúvel e muito importante para a saúde da pele e fâneros, sendo muito usada no tratamento de **doenças eczematosas e calvície**, também importante na via da gliconeogênese, no metabolismo de carboidratos e gorduras, na redução do nível sérico de colesterol e na saúde do sistema nervoso e hematopoético.
- ▶ A necessidade mínima recomendada de ingestão de biotina é de 30 µg/dia. Por ser uma vitamina **também sintetizada pela nossa flora intestinal, sua deficiência é muito rara**. Os alimentos mais ricos em biotina são as oleaginosas, cereais integrais, laticínios, gema de ovo, aves, fígado, gérmen de trigo e frutas, como melão, abacaxi, morango, melancia, abacate e banana.
- ▶ Na sua deficiência, ocorre fotossensibilidade, eczemas, enfraquecimento de unhas e cabelos, calvície, anorexia, dores musculares, fadiga, náuseas, anemia e hipercolesterolemia.

# Vitaminas B7 ou B8 (biotina)

- ▶ Por ser hidrossolúvel e excretada facilmente pelos rins, sua intoxicação é extremamente rara.
- ▶ Sua reposição pode ser feita com utilização de polivitamínicos, que contêm aproximadamente 30 a 50 µg de biotina por comprimido. Há ainda disponíveis comprimidos de biotina não associada a outras vitaminas, que são formulados em concentrações mais altas, como 500 µg por comprimido, muitas vezes prescritos por dermatologistas para melhora de pele e cabelos.

# Vitaminas B9, B10 ou B11 (ácido fólico)

- ▶ O ácido fólico, também chamado de vitamina B9, B10 ou B11, é uma vitamina essencial para a adequada **síntese de DNA e RNA**, portanto é importante para o crescimento celular do organismo, a síntese das células hematopoéticas e a formação do sistema nervoso central fetal. Além disso, participa da formação e decomposição do fibrinogênio.
- ▶ Sua necessidade de ingestão diária mínima recomendada é de 400 µg, mas se recomenda que mulheres que estejam **planejando engravidar já iniciem uma suplementação com pelo menos 1 mg de ácido fólico ao dia, para prevenir defeitos de fechamento de tubo neural de uma eventual gravidez.**
- ▶ Os alimentos mais ricos em ácido fólico são as folhas, mas essa vitamina também está presente em alguns legumes, leguminosas, oleaginosas e sementes. Pode estar deficiente em pessoas que não ingerem vegetais, no alcoolismo, na desnutrição ou no uso de medicamentos, como sulfassalazina, pirimetamina e triantereno, que podem prejudicar a sua absorção.

# Vitaminas B9, B10 ou B11 (ácido fólico)

- ▶ **Na deficiência de ácido fólico ou de B12, o nível sérico de homocisteína sobe.** A homocisteína tem um grupo sulfidríla que é muito reativo e pode causar reação com outras substâncias no plasma, **umentando muito o estado inflamatório e o risco cardiovascular.**
- ▶ Podem ocorrer na deficiência de ácido fólico: anemia megaloblástica com hiper-homocisteinemia, dermatite, glossite atrófica, queilite angular, mucosite, risco aumentado de candidíase, gengivite, úlceras dolorosas em língua e cavidade oral, língua vermelha, aftas, náuseas, diarreia, problemas digestivos, anorexia, fadiga, depressão e problemas mentais. Além disso, sua deficiência nas primeiras semanas de gestação pode causar defeitos do tubo neural. Por esse motivo, a suplementação pré-concepcional é altamente recomendada.

# Vitaminas B9, B10 ou B11 (ácido fólico)

- ▶ Por ser hidrossolúvel e facilmente excretado na urina, a intoxicação por ácido fólico é muito rara. Em situações de **ingestão acima de 100 vezes o valor diário recomendado**, pode ocorrer aumento do risco de crises convulsivas e de lesões neurológicas em pacientes com déficit de vitamina B12 concomitante.
- ▶ **Na suspeita de deficiência de ácido fólico, pode-se fazer sua dosagem direta no sangue ou fazer dosagem da homocisteína**, que, quando elevada, pode ser em decorrência da deficiência de ácido fólico.
- ▶ O tratamento é feito com suplementação de ácido fólico, que pode ser administrado na dosagem de 1 a 5 mg/dia. Nos casos de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, sua deficiência é prevenida pela suplementação com polivitamínicos, que geralmente contêm uma pequena quantidade de ácido fólico dentro de cada comprimido (cerca de 250 µg).

# Vitamina B12 (cobalamina ou cianocobalamina)

- ▶ A cianocobalamina tem fundamental importância no metabolismo dos aminoácidos e ácidos nucleicos, na hematopoese e no adequado funcionamento do sistema nervoso.
- ▶ Sua necessidade de ingestão mínima recomendada é de 2,4 µg/dia. Está presente principalmente em ***carnes e derivados animais, como leite e ovos***. A vitamina B12 não está presente em alimentos de origem vegetal e, portanto, seu nível sérico pode estar reduzido em pessoas vegetarianas estritas. Para a sua absorção, é necessário que **haja a ligação da vitamina B12 com o fator intrínseco produzido no estômago**, de modo que ambos possam ser absorvidos juntos no íleo. Assim, em doenças gástricas como a anemia perniciosa, quando ocorre atrofia da mucosa gástrica e déficit na síntese do fator intrínseco, ou em cirurgias como gastroplastia redutora ou desvio do íleo terminal, a vitamina B12 deixa de ser absorvida por via oral e precisa ser suplementada por via parenteral.

# Vitamina B12 (cobalamina ou cianocobalamina)

- ▶ A deficiência de B12 pode ocorrer em situações de disabsorção, como gastrectomia, cirurgia bariátrica, deficiência autoimune de fator intrínseco (anemia perniciosa), doenças no íleo terminal e dieta vegetariana estrita, ou situações de desnutrição, como alcoolismo ou doenças crônicas. Algumas medicações, como a **Metformina**, também podem reduzir a absorção de vitamina B12, que, portanto, deve ser monitorada nos pacientes diabéticos em uso dessa medicação. Na sua deficiência, pode ocorrer anemia megaloblástica, mielopatia, neuropatia, perda de propriocepção e sensibilidade vibratória, alteração de marcha, impotência, perda de concentração, memória e atenção, confusão mental e até demência. Também ocorre aumento de homocisteína e ácido metilmalônico, elevando o risco cardiovascular.
- ▶ Apesar de a intoxicação por vitamina B12 ser bastante rara por ser facilmente excretada na urina, o quadro clínico de intoxicação consiste em lesões cutâneas e esplênicas.

# Vitamina B12 (cobalamina OU cianocobalamina)

- ▶ Para avaliação do nível sérico de vitamina B12 no organismo, pode ser feita a dosagem direta no sangue ou a dosagem de marcadores bioquímicos da sua deficiência, pois parece que o nível sérico de B12 não reflete muito bem o nível intracelular, como a **homocisteína e o ácido metilmalônico, que são marcadores mais sensíveis da deficiência de B12 do que o seu próprio nível sérico.** A dosagem de ácido metilmalônico não é tão difundida e tão comum como a de homocisteína. É preciso lembrar que **não apenas a deficiência de vitamina B12, mas também a de vitamina B6 e B9 também podem causar hiper-homocisteinemia.**
- ▶ Em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, deve-se almejar valores sempre acima de 300 pg/ml de vitamina B12.

# Vitamina B12 (cobalamina ou cianocobalamina)

- ▶ O tratamento é feito com suplementação de B12, que pode ser oral (500 µg por via oral ou 350 µg sublingual por dia), parenteral (p.ex., 1.000 µg por via intramuscular mensal, ou 5.000 µg trimestrais) ou nasal (spray nasal 500 µg nasal por semana). O Citoneurin é uma combinação de tiamina 100 mg, piridoxina 200 mg e cianocobalamina 1.000 ou 5.000 µg, havendo disponíveis as formulações pelas vias oral e intramuscular.

# Vitamina C

- ▶ A vitamina C, também denominada **ácido ascórbico**, é uma molécula utilizada na hidroxilação de diversas **reações químicas celulares**. É hidrossolúvel, de coloração branca e inodora. Quando submetida a altas temperaturas, por um longo período, é destruída.
- ▶ As suas funções no organismo são diversas: auxilia na resposta imunitária, ajuda no crescimento saudável das células de ossos, dentes, gengiva, ligamentos e vasos sanguíneos, auxilia na utilização eficiente do ferro, sendo importante para o funcionamento dos leucócitos sanguíneos. É essencial para a boa cicatrização e síntese de colágeno, além de ter uma função antioxidante na regeneração da glutathione.
- ▶ A dose mínima recomendada de vitamina C varia com idade, peso, sexo, grupo de risco e de acordo com os critérios aplicados em cada país, mas normalmente a dose é de 60 a 90 mg/dia.

# Vitamina C

- ▶ Essa vitamina é encontrada em alimentos como frutas cítricas (laranja, limão, acerola, goiaba, kiwi, morango), tomate, pimentão-doce, brócolis, couve-flor, batatas, batata-doce, goiaba, manga, alface, alho, rúcula, entre outros.
- ▶ Deficiência: **Escorbuto**, em que os sintomas apresentados pelos indivíduos acometidos são: hemorragias gengivais, tumefação purulenta das gengivas, gengivite, desestabilização dentária, péssimo estado de conservação dos dentes, cáries, língua despapilada, dores nas articulações, feridas que não cicatrizam, lesões de pele com petéquias nos folículos pilosos e equimoses. **Estão sob risco de deficiência os idosos, etilistas, tabagistas e pessoas com doenças crônicas.**

# Vitamina C

- ▶ Em caso de deficiência, a reposição de vitamina C pode ser efetuada com o uso de suplementos disponíveis nas dosagens de 500 a 1.000 mg/dia.
- ▶ Por ser hidrossolúvel, a intoxicação por alta ingestão dessa vitamina ocorre raramente. No entanto, se ingerida em doses muito elevadas, pode causar efeito laxativo, epigastralgia e nefrolitíase.

# Vitamina D (calciferol)

- ▶ É lipossolúvel, adquirida em pequena quantidade pela alimentação, sendo a maior parte advinda da **síntese cutânea diante da exposição aos raios ultravioleta.**
- ▶ Necessidades diárias dessa vitamina são de aproximadamente 800 a 1.000 UI/dia.
- ▶ Existem dois tipos de vitamina D: o ergocalciferol (ou vitamina D2, de origem vegetal, presente principalmente em cogumelos e leveduras) e o colecalciferol (ou vitamina D3, de origem animal, presente em peixes, como bacalhau, sardinha, atum, salmão, arenque, e em alimentos como fígado, gema de ovo, manteiga, leite e derivados). O colecalciferol também pode ser sintetizado pela pele humana mediante exposição solar, dependente sobretudo da concentração cutânea de 1,7-de-hidrocolesterol [cujos valores dependem de idade, genética e níveis séricos de paratormônio (PTH)], bem como da intensidade e frequência da exposição solar.

# Vitamina D (calciferol)

- ▶ **Funções:** A vitamina D tem um papel clássico importante na manutenção dos níveis séricos adequados de cálcio e fósforo, evitando doenças osteometabólicas, como raquitismo e osteomalácia.
- ▶ Atua aumentando a absorção intestinal de cálcio e fósforo;
- ▶ Reduzindo a secreção de PTH pelas paratireoides;
- ▶ Atua na manutenção da resposta imunológica e no combate a infecções e a doenças autoimunes (DM1 e DM2, esclerose múltipla, resistência periférica da insulina, riscos hipertensão, ação antineoplásica, etc).
- ▶ A necessidade recomendada diária de vitamina D é de aproximadamente 800 UI (ou 20 µg) ao dia.

# Vitamina D (calciferol)

- ▶ **Diagnóstico:** solicitando-se a dosagem de 25OH-vitamina D.
- ▶ A dosagem da 1,25-di-hidroxitamina D só deve ser realizada nas condições em que se suspeita de deficiência da segunda hidroxilação da vitamina D, que podem acontecer na insuficiência renal crônica ou no hipoparatiroidismo.
- ▶ **Deficiência:** pode causar osteoporose, osteopenia, osteomalácia, raquitismo, hipocalcemia, doenças osteometabólicas e hiperparatiroidismo secundário, além de aumentar o risco de algumas doenças autoimunes e neoplasias.
- ▶ **Tratamento:** orientação alimentar -Alimentos como salmão, leite, ovos e sardinhas são ótimas fontes de vitamina D. Para os vegetarianos e veganos, a recomendação é consumir alimentos fortificados com vitamina D, já que, originalmente, ela só está presente em fontes de origem animal.

# Vitamina D (Calciferol)

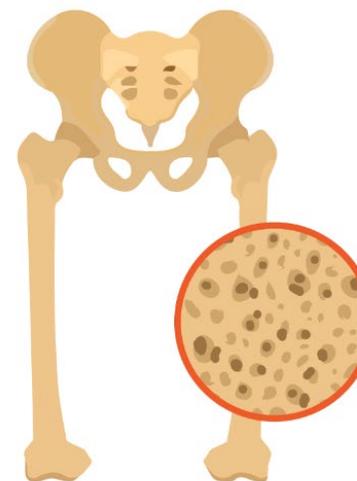
- ▶ **Tratamento:** Geralmente, prefere-se a suplementação com aproximadamente 2.000 UI/dia de vitamina D ao dia em casos de insuficiência, podendo-se fazer uso de doses maiores ou até de doses de ataque, como 50.000 UI semanais por 6 semanas, em casos de deficiência grave.
- ▶ O excesso de vitamina D pode causar problemas como **hipercalcemia, hipercalciúria, nefrolitíase e perda de função renal**. Este tipo de problema surge quando o nível sérico de vitamina D ultrapassa valores de 150 ng/mL.

# Osteomalácia e Raquitismo

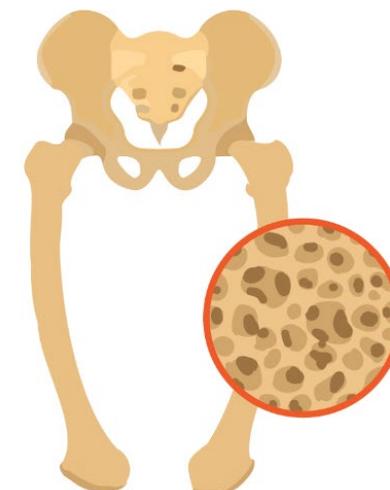
- ▶ São doenças caracterizadas por deficiência da mineralização óssea.
- ▶ **Raquitismo:** resulta da deficiência de mineralização da placa de crescimento de crianças e adolescentes.
- ▶ **Osteomalácia:** resulta da deficiência de mineralização da matriz osteóide e pode ocorrer tanto em crianças e adolescentes quanto em adultos.

## RAQUITISMO

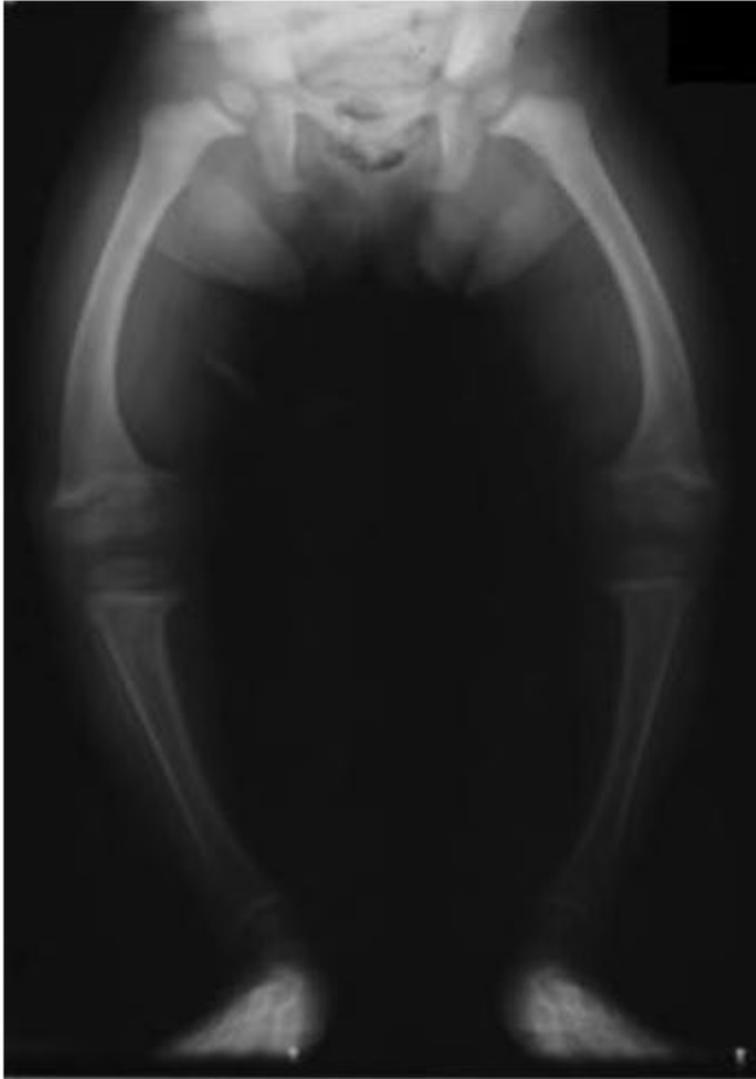
Huesos saludables



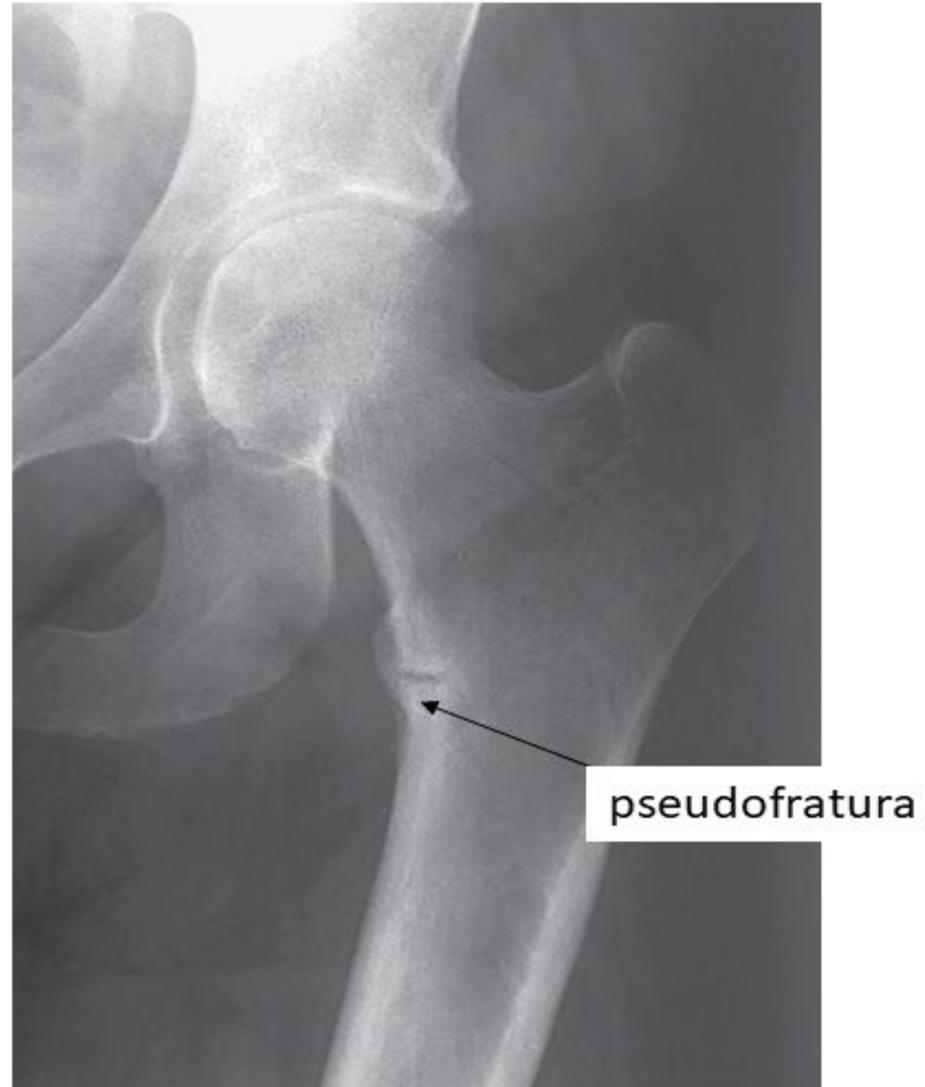
Raquitismo



# Raquitismo



# Osteomalácia



# Vitamina E (Tocoferol)

- ▶ A vitamina E é uma vitamina de característica lipossolúvel; sua absorção ocorre no **intestino delgado**, e apresenta papel importante na síntese das moléculas de VLDL- lipoproteína de densidade muito baixa.
- ▶ Apresenta ação: **antioxidante, anticoagulante e ação importante para a saúde do sistema nervoso.**
- ▶ A necessidade mínima diária recomendada de vitamina E é de 15 mg (ou 15 UI),
- ▶ Encontrada principalmente em vegetais folhosos, oleaginosas, óleos vegetais, germe de trigo, cereais integrais, gema de ovo e fígado.
- ▶ Sua deficiência pode ocorrer em pessoas com ingestão muito pobre dessa vitamina ou naquelas com doenças disabsortivas, que cursam com esteatorreia, como fibrose cística, cirurgia bariátrica e doenças inflamatórias intestinais, além de causas genéticas.

# Vitamina E (Tocoferol)

- ▶ A hipovitaminose é caracterizada por : retinite pigmentar, ataxia, arreflexia, alterações de sensibilidade, propriocepção e marcha, oftalmoplegia, neuropatia, maior agregação plaquetária, anemia hemolítica, lesões musculares, hepáticas e esqueléticas.
- ▶ O tratamento é feito com 100 a 400 UI de vitamina E ao dia. Há atualmente algumas vertentes de pesquisa em suplementação com vitamina E para tratamento de esteato-hepatite não alcoólica e neuropatia diabética.
- ▶ A hipervitaminose E, por sua vez, pode causar maior risco de hemorragias, acidente vascular cerebral hemorrágico, náuseas, cefaleia, hipoglicemia e alterações nas funções neutrofílicas

# Vitamina K

- ▶ A vitamina K atua na regulação de três processos fisiológicos: coagulação sanguínea, metabolismo ósseo e biologia vascular.
- ▶ **Hemorragia** – sinal de investigação!
- ▶ Realiza dosagem de vitamina k e Coagulograma (Tempo de Protrombina -também conhecido como Atividade de Protrombina, AP, TP ou RNI)
- ▶ A ingestão diária recomendada para adultos varia de 90 a 120 µg/dia.
- ▶ Encontra-se disponível em inúmeros alimentos de origem animal e vegetal. Entre suas principais fontes estão: leite, repolho, espinafre, nabo, brócolis, couve, ovo, alface, fígado e óleos de canola e de soja.

# Vitamina K

- ▶ A absorção dessa vitamina ocorre no intestino delgado, e seu transporte, pelas vias linfáticas.
- ▶ Fatores que interferem na absorção: doenças específicas (doenças hepáticas e intestinais), má absorção do aparelho gastrointestinal, secreção de bile, estado nutricional, baixa ingestão das fontes dessa vitamina, utilização de anticoagulantes cumarínicos, nutrição parenteral total e ingestão excessiva de vitaminas A e E.
- ▶ Sua excreção ocorre em torno de 20% pela urina e 40 a 50% pelas fezes, independentemente da dose ingerida.
- ▶ A **deficiência** pode ocasionar : risco de hemorragia, calcificação da cartilagem, malformação dos ossos ou depósito de sais de cálcio na parede das artérias.
- ▶ Já em **excesso**, a vitamina K pode causar anemia hemolítica e icterícia.
- ▶ Tratamento deficiência: Reposição vitamina K oral ou intramuscular.

