

O QUE SÃO VITAMINAS?

Compostos orgânicos de baixo peso molecular

A maioria não pode ser sintetizadas por humanos.

Devem ser supridas pela dieta.

São necessárias em pequenas quantidades diárias no organismo.

São indispensáveis para o organismo, pois participam de funções celulares específicas.

C
L
A
S
S
I
F
I
C
A
C
Ã
O

Quadro 6.1 Lista das vitaminas necessárias ao organismo humano e suas denominações

Denominação Alfa-numérica	Principais Sinônimos
Vitaminas Lipossolúveis	
Vitamina A	
Vit. A ₁	retinol, axeroftol
Vit. A ₂	desidronretinol
Vitamina D	calciferol
Vit. D ₂	ergocalciferol
Vit. D ₃	colecalciferol
Vitamina E	tocoferol*
Vitamina K	
Vit. K ₁	fitomenadiona, filoquinona
Vit. K ₂	menaquinonas, famoquinonas
Vitaminas Hidrossolúveis	
Vitamina B ₁	tiamina, aneurina
Vitamina B ₂	riboflavina, lactoflavina
Vitamina B ₃	niacina, vit. PP, ác. nicotínico
Vitamina B ₅	nicotinamida, niacinamida
Vitamina B ₆	ácido pantotênico
Vitamina B ₇	piridoxina**
Vitamina B ₉	biotina, vit. H
Vitamina B ₁₂	ác. fólico, folacin, vit. M,
Forma pura	vit. Bc, ác. pteroilmonoglutâmico
Vit. B _{12a}	cobalaminas
Vit. B _{12b}	cianocobalamina
Vit. B _{12c}	hidroxicobalamina
Vitamina C	aquocobalamina
	nitritocobalamina
	ácido ascórbico

*Constituída por um grupo de oito tocoferóis naturais.

**Constituída por um grupo formado pelas seguintes substâncias: piridoxina, piridoxal e piridoxamina.

VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

- Precursors de coenzimas de muitas reações bioquímicas do metabolismo.
- São armazenadas em pequenas quantidades (ou não) no homem.
- Quando estiverem em excesso, são excretadas na urina.
- Muito raramente são tóxicas para o homem.

VITAMINAS LIPOSSOLÚVEIS

- São moléculas apolares, ou seja, hidrofóbicas.
- São absorvidas e transportadas junto com os lipídeos da dieta.
- Não são facilmente excretadas na urina.
- Quantidades significantes são armazenadas no tecido adiposo e no fígado.
- Podem apresentar toxicidade

Necessidades diárias médias de vitaminas no adulto

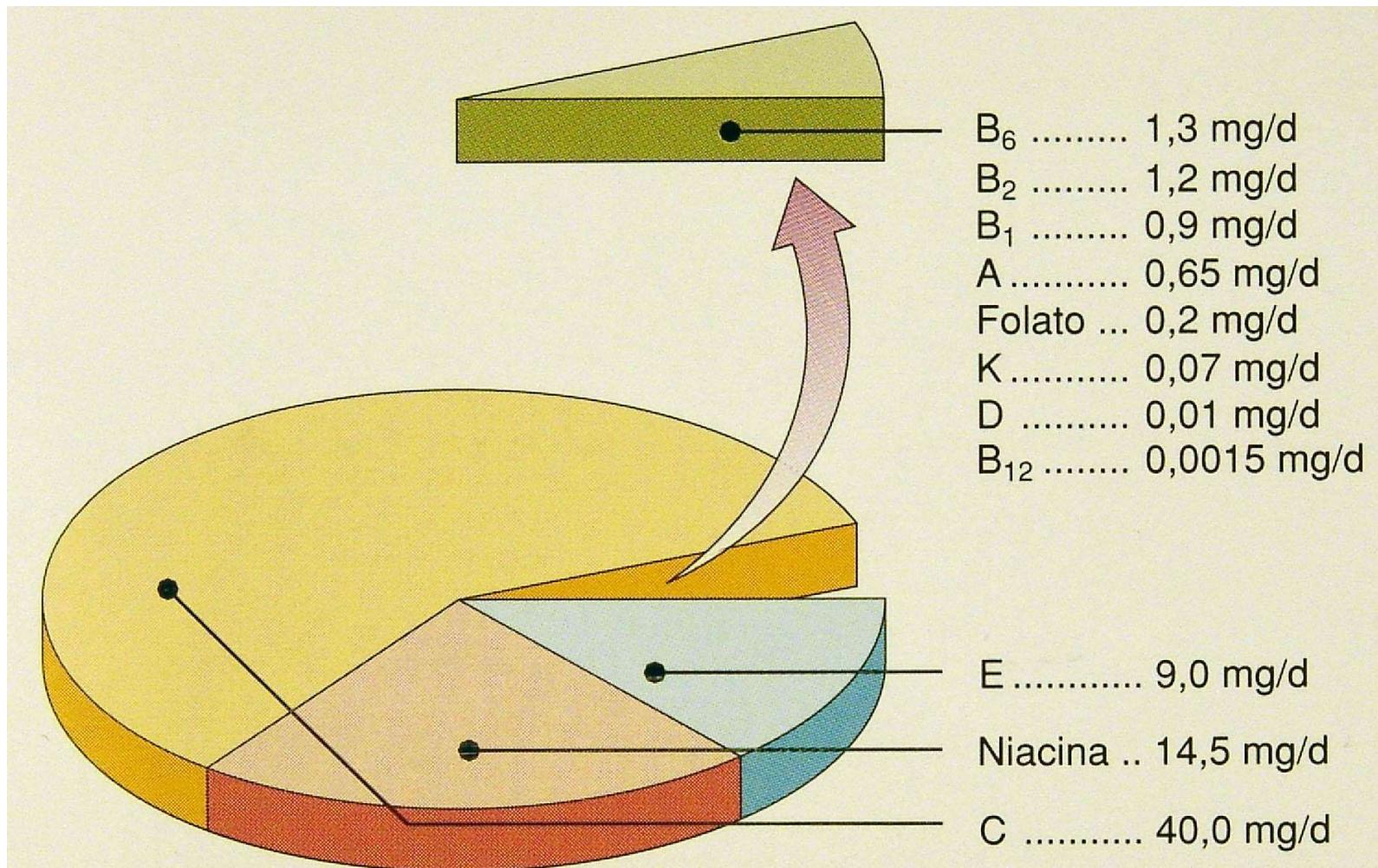
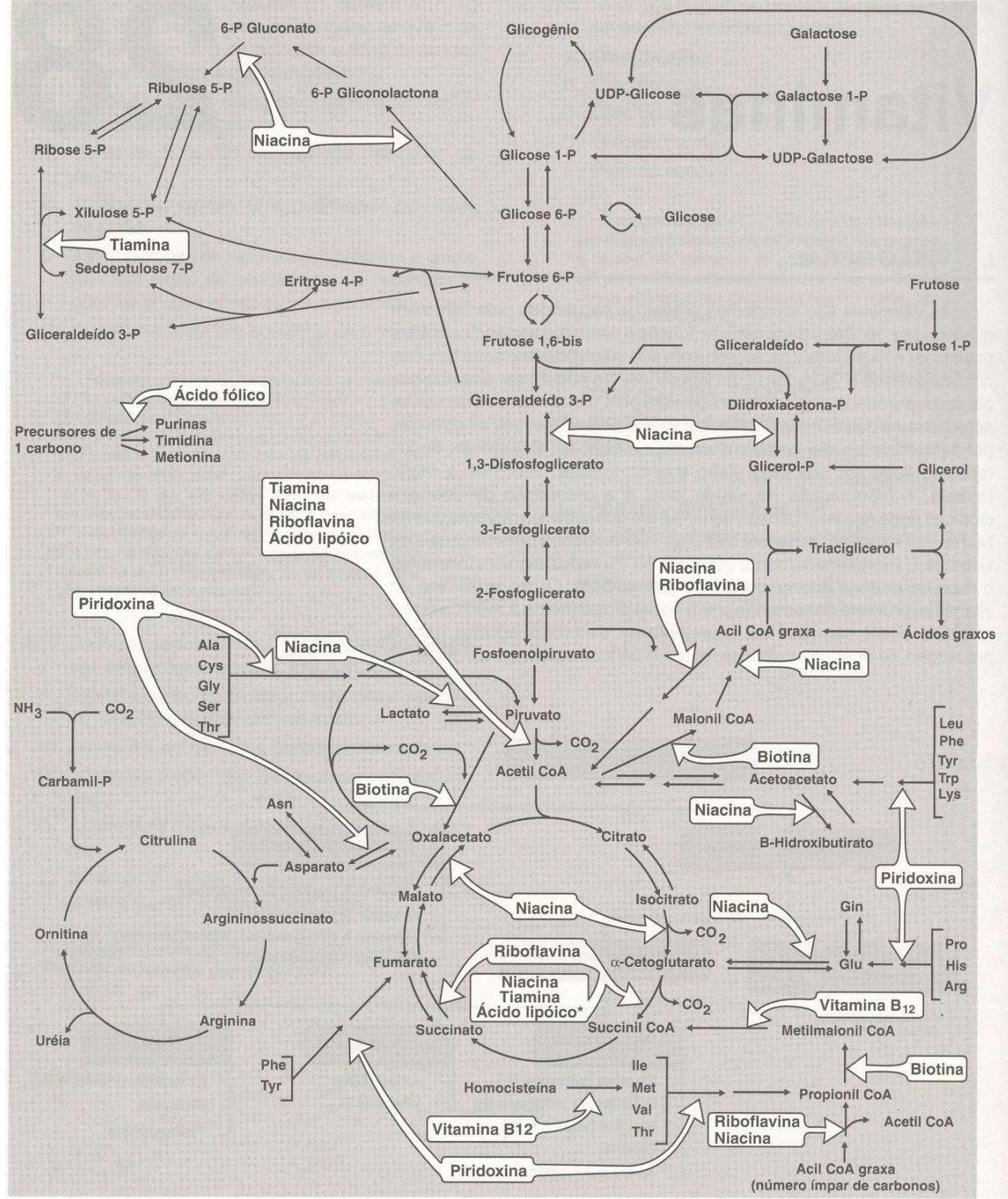
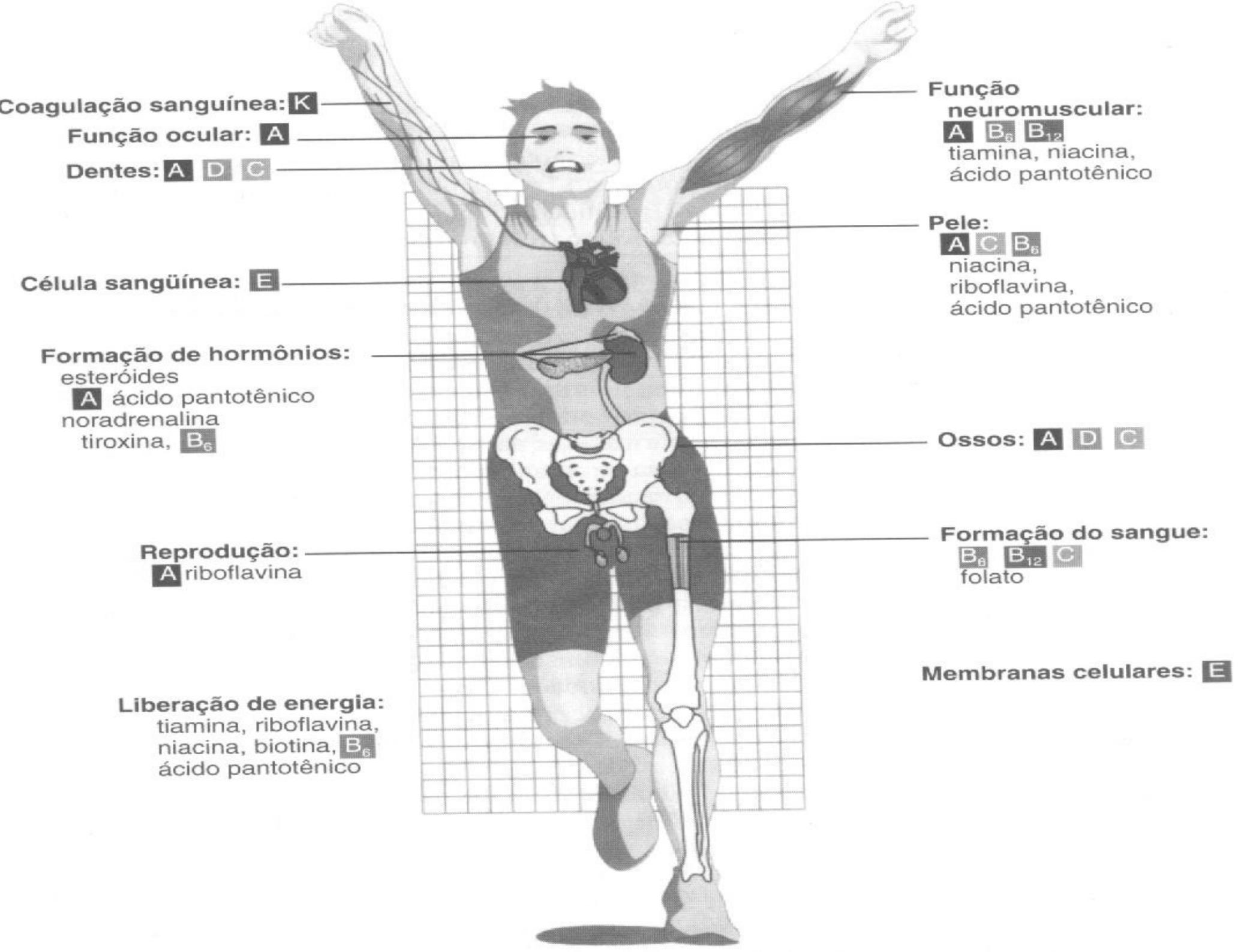


Fig. 2 Necessidades diárias médias de vitaminas no adulto.

Participação das vitaminas no metabolismo



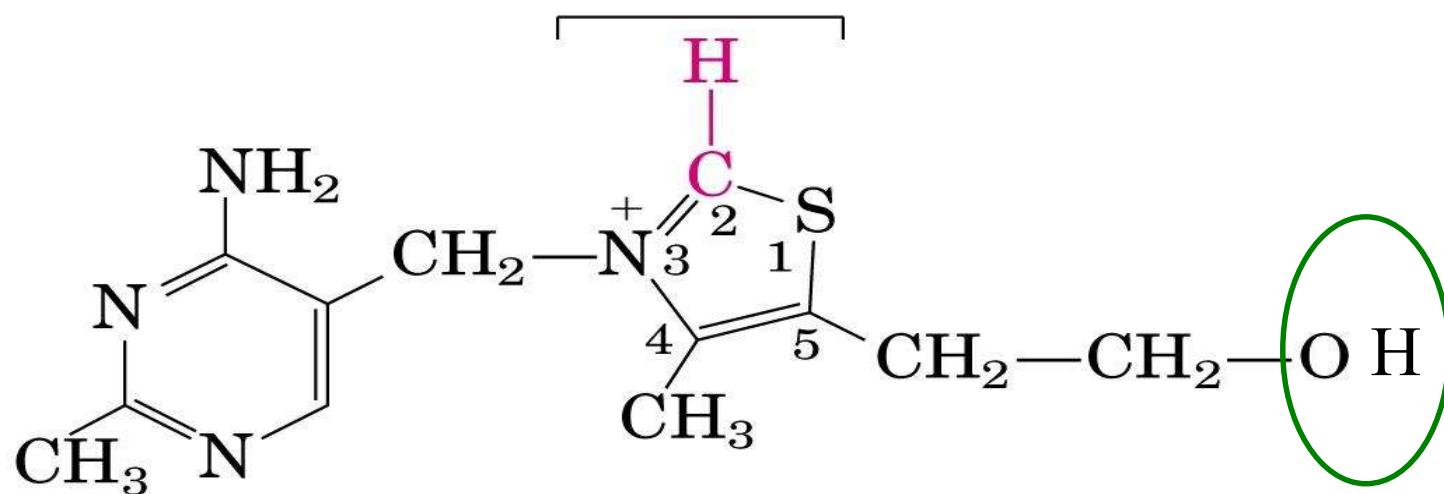


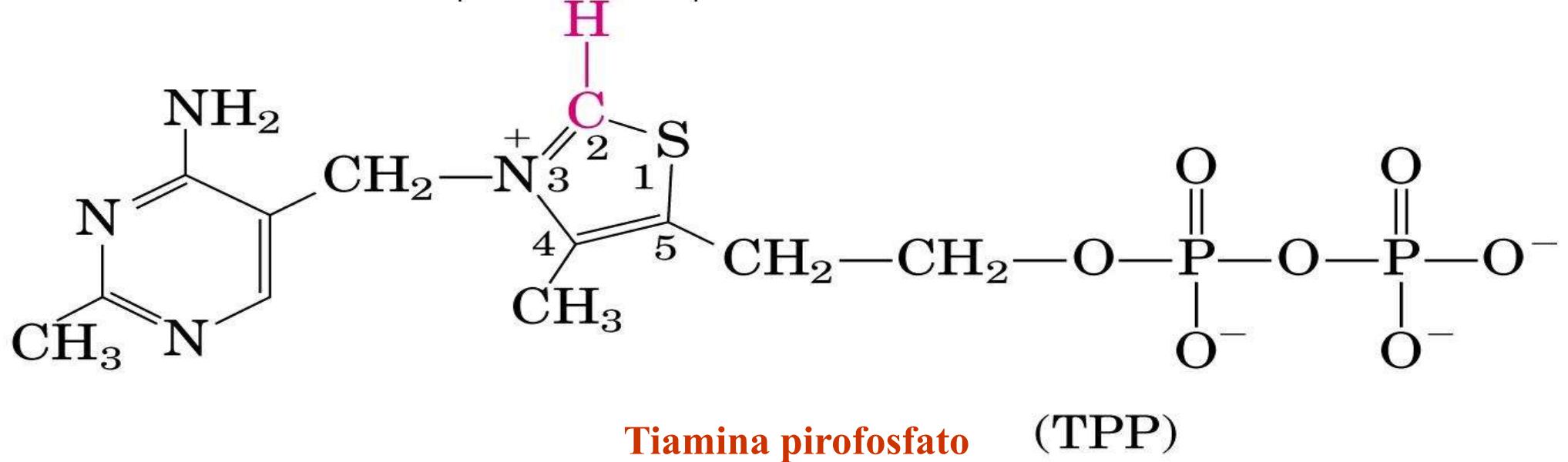
VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

Tiamina (Vitamina B1)

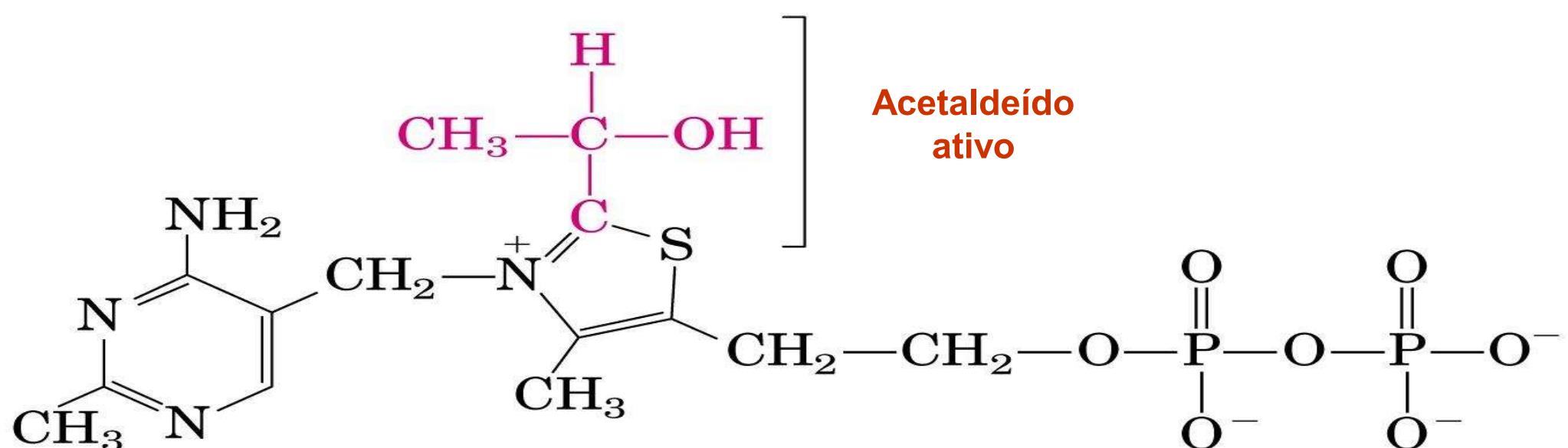
Anel
tiazólico





Forma coenzímica ativa

(a)



Hidroxietil tiamina pirofosfato

(b)

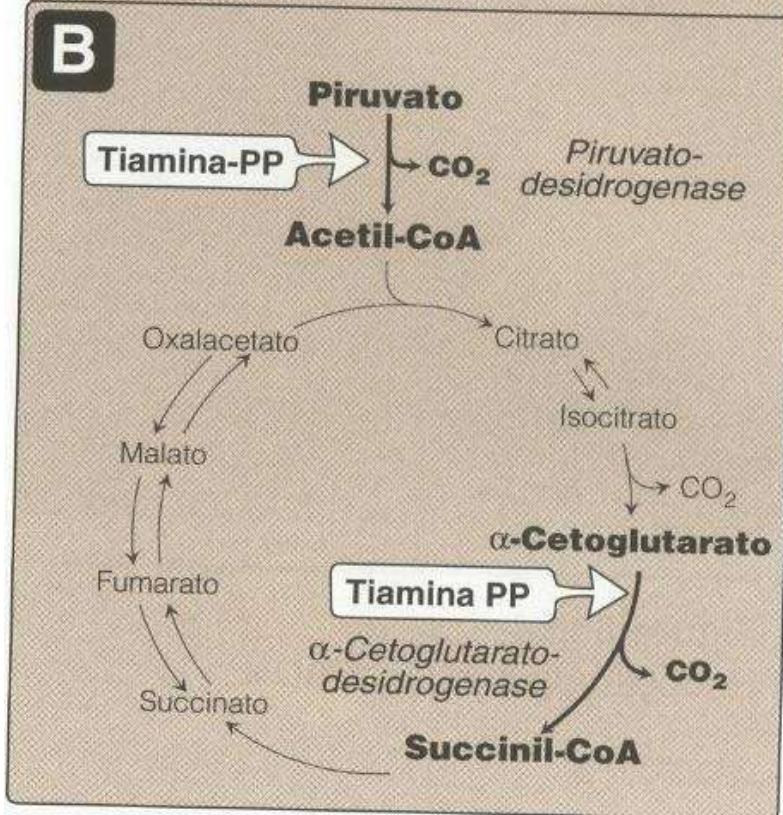
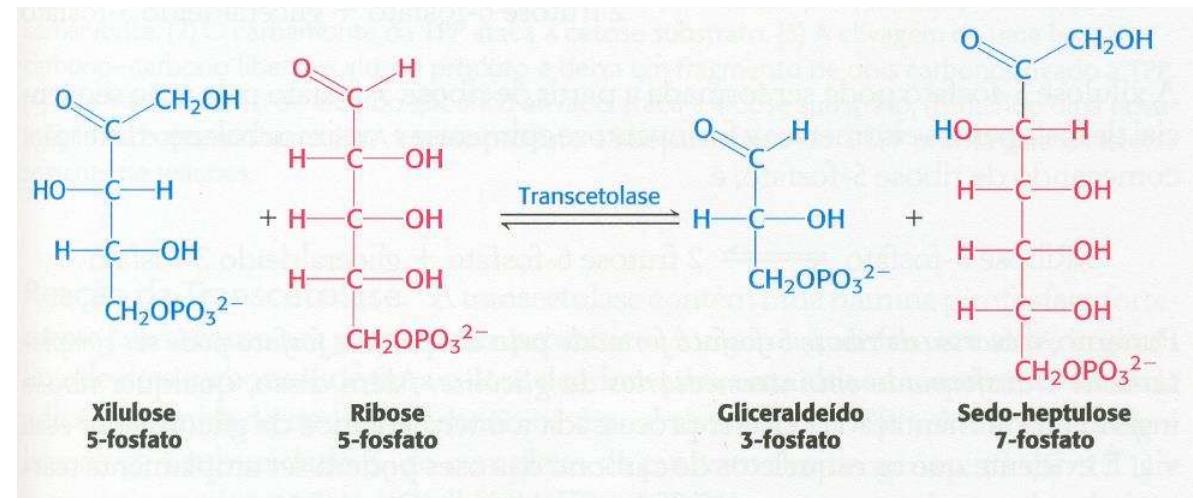
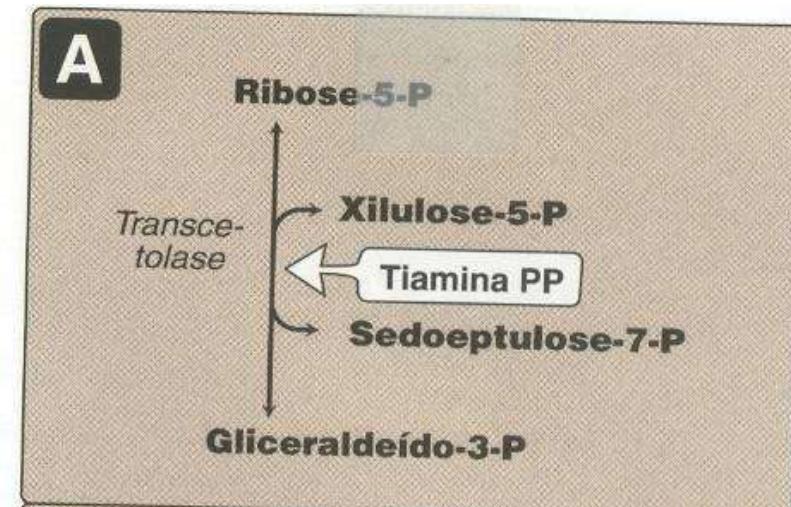
Reações que participa

Transferência de grupos aldeídos.

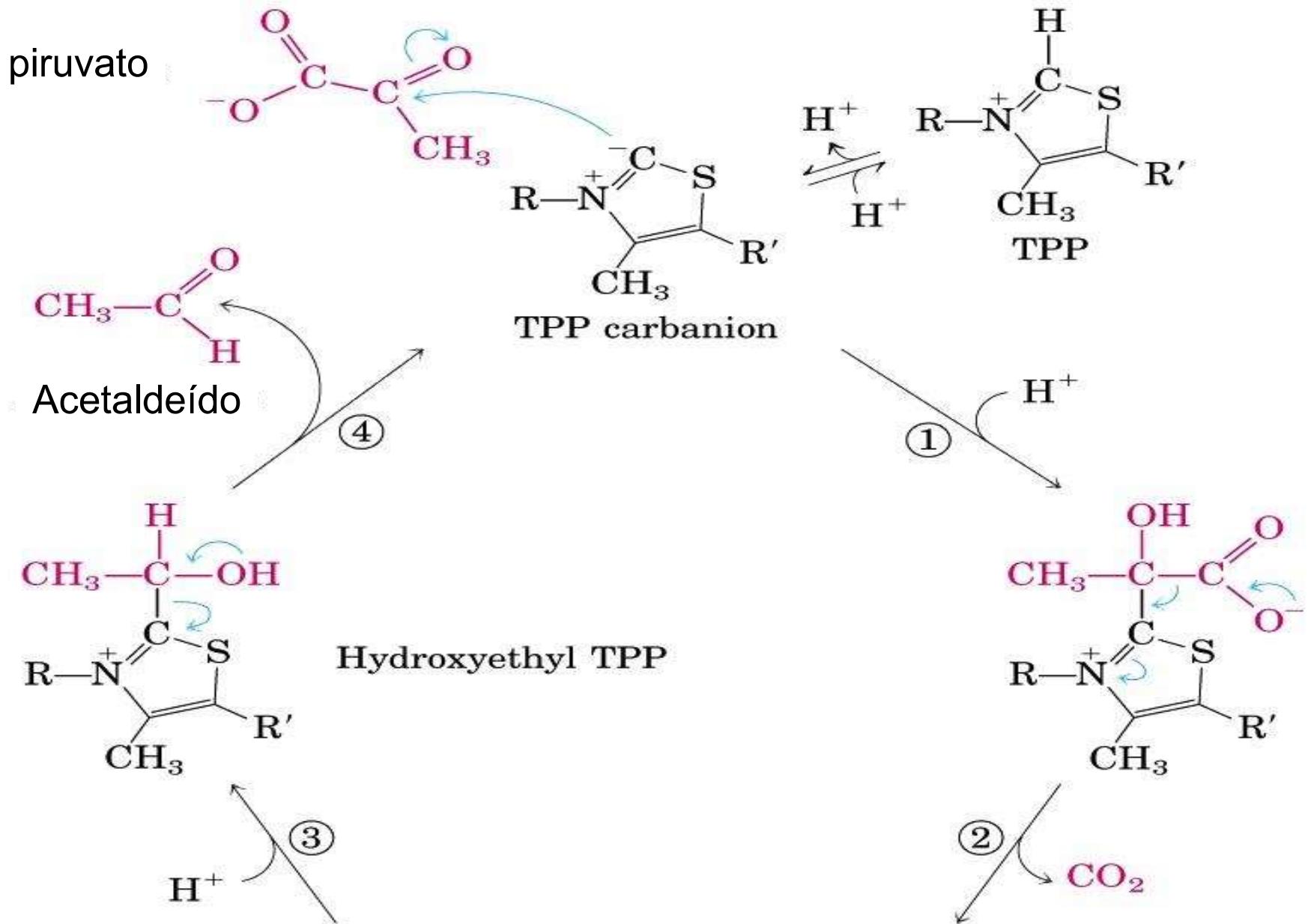
descarboxilação oxidativa de cetoácidos

Coenzima na formação ou na degradação de cetois pela translocase

Reações que participa



Reação da via das pentoses-fosfato



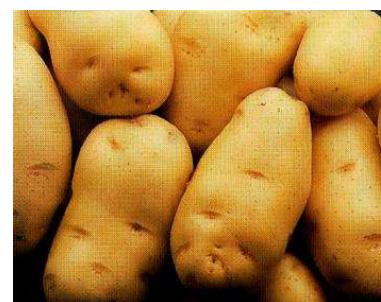
VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

Tiamina (Vitamina B1)

- Sua forma ativa é o pirofosfato de tiamina (TPP).
- É importante em reações de produção de ATP a partir do piruvato (ciclo de Krebs) no sistema nervoso, coração, músculos e células do sangue, importante sobretudo no metabolismo dos carboidratos

Fontes

Carnes, cereais integrais, batata, peixe, espinafre, nozes, feijão, levedura, porco magro e legumes



Leite, produtos lácteos, frutos do mar, frutas e hortaliças não constituem boa fontes*

Tiamina - vitamina B₁ - Deficiência

Falha na síntese de ATP, NADPH, pentoses e neurotransmissores

Beribéri

Manifestações clínicas variam com a idade e sintomas

Sistema nervoso e cardiovascular

Confusão mental, fraqueza muscular, edema, paralisia periférica, taquicardia e aumento do coração*

Tiamina (Vitamina B1)

– Problemas de Deficiência:

Síndrome de Wernicke-Korsakoff:

Inicialmente estado de confusão mental, psicose de korsakoff, caracterizada por confabulação e perda de memória recente, e mais tarde ocorre o desenvolvimento de sinais neurológicos claros, a encefalopatia de Wernick, caracterizada por nistagmo (movimento rotatório ou oscilatório do globo ocular) e paralisia extra-ocular.

Ocorre principalmente em alcoolistas crônicos.

Toxicidade

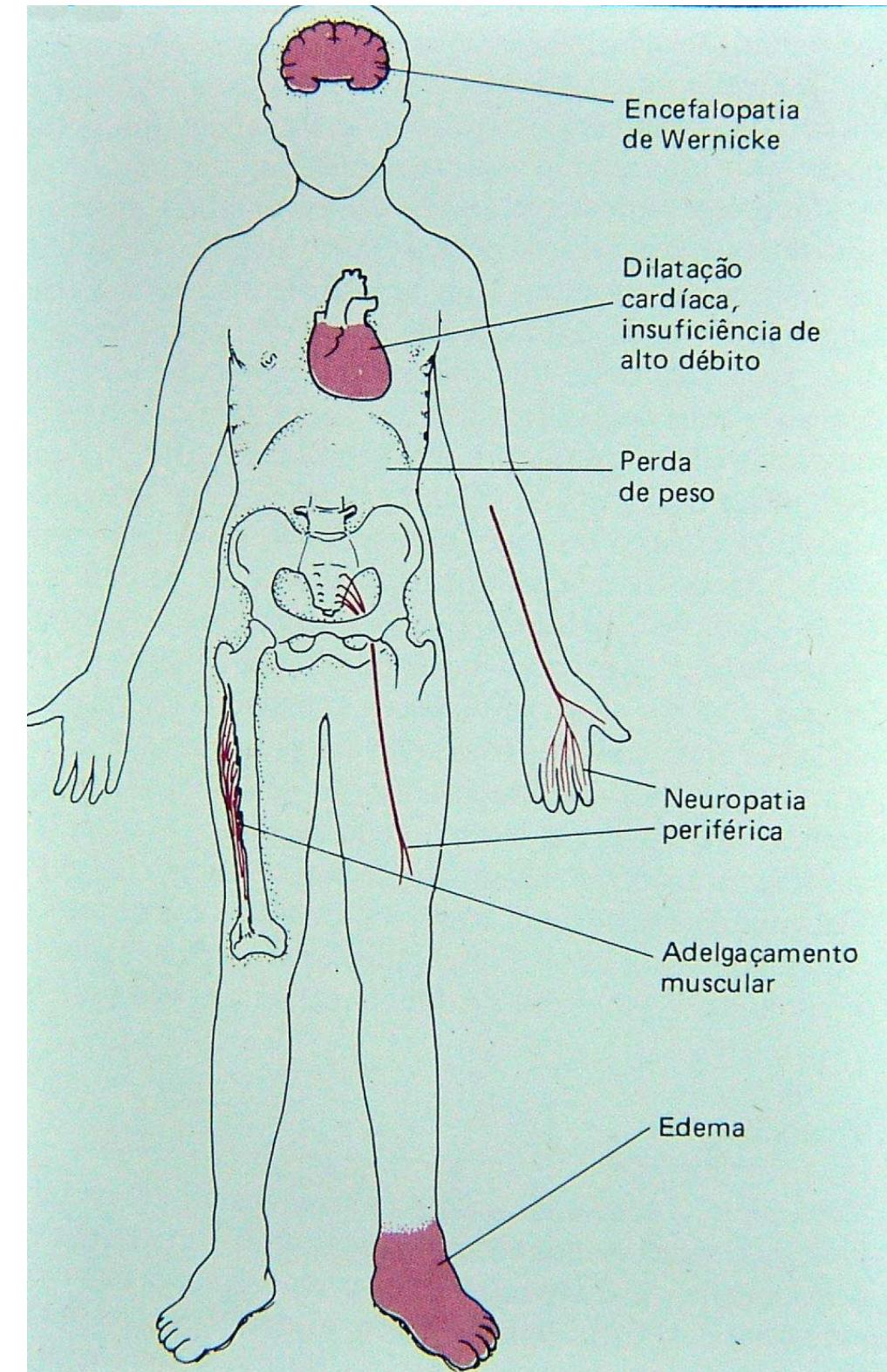
Excesso é rapidamente removido pelos rins

Toxicidade desconhecida

Deficiência de Tiamina (Vitamina B1)

BERIBERI

Conseqüências do
acúmulo de piruvato e
Alfa-cetoglutarato





A esquerda, atrofia muscular severa das pernas.

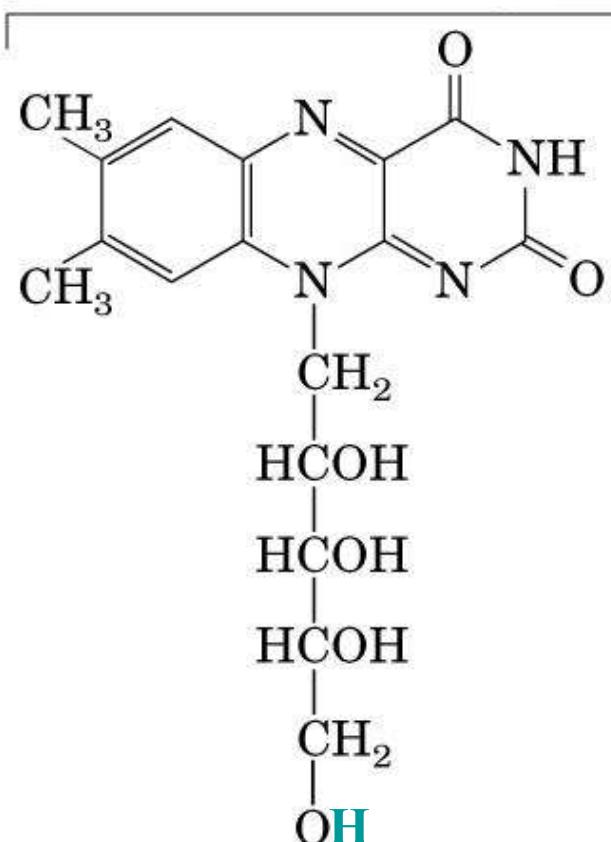
A direita: edema periférico causado pela insuficiência cardíaca.

Conseqüências do beriberi

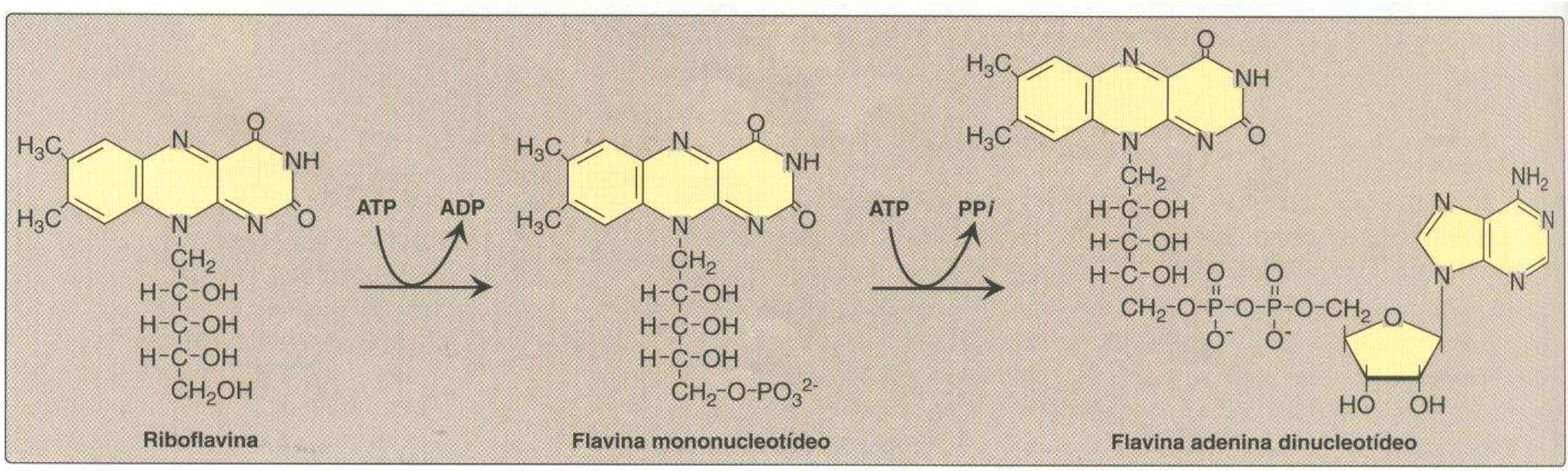
VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

Riboflavina – Vitamina B2

anel
isoaloxasina



FORMAS COENZÍMICAS ATIVAS



(FMN)

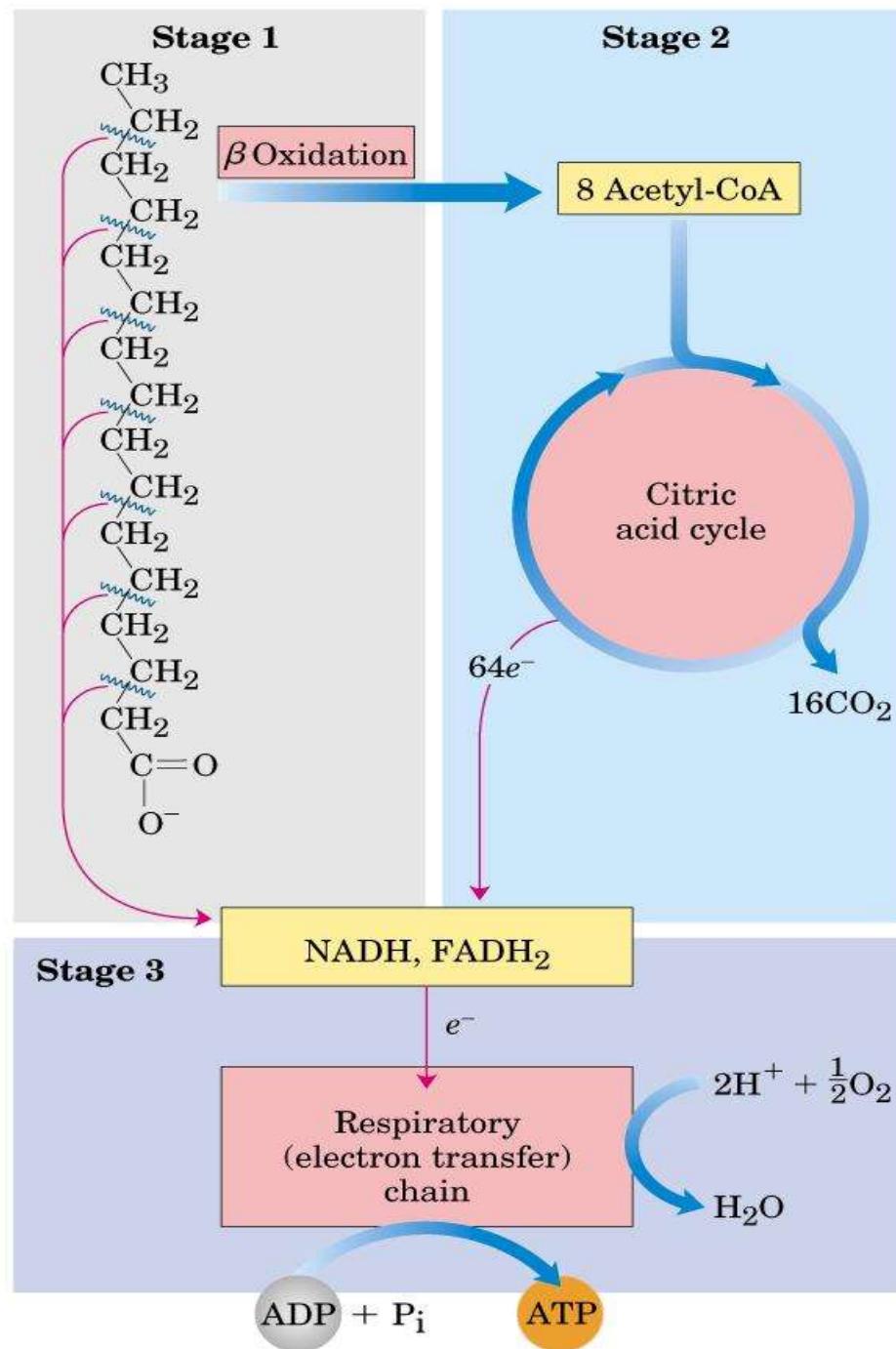
(FAD)

VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

Riboflavina (Vitamina B2)

- Formas ativas são FMN e FAD.
- Úteis na produção de energia, transportador de elétrons em reações de oxi-redução no metabolismo energético.
- Fontes:
 - Leite, ovos, fígado, língua, alguns peixes, vegetais verdes, etc.

Reações



Fontes

Leite e derivados, carnes, fígado, ovos e pequena síntese bacteriana intestinal

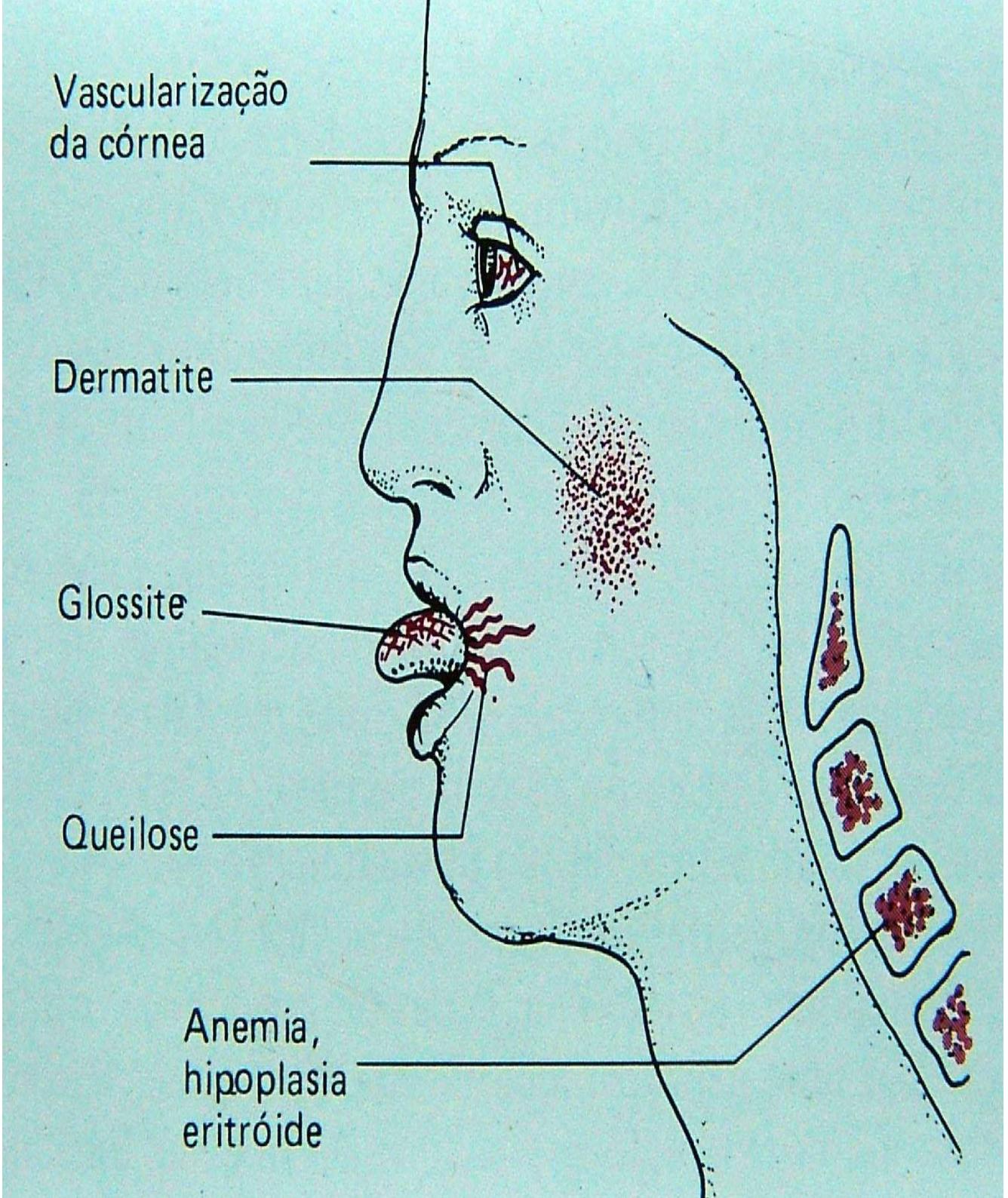
Deficiência

Geralmente associada a outras vitaminas hidrossolúveis

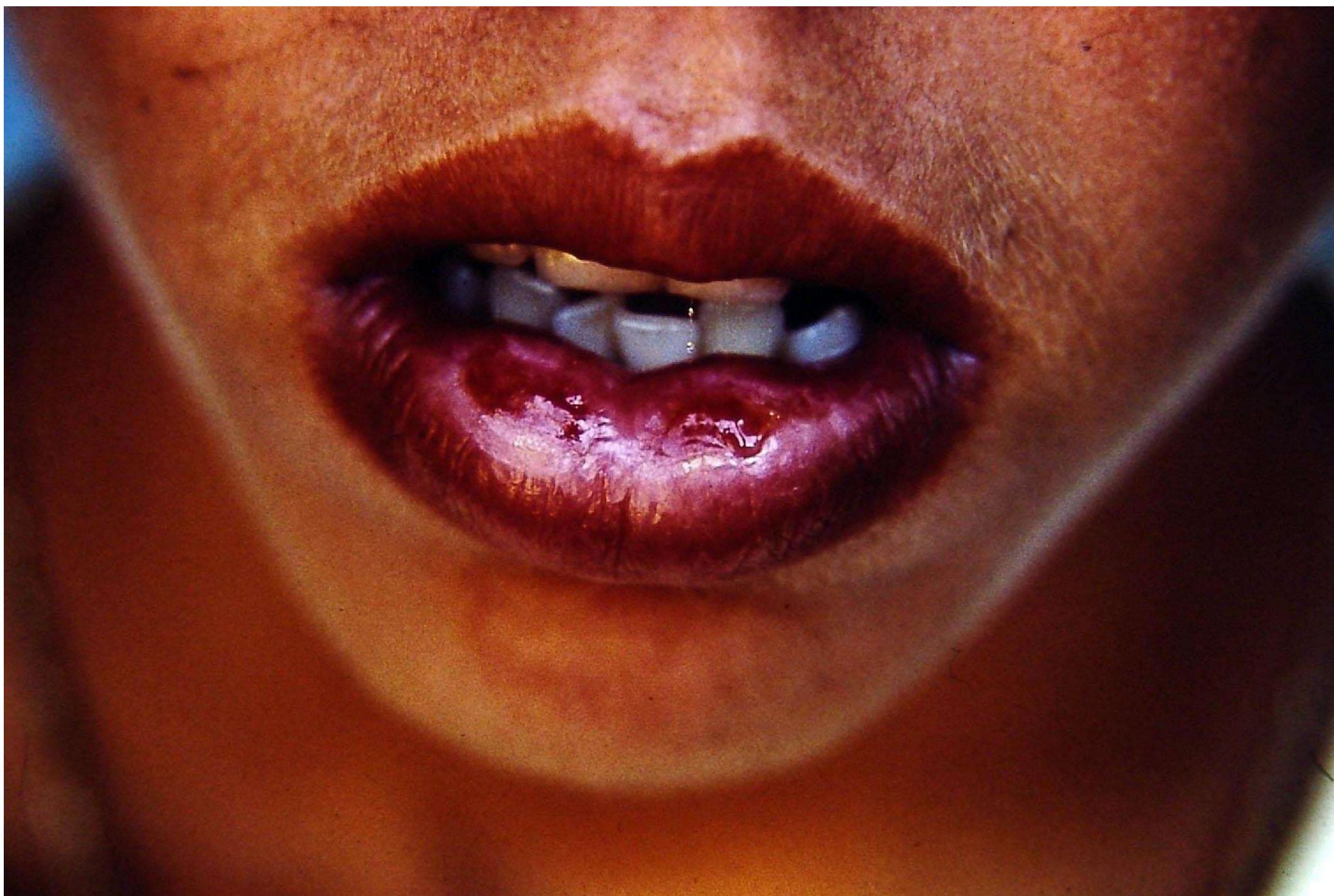
Sinais clínicos: fotofobia, dor e queimadura dos lábios, boca seca, queilose (fissura labial), estomatite angular (canto da boca), erupções de pele

Toxicidade - desconhecida

Deficiência de Riboflavina (Vitamina B2)

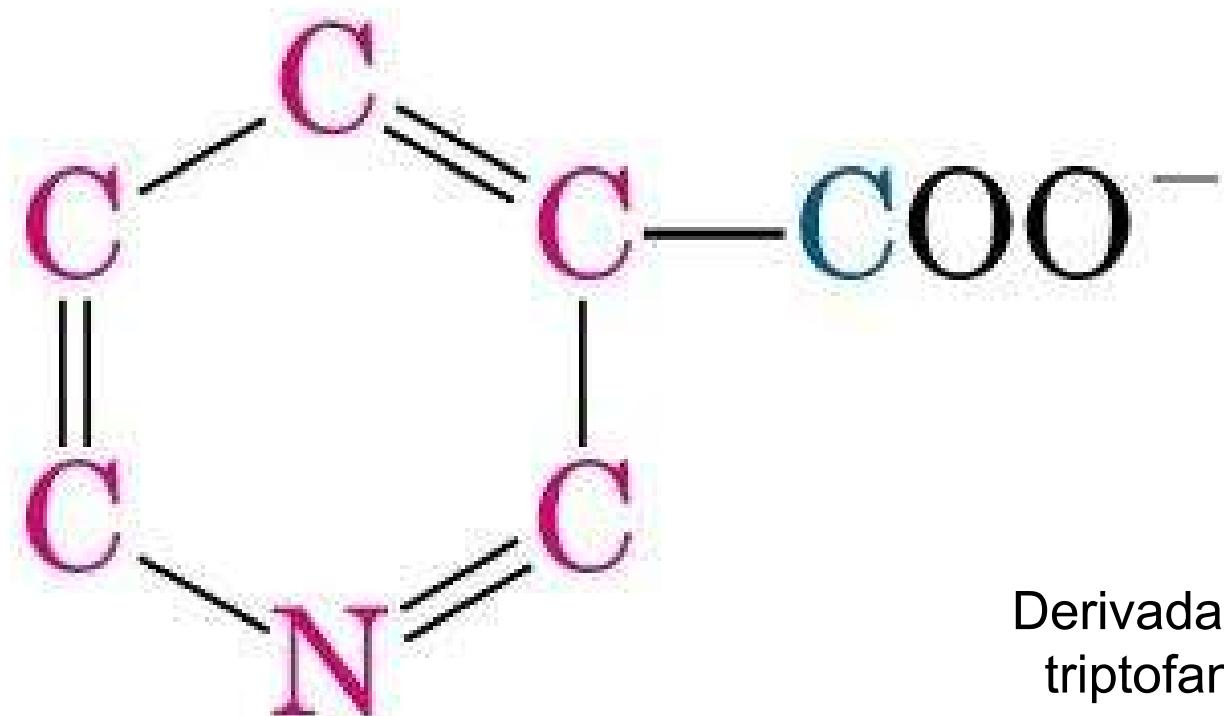






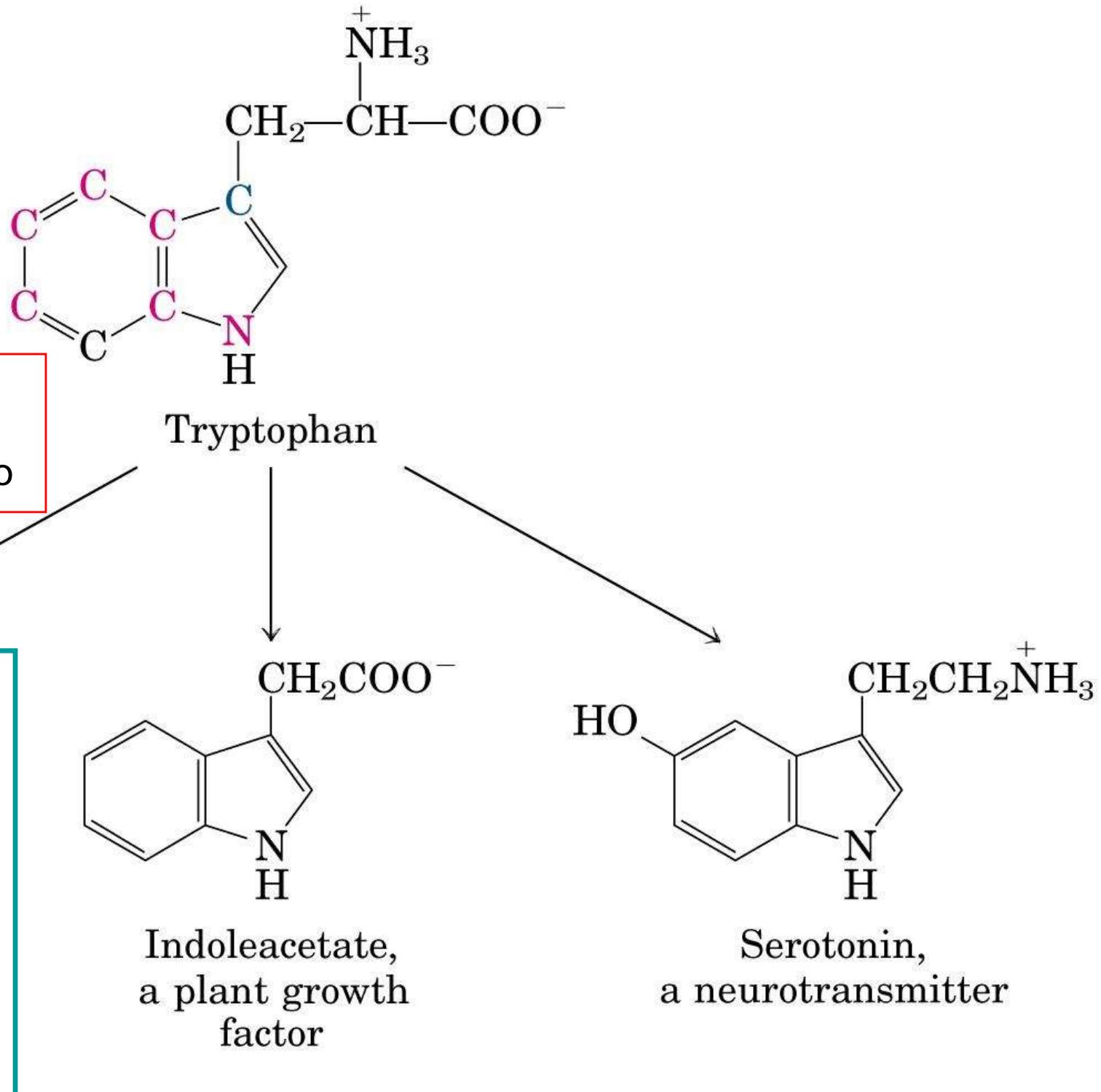
VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

Niacina (vitamina B3) (ou ácido nicotínico)

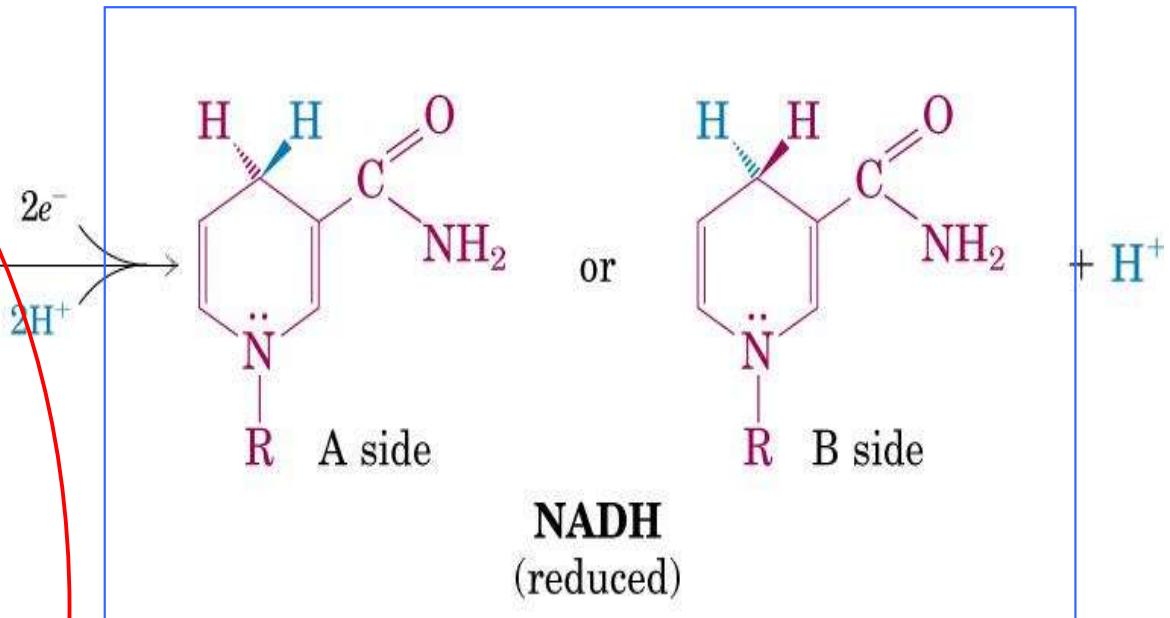
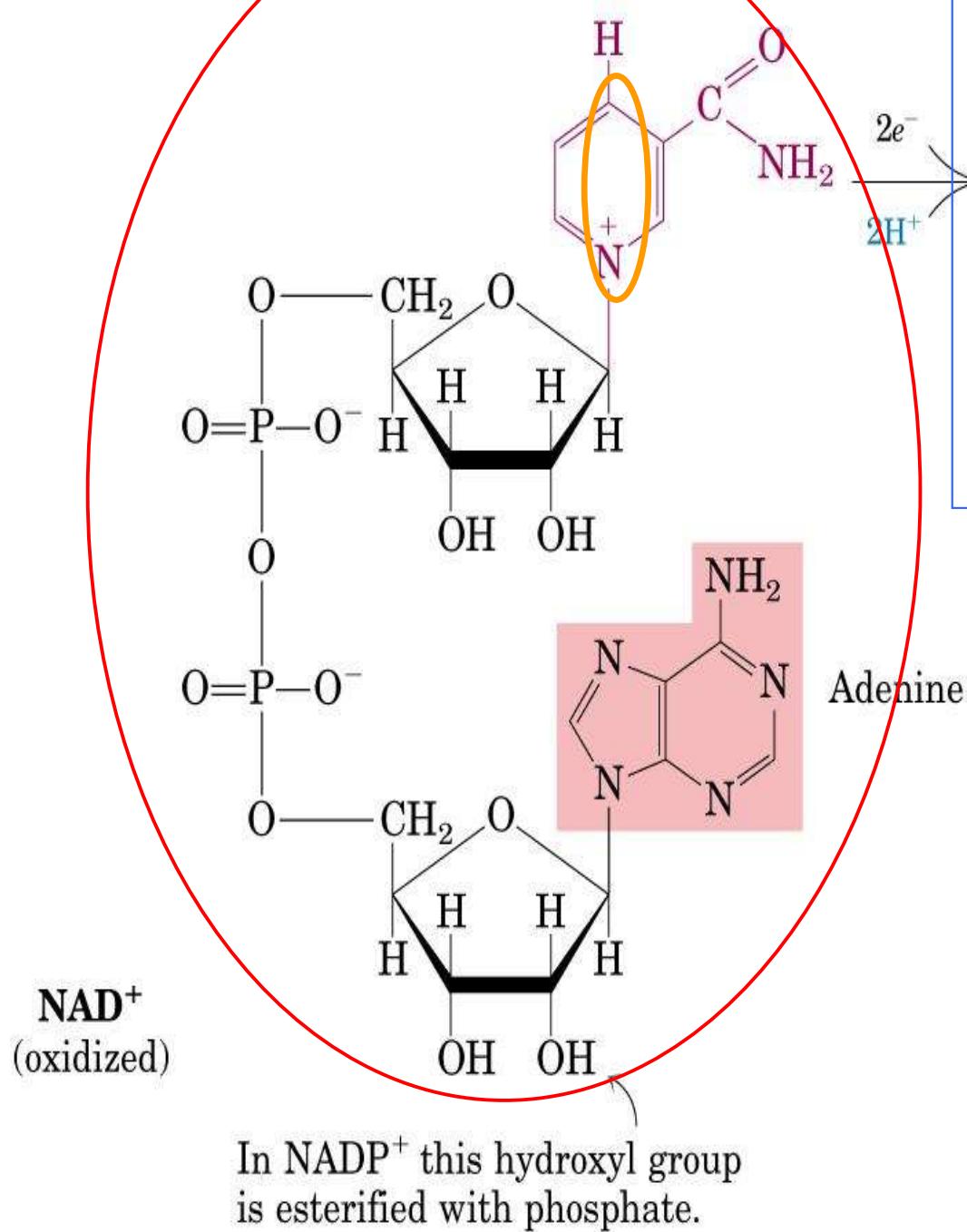


Derivada do
triptofano





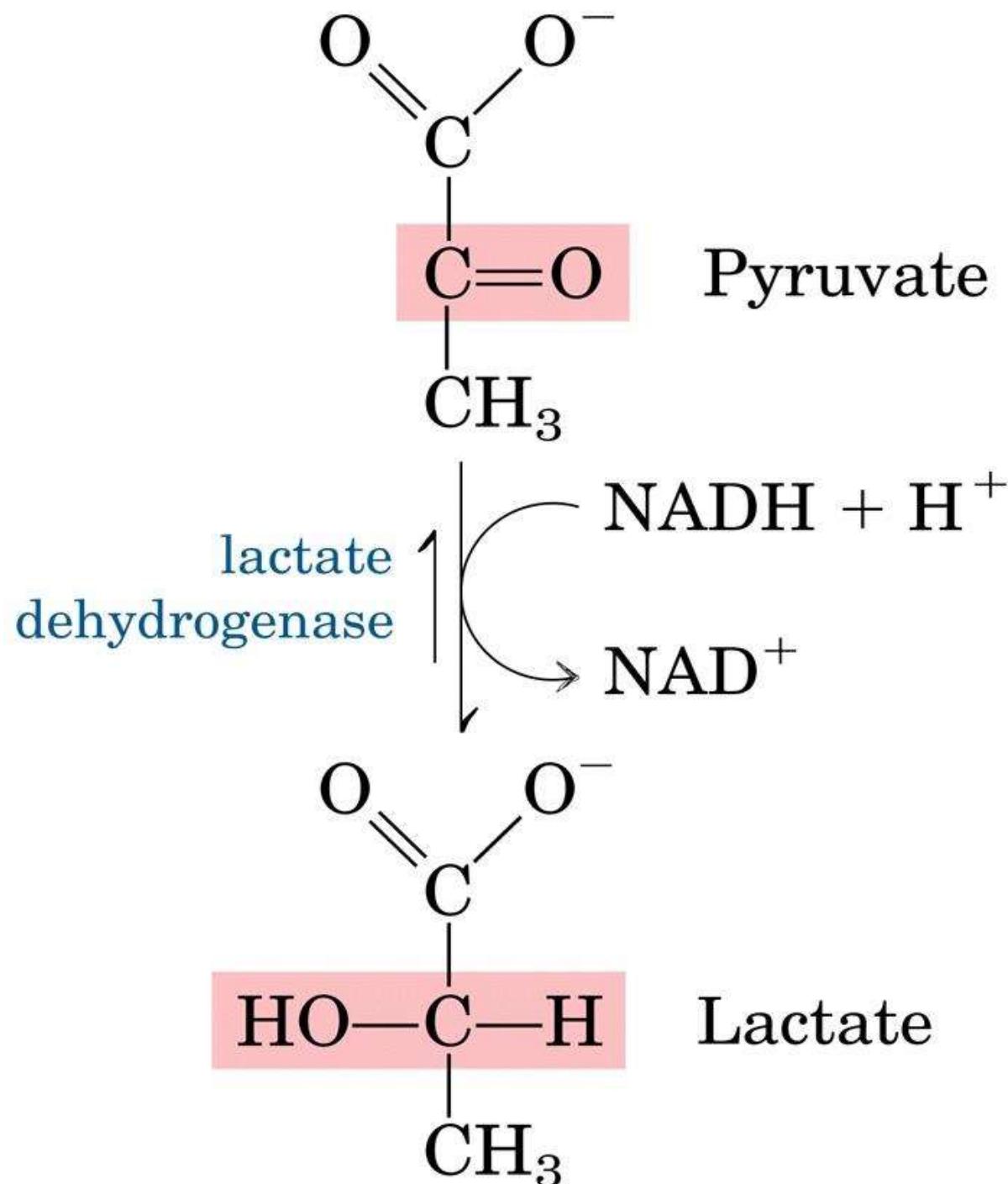
FORMAS COENZÍMICAS ATIVAS



Coenzimas de desidrogenases

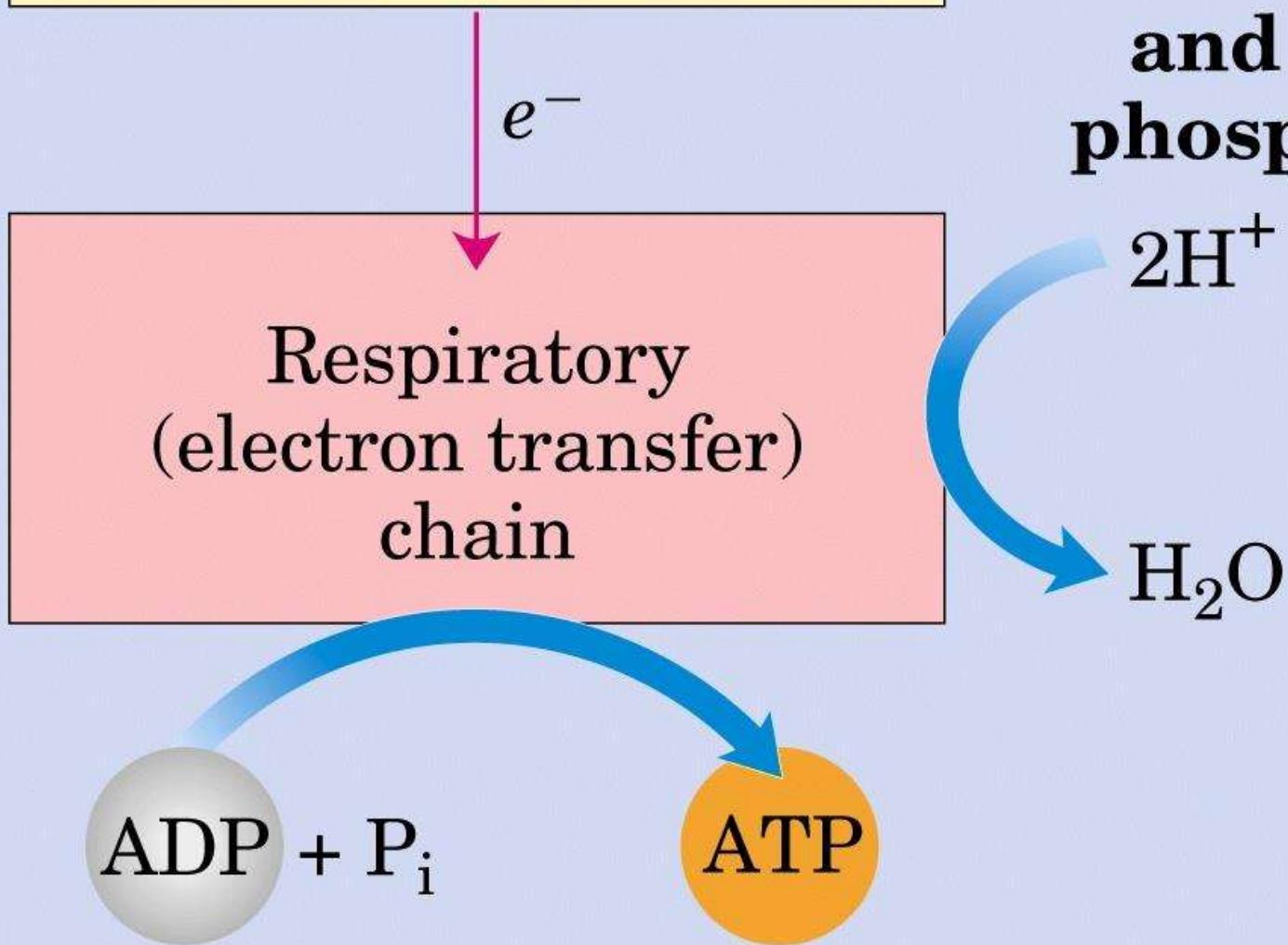
Reações de óxido-redução

Reações

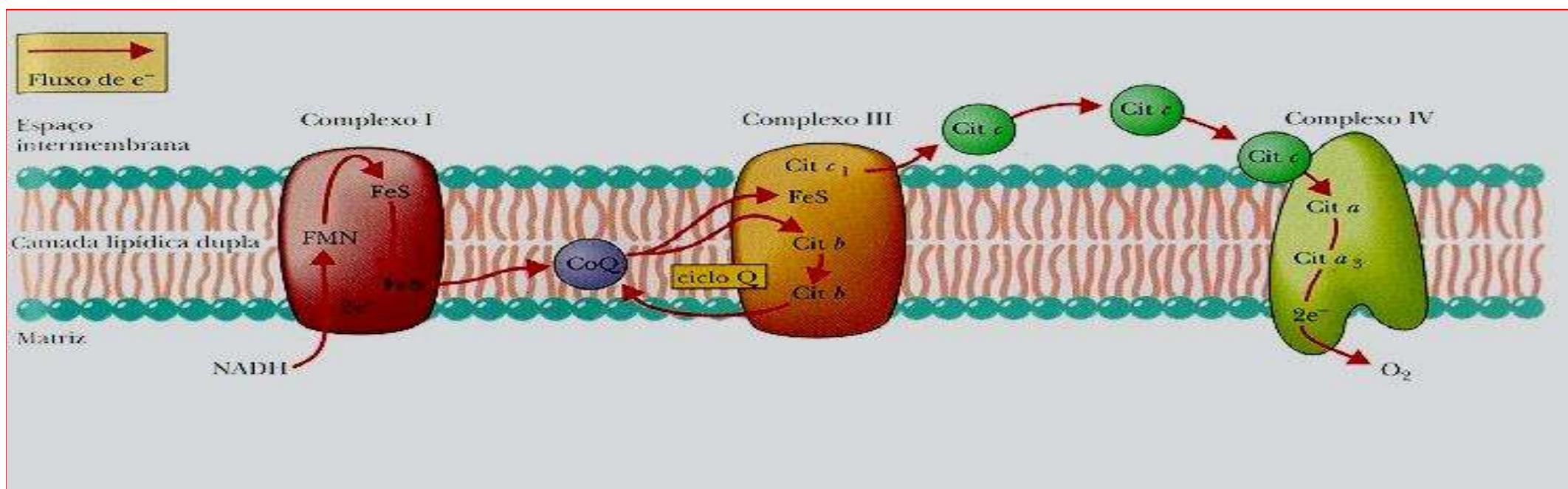


NADH,
FADH₂
(reduced e^- carriers)

Stage 3
Electron transfer
and oxidative
phosphorylation



CADEIA RESPIRATÓRIA



- Niacina (vitamina B3)
 - Formas ativas são NAD^+ e NADP^+ .
 - Coenzima nas reações de oxi-redução.
 - Pode ser formada, endogenamente, a partir do aminoácido triptofano.

Niacina – ácido nicotínico - vitamina B₃

Niacina, nicotinamida, niacinamida e ácido nicotínico

Propriedades:

Forma seca é muito mais estável que a B1

Resistente ao calor, luz, ar, ácidos e álcalis

Perdas: água de cocção

Metabolismo da Niacina

Absorção no intestino e poucas quantidades armazenadas no organismo

Excessos são eliminados pela urina

Funções/importância da Niacina - vitamina B₃

- =Precursor de NAD (Nicotinamida-Adenina-Dinucleotídio) e NADP
- =Uso clínico para reduzir colesterol
- =É anti-hiperlipidêmica (inibe a lipólise no tecido adiposo)

Referência completa gratuita em: <http://www.jlr.org/cgi/reprint/22/1/24>

Grundy SM, Mok HY, Zech L, Berman M. Influence of nicotinic acid on metabolism of cholesterol and triglycerides in man. *J Lipid Res.* 1981 Jan;22(1):24-36.

- diminui oferta para o fígado de ácidos graxos circulantes
- diminui síntese hepática de VLDL
- diminui LDL por ser derivada da VLDL

Fontes (B₃)

Cereais, grãos, carnes magras,
aves, peixes, amendoim, levedo de
cerveja, fígado



Food sources of Niacin (vitamin B3) include dairy, poultry, fish, lean meat, nuts and eggs

Deficiência - vitamina B₃

PELAGRA

Dermatite, demência e diarréia (SNC, epiderme e TGI)

Se não tratada=> morte

Toxicidade

Saturação das vias hepáticas

Doses farmacológicas podem causar rubor cutâneo, prurido (coceira), urticária, náuseas, vômitos, diarréia

Deficiência de Niacina

PELAGRA





Vitamina B₃



La incapacidad de absorber la niacina (vitamina B3) o el aminoácido triptófano puede causar la pelagra, enfermedad caracterizada por llagas escamosas, cambios en la mucosa y síntomas mentales

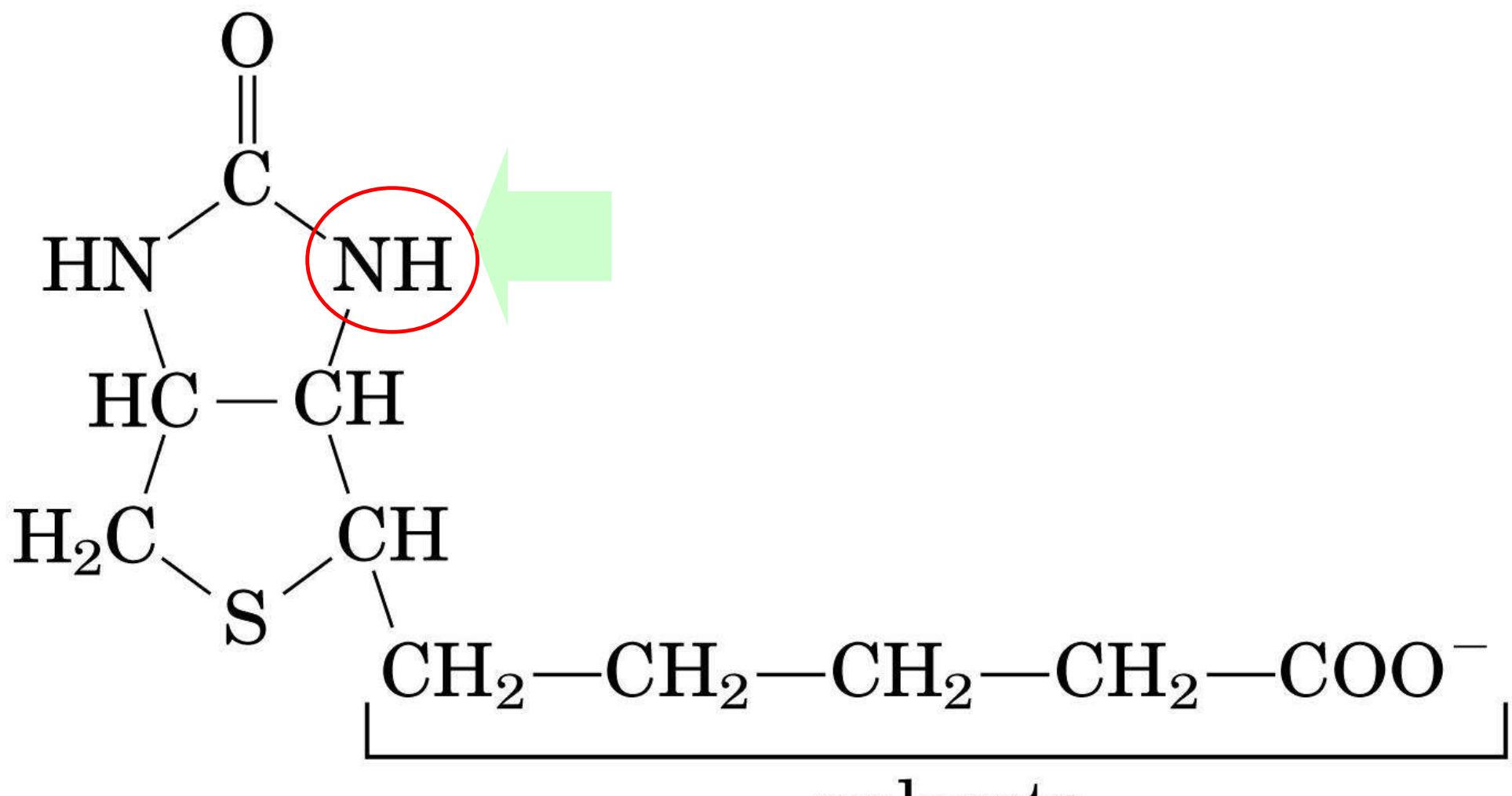
ADAM



Figura de
http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/images/ency/fu_llsize/18103.jpg
em 2005.04.18

Figura de
http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/006/W0073S/w0073s01.htm
em 2005.04.18

Vitamina B4 - Biotina

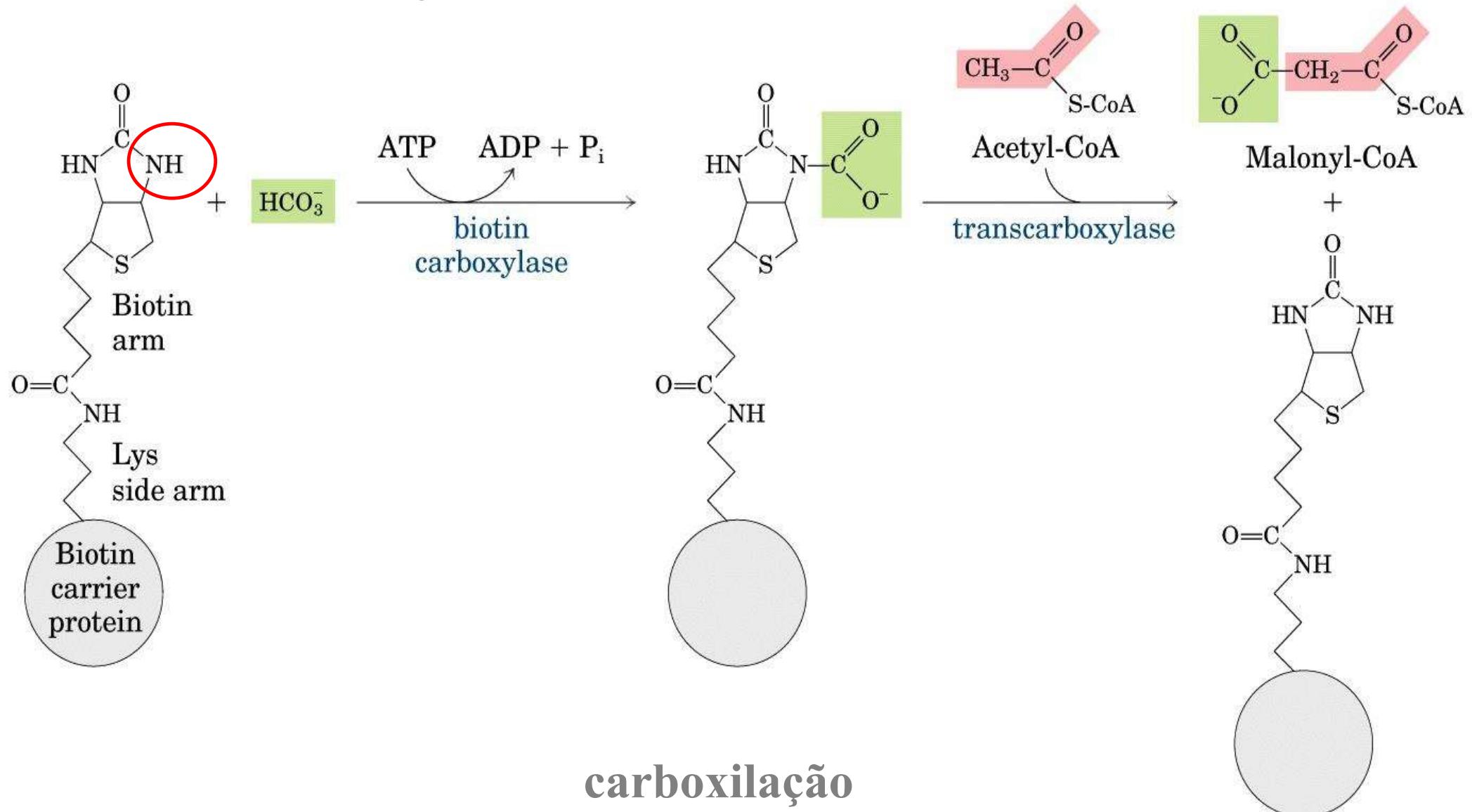


BIOTINA

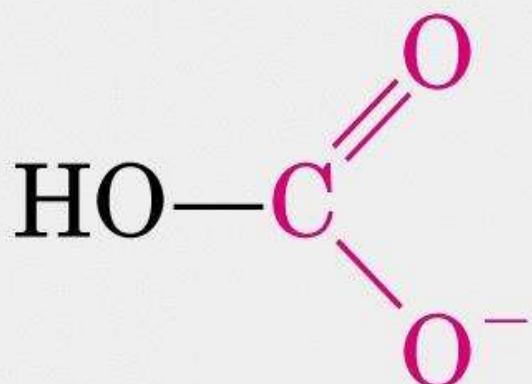
Reações

transferência de grupos carboxila

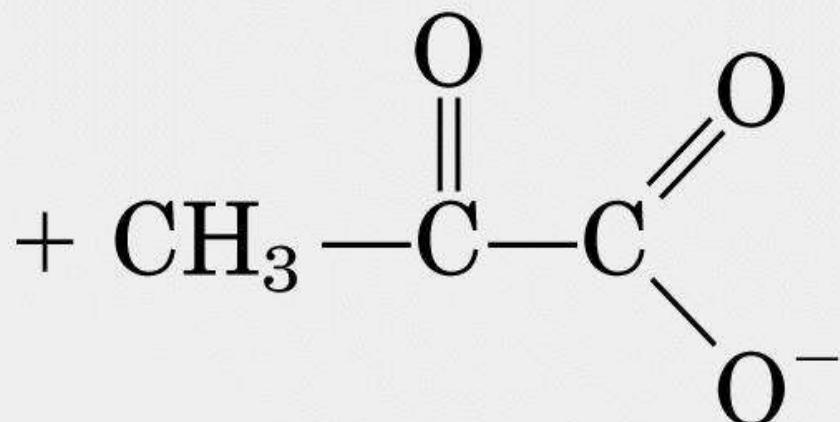
DEPENDENTES DE ATP



Bicarbonate



Pyruvate



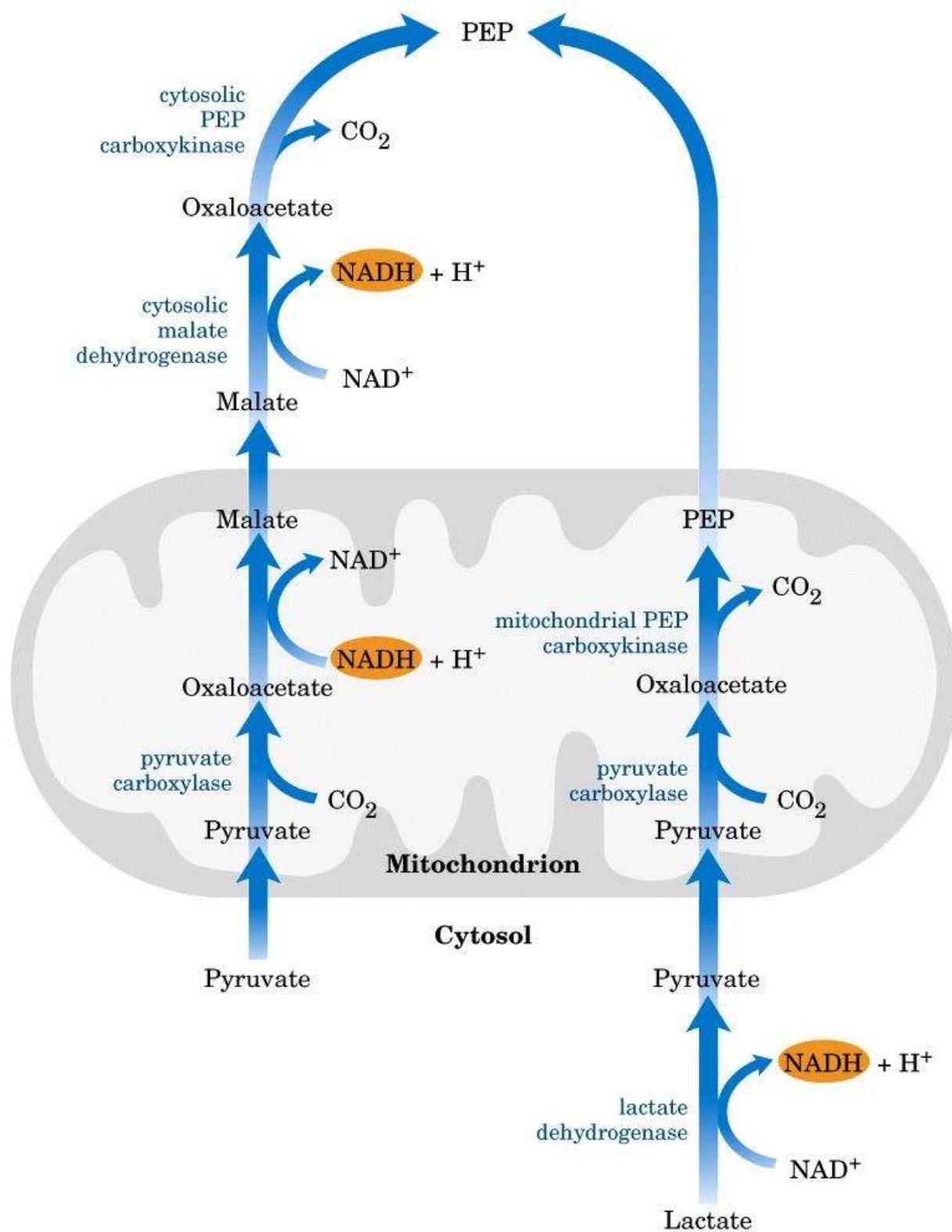
pyruvate
carboxylase

ATP

biotin

ADP + P_i

Oxaloacetate



VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

Biotina (Vitamina H)

- Coenzima nas reações de carboxilação, transportando CO₂ no metabolismo normal de gorduras e proteínas.

–Deficiência de biotina: RARA

- mas a deficiência pode causar dermatite, glossite, fadiga, perda de apetite e náuseas.
 - Na clara do ovo, existe uma proteína chamada avidina que impede a absorção da biotina. (20 ovos por dia)

Sintomas: depressão, alucinação e dor muscular

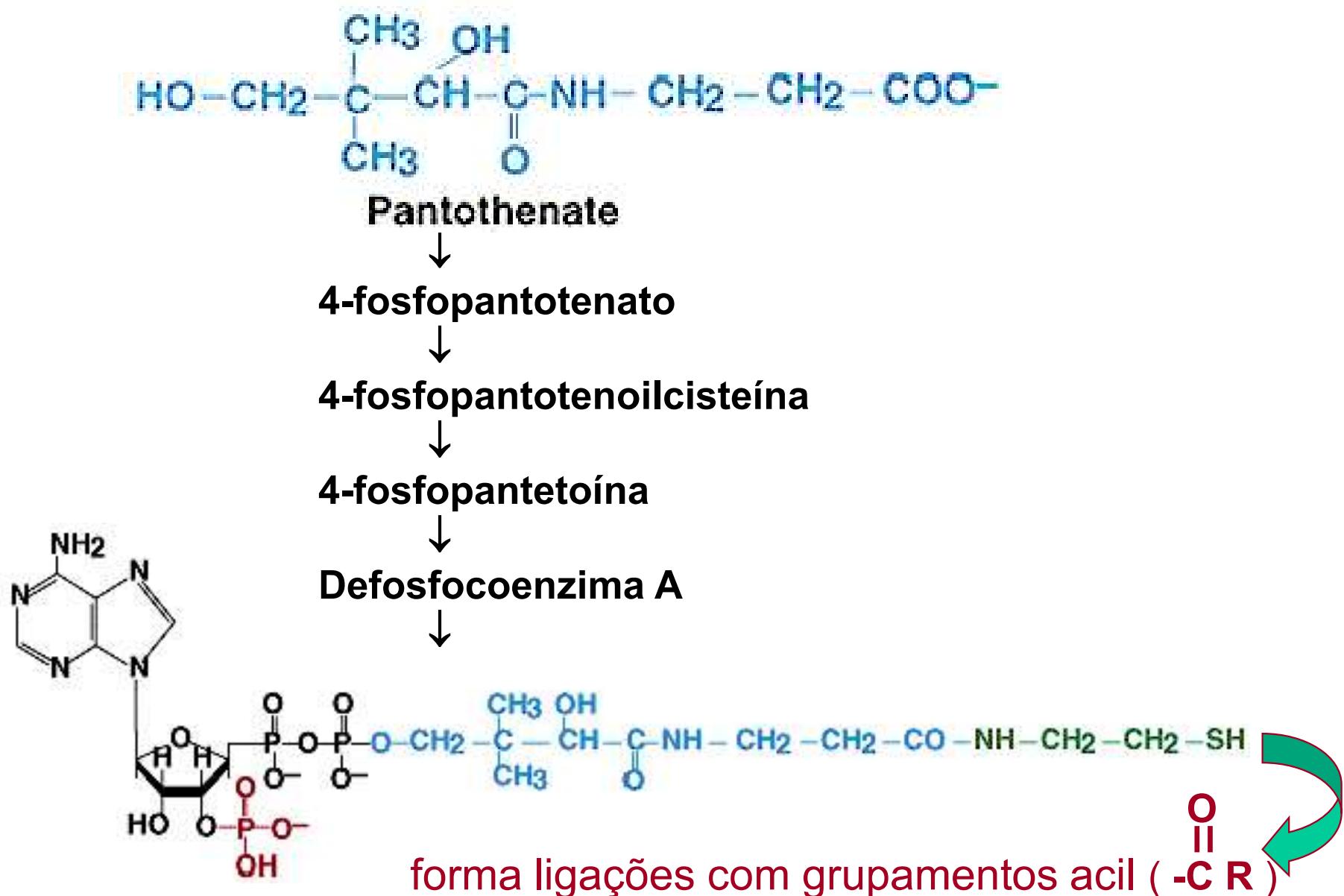
- Não há relatos de toxicidade

Principais Fontes de Biotina

Alimento	µg/100g
Fígado (porco)	100,0
(boi)	96,0
Soja em grão	61,0
Ovo (gema)	52,0

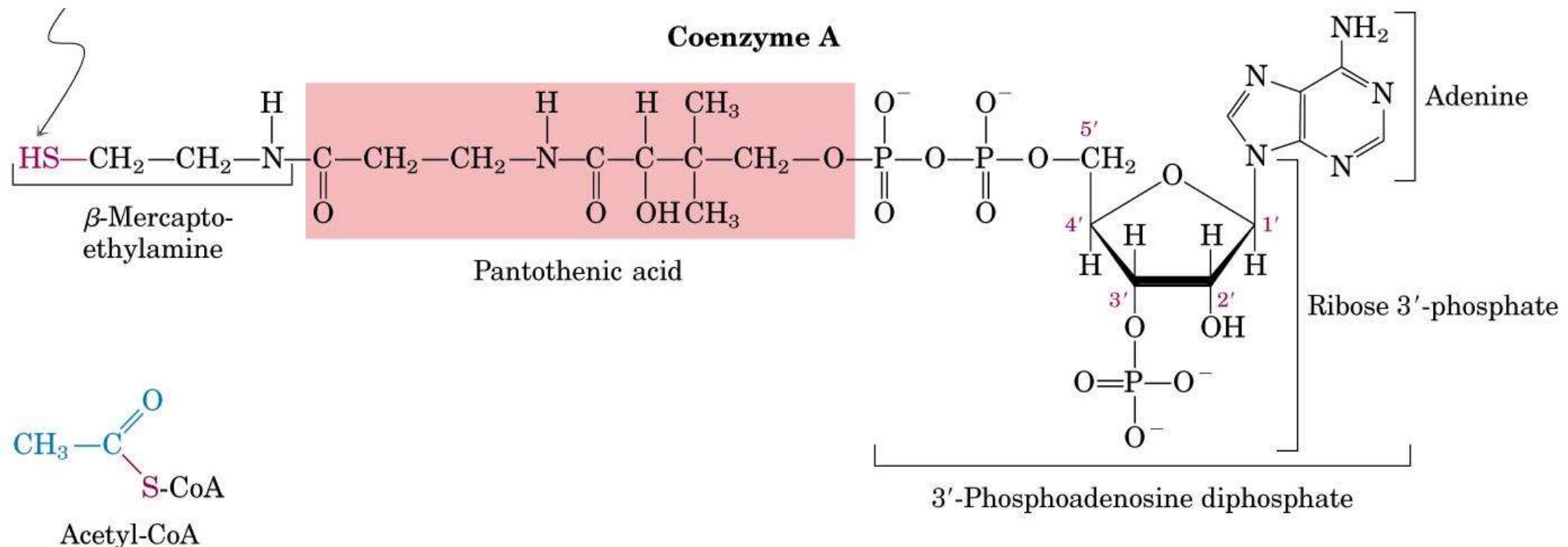
VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

Ácido Pantotênico (Vitamina B5)



Vitamina B5 - Ácido pantotênico

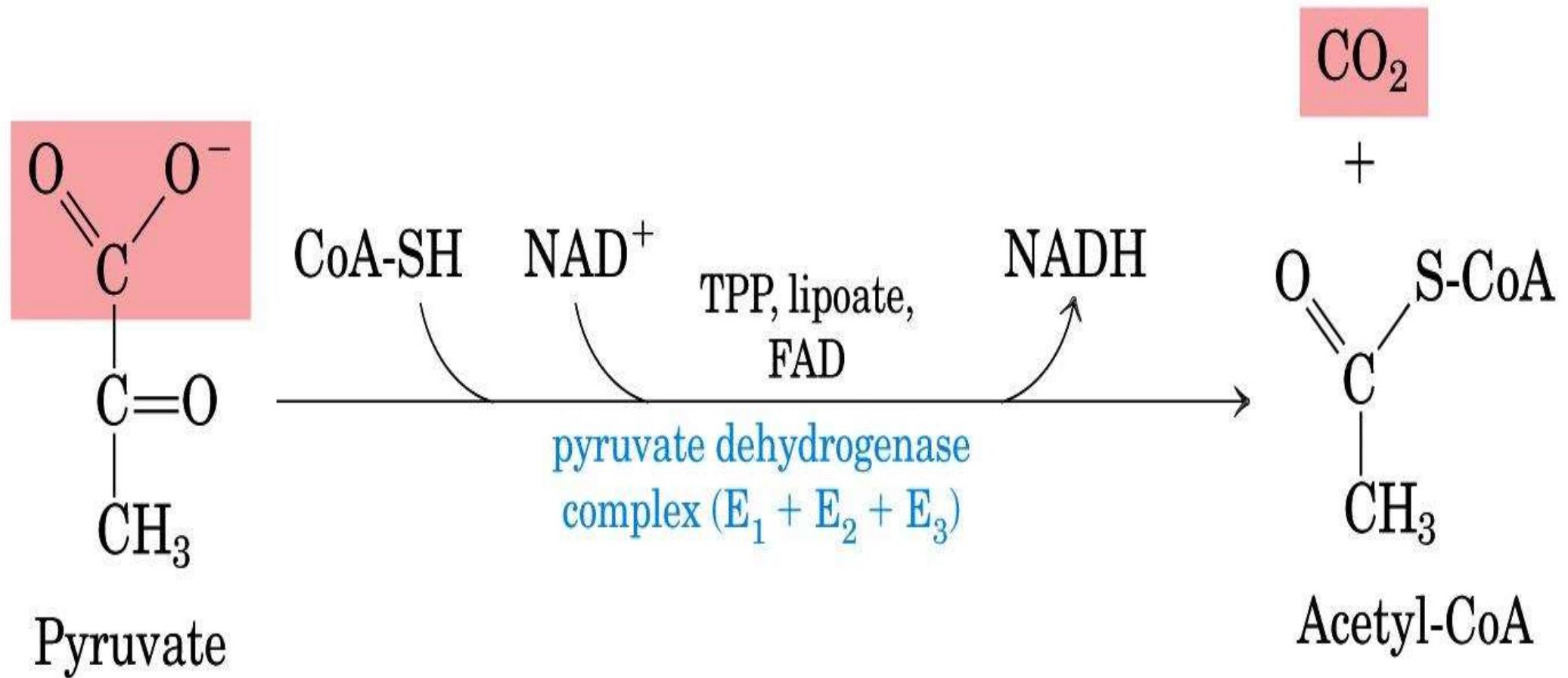
Grupo tiol
reativo

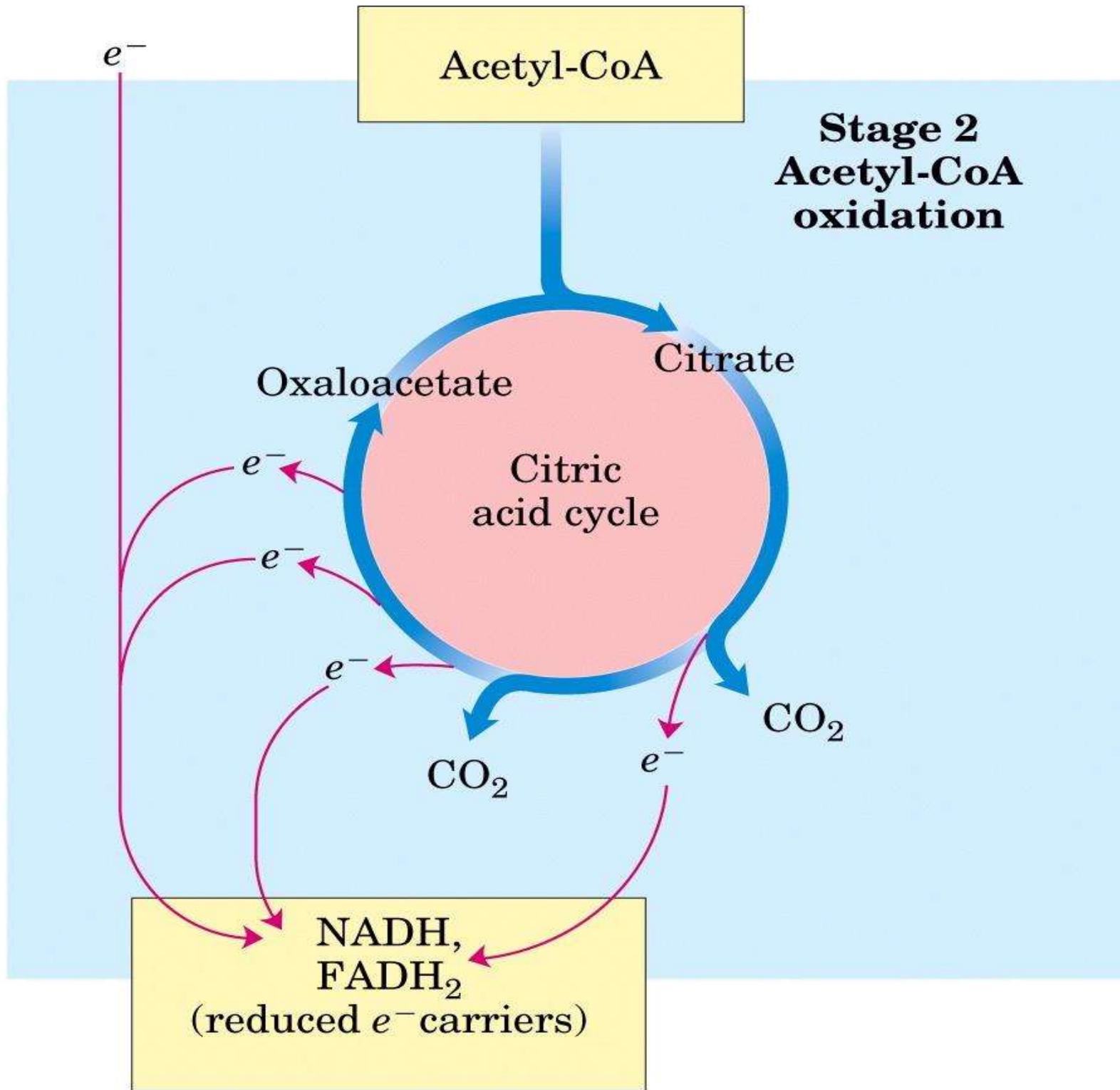


Também são exemplos: succinil CoA, acilCoA

Reações

Transferências de grupos acila





Ácido pantotênico (vitamina B₅)

Coenzima A (CoA) e síntese de biomoléculas

Lipmann, F. et al. Coenzyme for acetylation, a pantothenic acid derivative. J. Biol. Chem. 1947. 167: 869-870.

Facilmente decomposto por ácido, álcali e calor seco

Metabolismo

CoA ingerida é hidrolisada a ácido pantotênico – absorvida

Nas células, ácido pantotênico fosforilado e forma CoA

Funções/importância

Constituinte da CoA – promoção da transferência de moléculas: acetilação, acilação (miristoilação, palmitoilação)

Funções/importância - ácido pantotênico (B₅)

Necessário para o metabolismo energético

Necessário para a síntese de muitas moléculas:

Ácidos graxos, fosfolipídios, aminoácidos leucina, arginina e metionina, colesterol, hormônios esteróides, vitamina A, vitamina D, **heme**, acetilcolina, melatonina acetilação, acilação

Fontes

Ovo, fígado, rins, leveduras, couve-flor e brócolis entre outras abundante, principalmente em tecidos animais, grãos integrais de cereais e legumes

Deficiência - ácido pantotênico (B_5)

Rara

Deficiência experimental em humanos: cefaléia, fadiga, insônia, distúrbios intestinais, menor produção de antígenos

Hodges, R.E. et al. Pantothenic Acid Deficiency in Man. *J Clin Invest.* 1958 37(11): 1642–1657.

Em ratos: hemorragia e necrose do córtex adrenal

Em macacos: menor síntese de heme e anemia

Fonte: Shils et al. Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. 2003.

Deficiência - ácido pantotênico (B₅)

Por desnutrição, aumento das necessidades, drogas, álcool

Provocam alteração no metabolismo de DNA: crescimento comprometido, anemia megaloblástica, glossite, elevados níveis de homocisteína (doença coronariana), distúrbios do TGI

Toxicidade

Não observada, sendo o excesso eliminado na urina

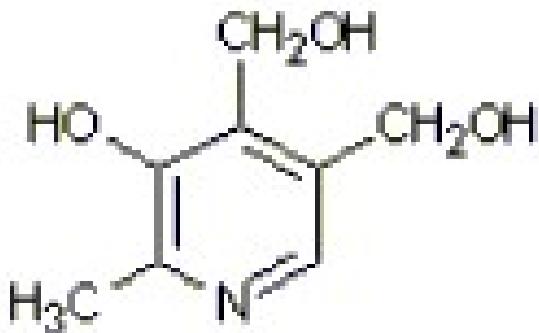
VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

Ácido Pantotênico (Vitamina B5)

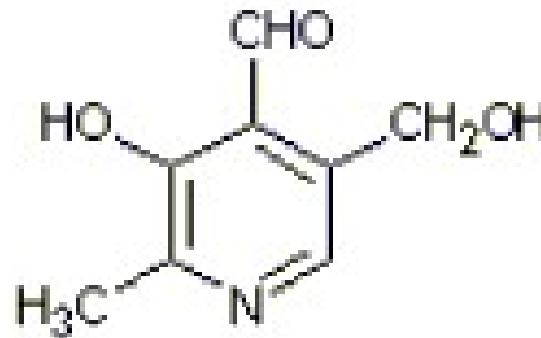
- Melhora a resposta imunológica e é componente da coenzima A.
- Fontes:
 - Ovos, fígado, cereais integrais, peixe, frango, queijo, feijão, flora intestinal, etc..
- Problemas de Deficiência
 - incomuns, pois a B5 está presente na maioria dos alimentos não processados. Entretanto a deficiência pode baixar a resistência às infecções, causar cãimbras e fadiga.
- Não há relatos de toxicidade

VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

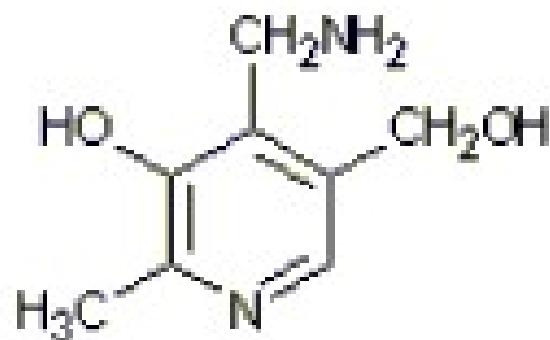
Piridoxina (Vitamina B6)



Piridoxina
(plantas)



Piridoxal
(animais)



Piridoxamina (animais)

Derivados da piridina

Precursors das coenzimas
biologicamente ativa



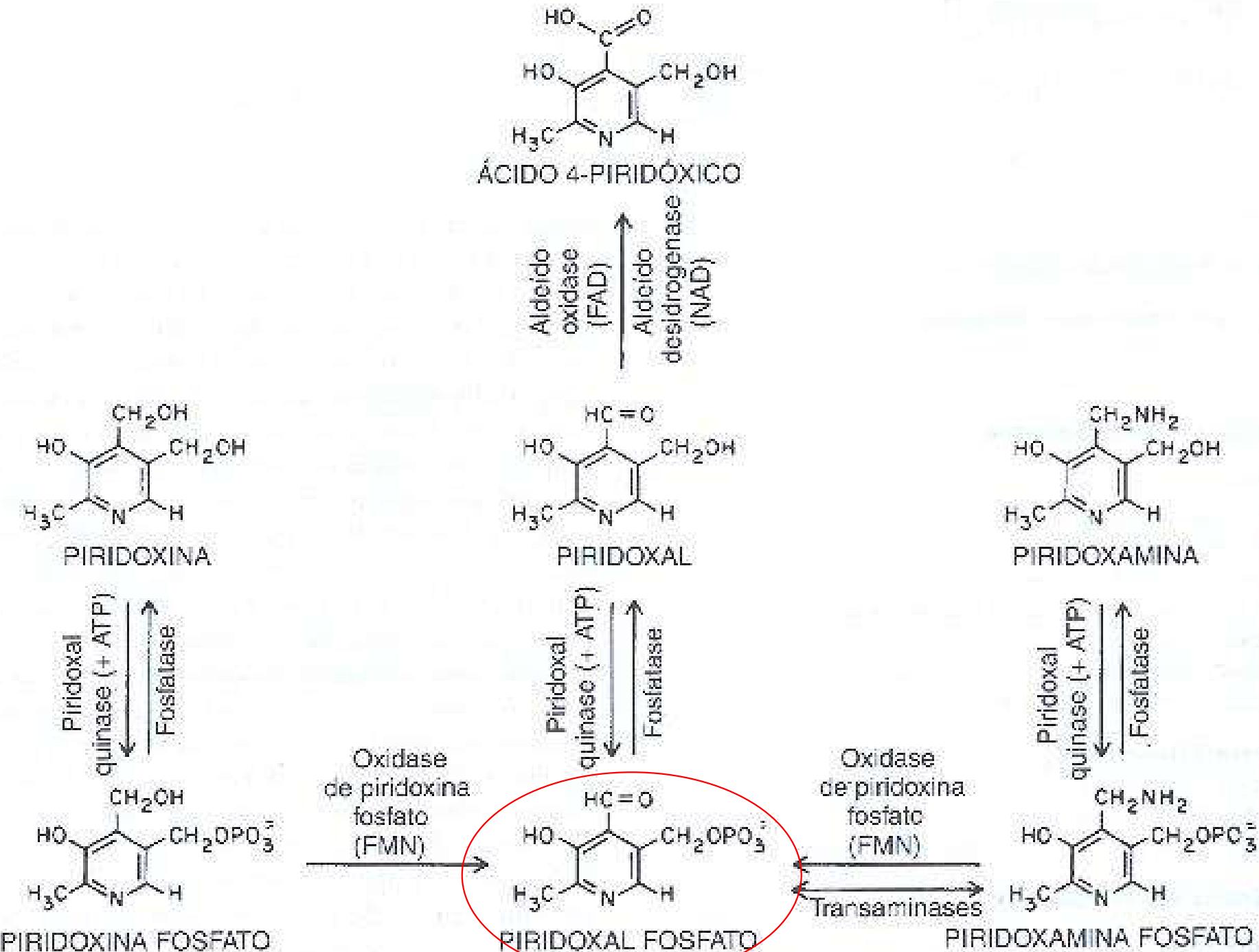


Figura 24.1. Formas, interconversão e metabolismo da vitamina B₆. (De Leklem de Leklem JE. Nutr Today 1986; Sept/Oct: 5. com permissão.)

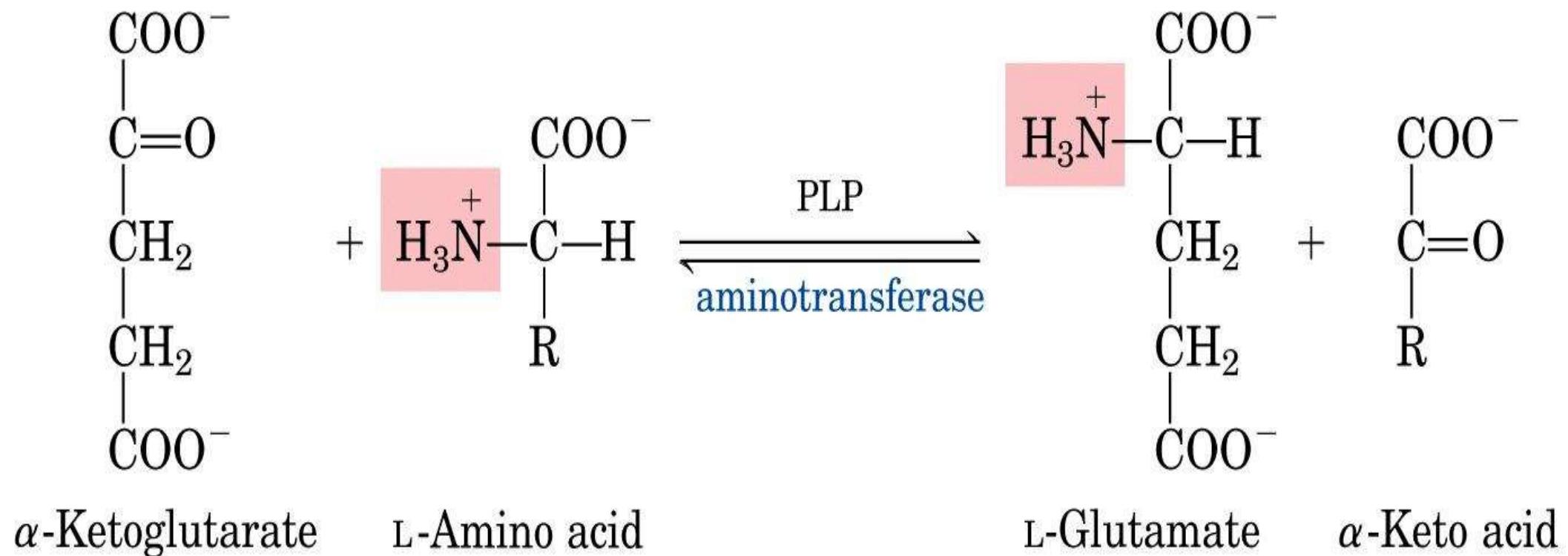
O PIRIDOXAL-FOSFATO FUNCIONA COMO UMA COENZIMA PARA UM GRANDE NÚMERO DE ENZIMAS

PARTICULARMENTE AQUELAS QUE CATALISAM REAÇÕES ENVOLVENDO AMINOÁCIDOS

TIPO DE REAÇÃO	EXEMPLO
Transaminação	Oxaloacetato+glutamato↔ aspartato +α-cetoglutarato 
Desaminação	Serina →piruvato+ NH ₃
Descarboxilação	Histidina → histamina + CO ₂ 
Condensação	Glicina+succinilCoA →ácido δ-aminolevulínico



transferência de grupamento amina



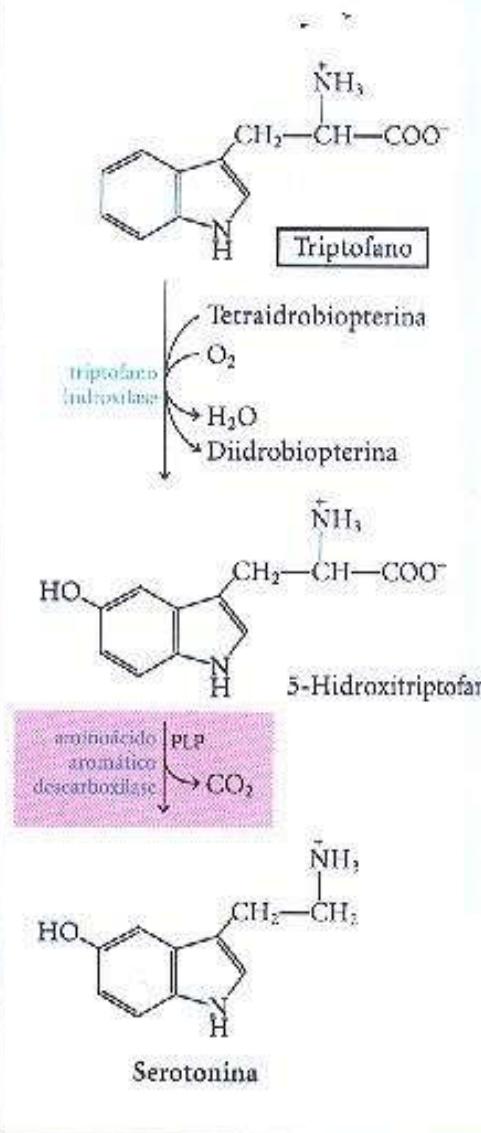
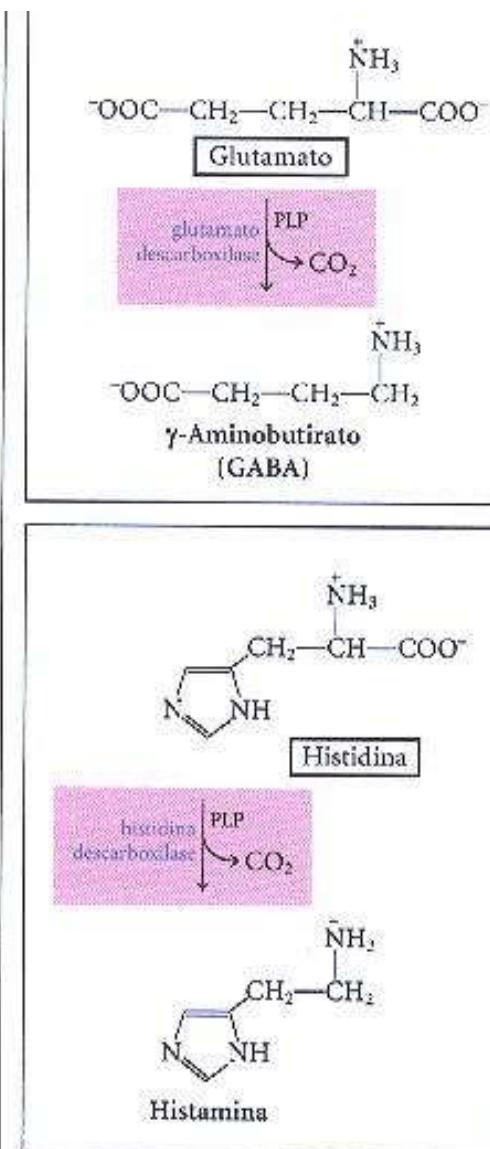
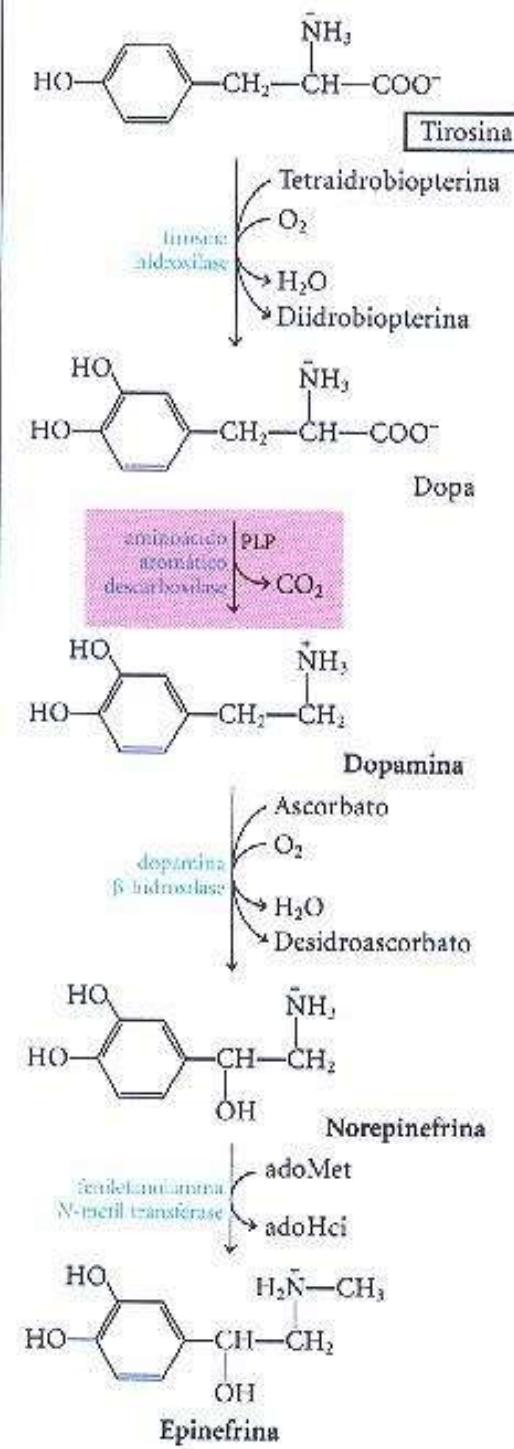
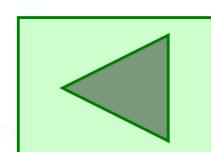


Figura 22-27 – Biossíntese de alguns neurotransmissores

As reações de descarboxilação que são dependentes de vitamina B₆ estão em vermelho.



VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

Piridoxina (Vitamina B6)

- Coenzima para muitas enzimas especialmente no metabolismo dos aminoácidos
- Fontes:
 - Trigo, milho, gema de ovo, fígado, melão, repolho, levedo de cerveja, etc..
- Problemas de Deficiência
 - Glossite, distúrbios nervosos, etc.
- Há relatos de toxicidade com sintomas neurológicos.

Funções/importância da vitamina B₆

PLP é cofator de reações (variadas) com aa's

Gliconeogênese (transaminação)

Deficiência reduz atividade da glicogênio fosforilase

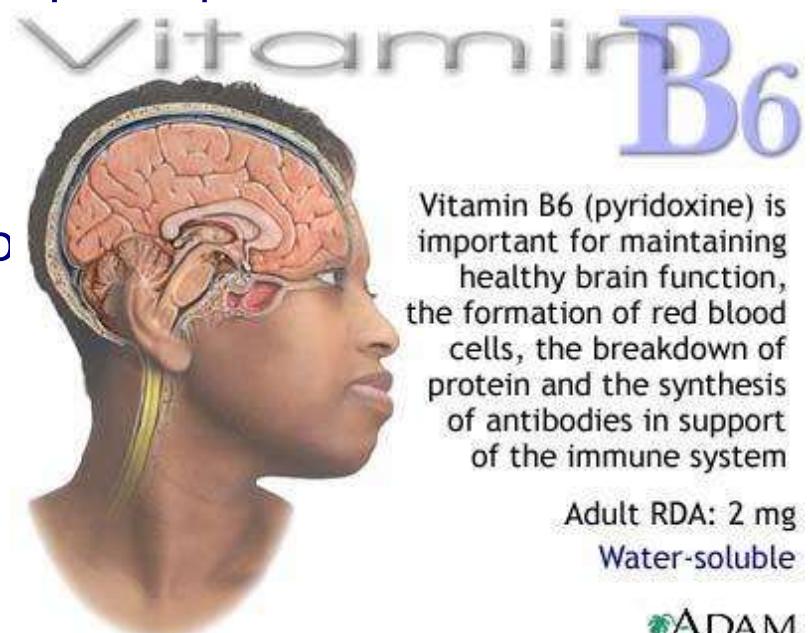
Formação de niacina

Formação de niacina a partir de try envolve enzima que requer PLP

Metabolismo lipídico

Envolvida na conversão do linoléico a araquidônico

Formação de esfingolipídios (células nervosas)



Funções/importância da vitamina B₆

Metabolismo e função do eritrócito

PLP é coenzima para transaminases no eritrócito

Sua deficiência causa anemia hipocrômica microcítica (células pequenas e com pouca Hb)

Sistema nervoso

Síntese de diversos neurotransmissores – serotonina, taurina, dopamina, norepinefrina, histamina e GABA

Deficiência associada a anormalidades neurológicas

Função imune

Deficiência resulta em menor produção de interleucina e da função imune

Fontes

Levedo, germe de trigo, carne
de porco, vísceras (fígado),
cereais integrais, leguminosas,
banana, aveia



Toxicidade - vitamina B₆

Baixa

Ingestão elevada por longo prazo neuropatia sensorial

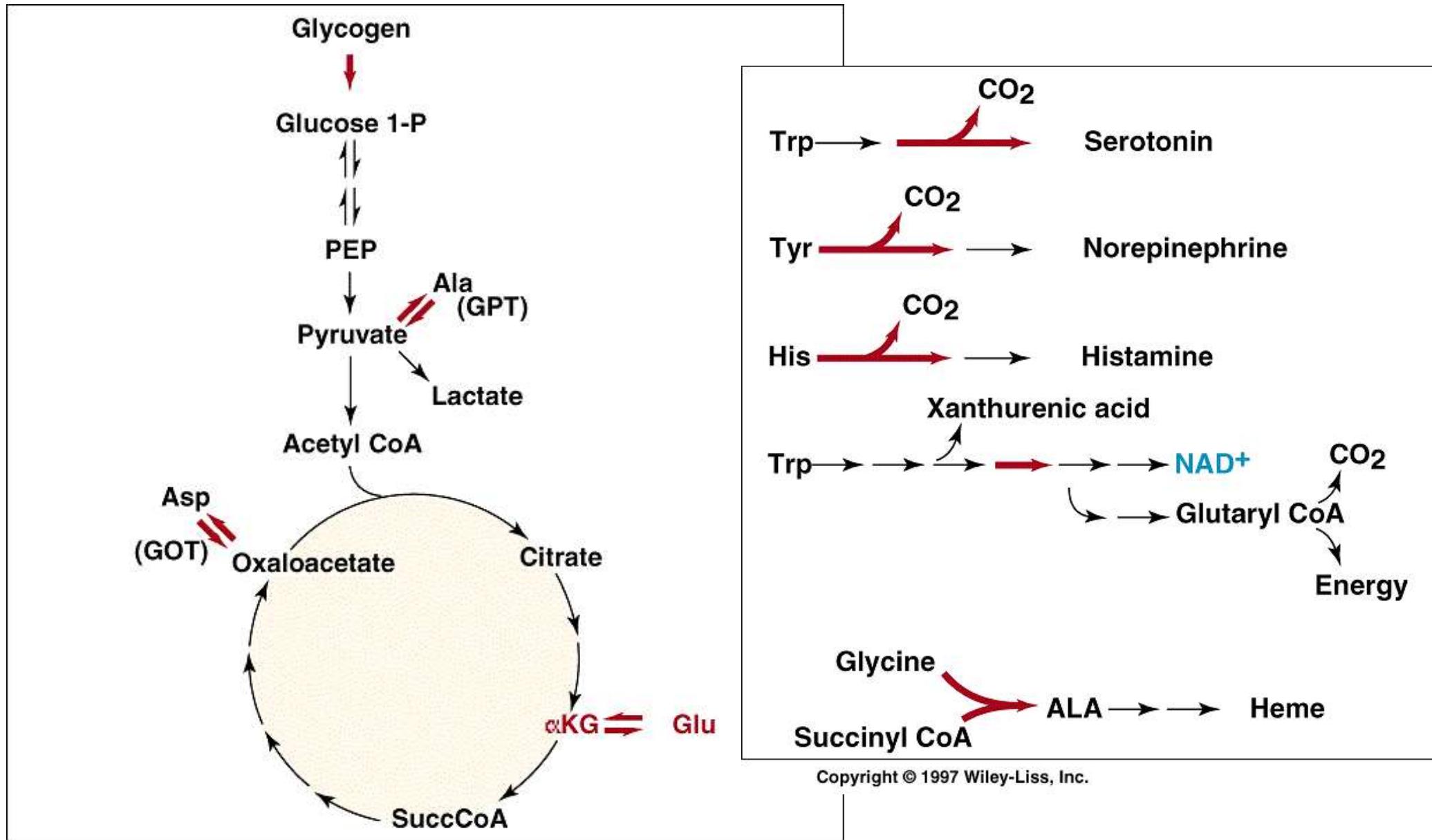
Deficiência - vitamina B₆

Raras, geralmente provocadas por alguns medicamentos
(hidrazina usada contra tuberculose é um antagonista),
anticoncepcionais orais e álcool

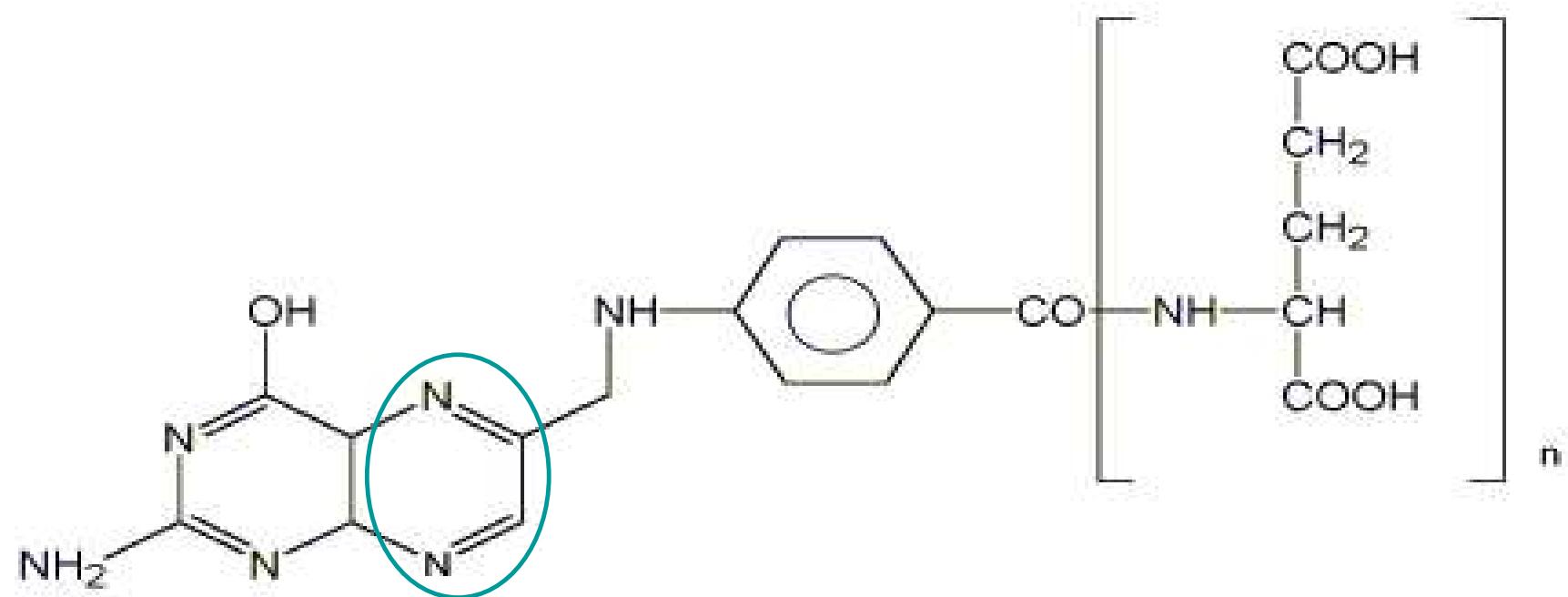
Em ratos: redução do crescimento, esteatose hepática,
anemia, redução da resposta imune e outros*

VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

Piridoxina (Vitamina B6)



Ácido fólico (Vitamina B9)

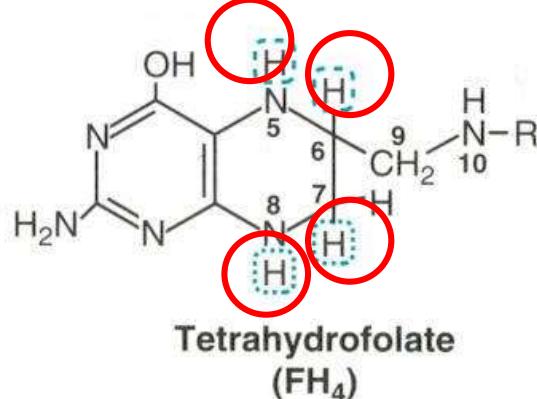
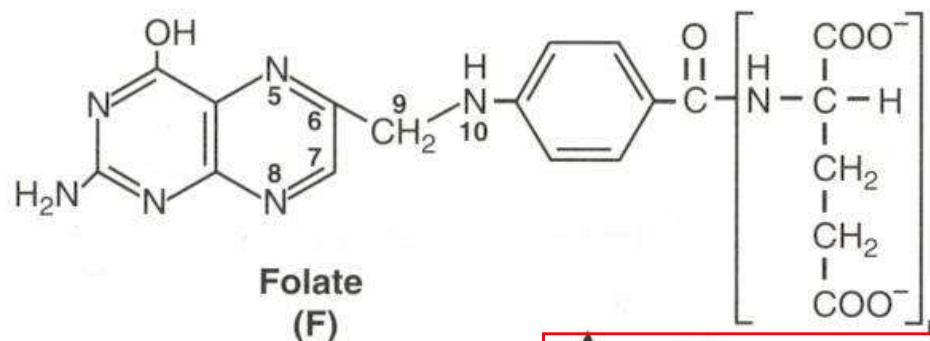


2-amino-4-hidroxi-6-metil-pteridina

Ac. p-aminobenzoico

Ac. L-glutâmico

Conversão do folato a tetrahidrofolato



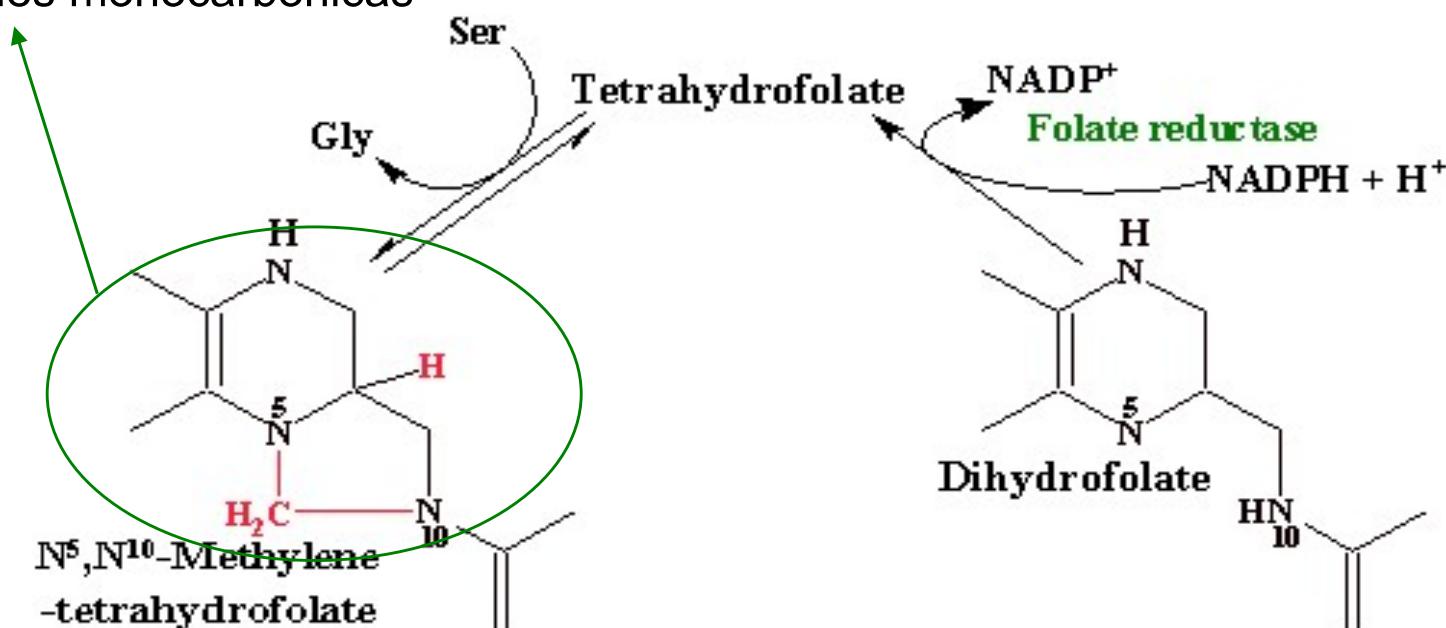
FH₄ ou THF

Exemplos de reações

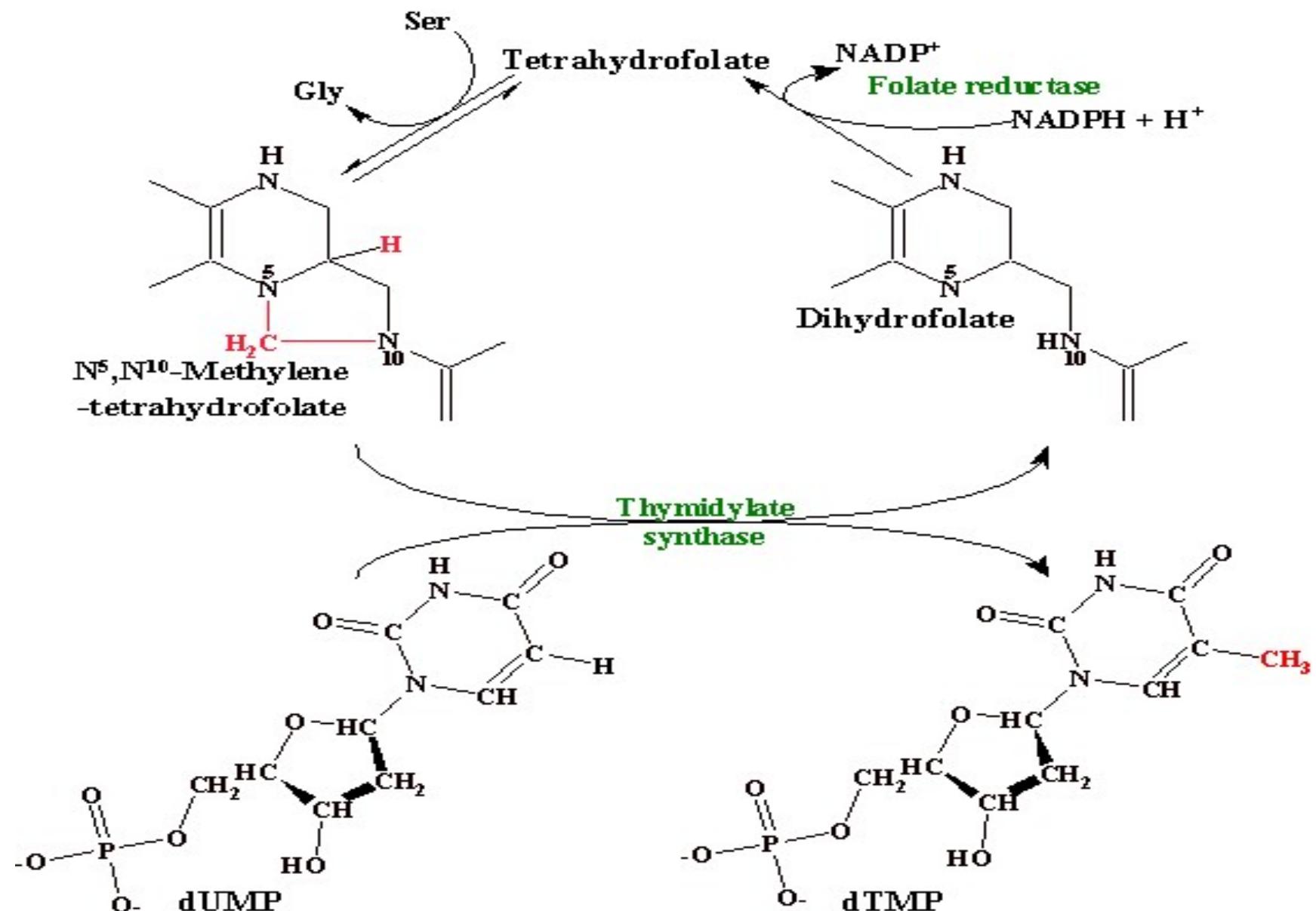


1) Interconversão da serina em glicina

Forma transportadora de unidades monocarbonicas



Síntese de bases nitrogenadas



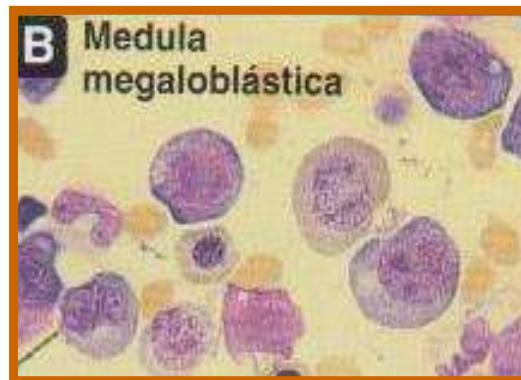
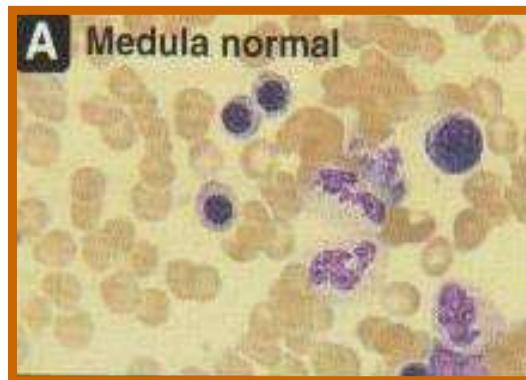
VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

Ácido fólico ou folato (Vitamina B9)

- Forma ativa é o Tetraidrofolato (THF ou FH4).
- Necessário na síntese de alguns aminoácidos, de purinas e de timidinas.
- Função importante na hematopoiese, participando na síntese de DNA dos eritrócitos.
- Fontes:
 - Vegetais de folha verde, fígado, cereais integrais e frutas, viscerae.

Ácido fólico ou folato (Vitamina B9)

- Problemas de Deficiência
 - Bloqueio síntese de DNA nuclear de todas células e também as hemato poiéticas na medula óssea
 - Anemia megaloblástica



-diarreia
-lesões gastrointestinais
-má absorção intestinal

- Defeitos congênitos (espinha bífida e anencefalia)
- Não há relatos de toxicidade

Ácido fólico (vitamina B₉)

Folacina - Folato, Ácido fólico ou Pteroilmونoglutamato

Propriedades: insolúvel em água fria, sensível ao oxigênio

Perdas de 50 a 95% durante o preparo doméstico de
alimentos em altas temperaturas

Metabolismo – ácido fólico (vitamina B₉)

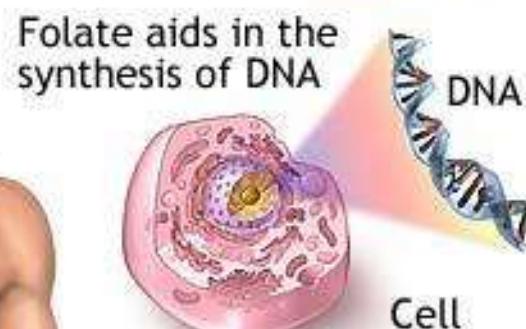
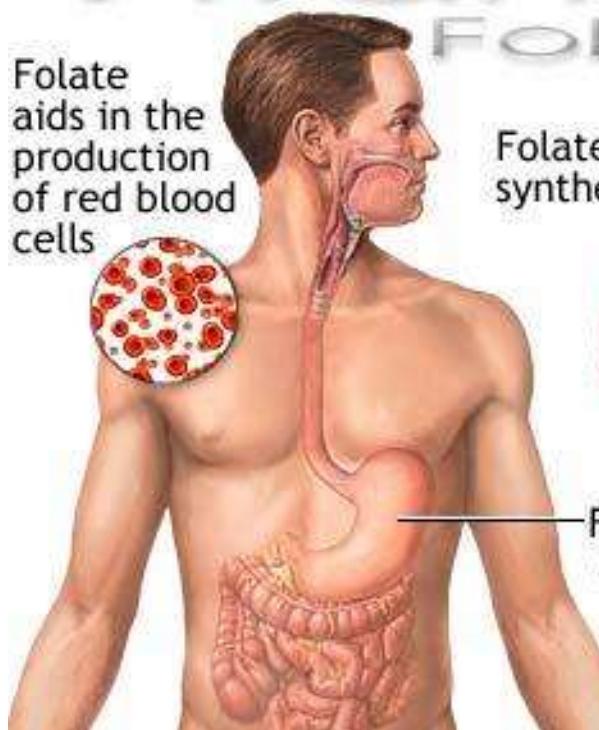
Encontrado nos alimentos como poliglutamatos

Estes sofrem hidrólise a monoglutamato - absorvido

Conversão em ácido metiltetraidrofólico (THFA) - armazenado

Vitamin B₉ Folate

Folate aids in the production of red blood cells



Folate works with B12 and vitamin C to help the body digest and utilize proteins

ADAM.

Vitamin B₉ Folate

Food sources of folate include beans and legumes, citrus fruits and juices, whole grains, dark green leafy vegetables, poultry, pork, shellfish and liver



ADAM.

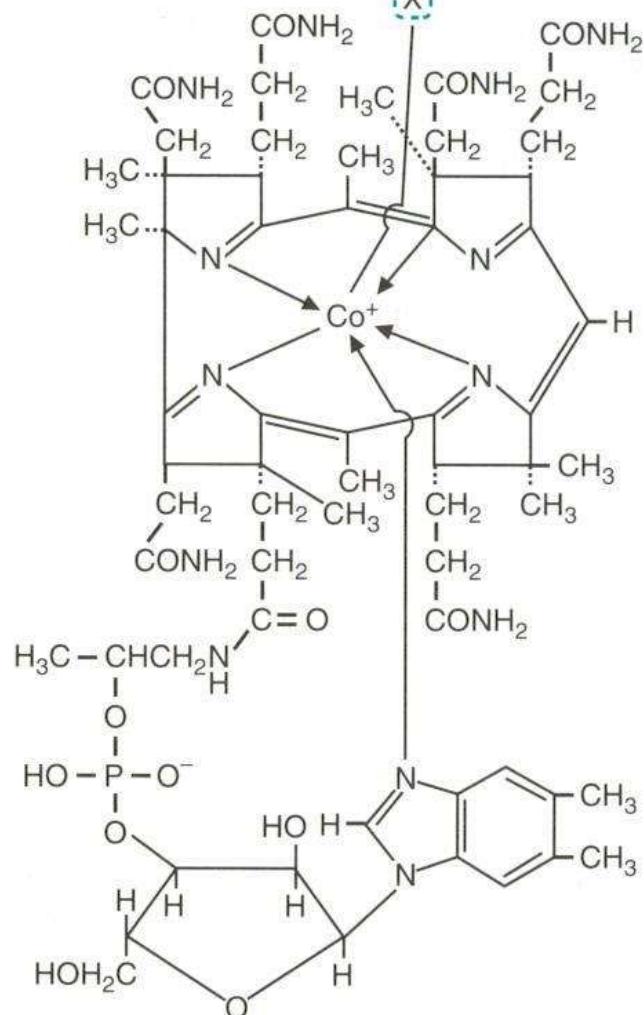


Fig. 224.—Depapillation of the tongue. The surface is smooth and glossy. These changes are caused by deficiency of iron, folic acid or vitamin B₁₂.

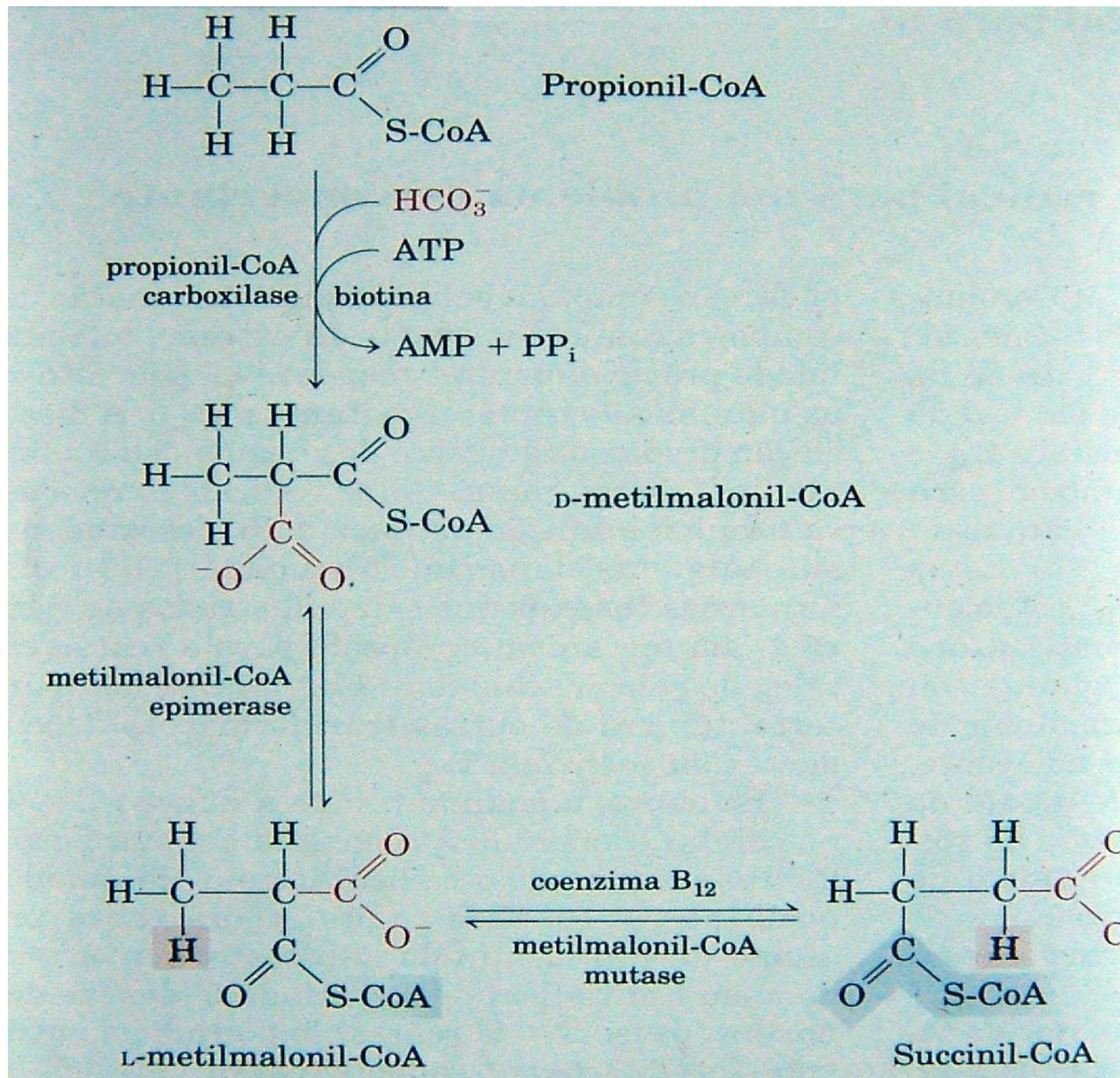
VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

Cobalamina (Vitamina B12)

CH₃ - metilcobalamina
(forma ativa da vitamina)



Reações



VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

Cobalamina (Vitamina B12)

- É sintetizada por microorganismos, NÃO está presente em vegetais.
- Os animais a obtêm de sua flora bacteriana ou ingerindo alimentos de origem animal.
- O fígado humano armazena um suprimento de B12 para até 6 anos → deficiência é rara
- Presente em grande quantidade no **fígado, leite integral, ovos, ostras, camarão fresco, carnes de porco e frango.**
- Necessita do fator intrínseco (glicoproteína) para absorção

Absorção, Transporte e Estoque de Cobalamina (B12)

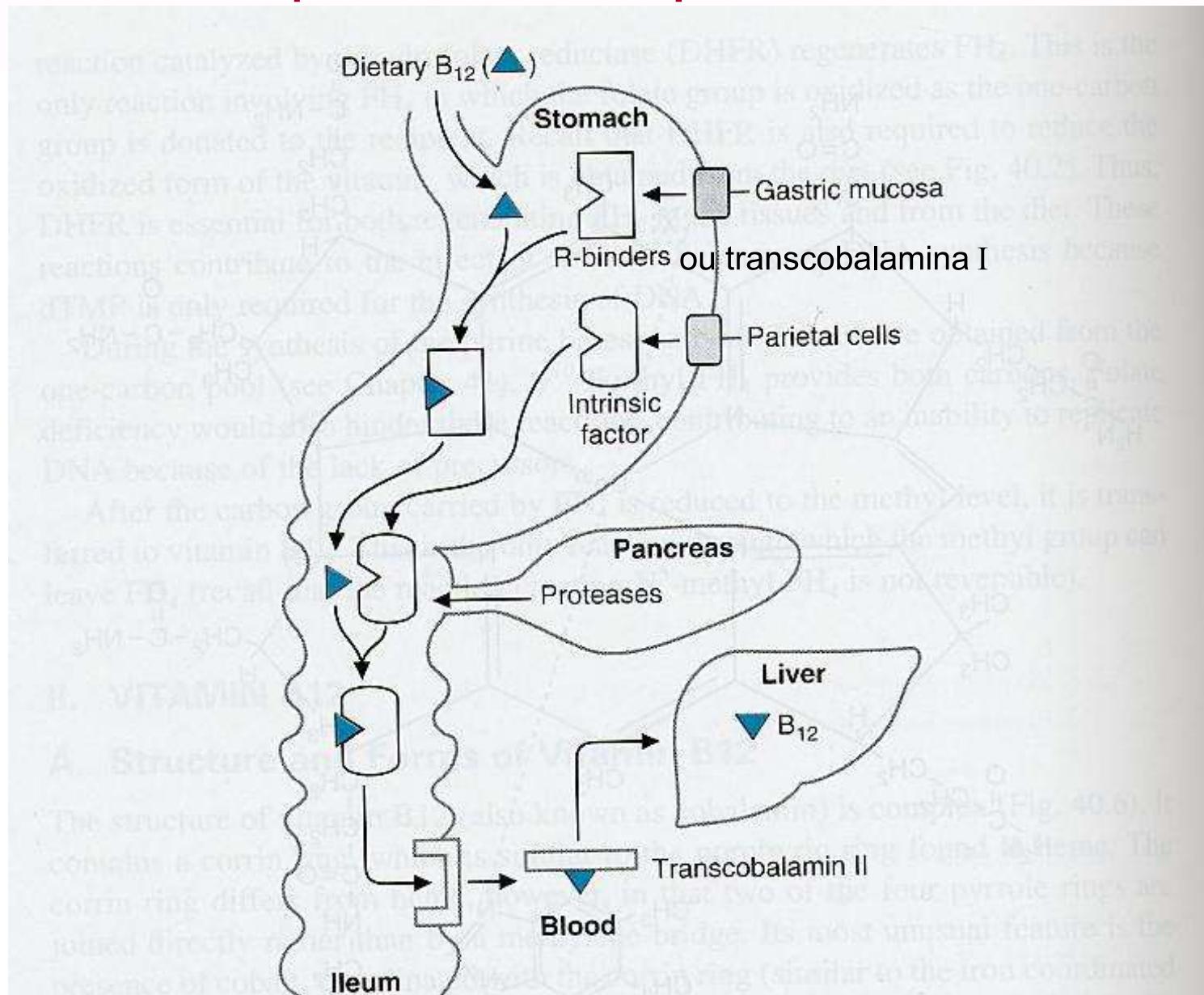


Fig. 40.7. Absorption, transport, and storage of vitamin B12. Dietary B12 binds to R-binders (haptocorrins) in the stomach and travels to the intestine, where the R-binders are destroyed by pancreatic proteases. The freed B12 then binds to intrinsic factor (IF). B12 is absorbed in the ileum and carried by called transcobalamins (TC) to the liver, where B12 is stored.

VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

Cobalamina (Vitamina B12)

- Problemas de deficiência:
 - Anemia Pernicosa:
 - anemia megaloblástica com sintomas neurológicos
 - Sintomas neuropsiquiátricos
 - confusão mental
 - depressão
 - diminuição da função intelectual
- Não há relatos de toxicidade

Deficiência de cobalamina: causada por deficiência do Fator intrínseco (FI) que se liga a essa vitamina pra que ela seja absorvida e se armazena no fígado auxiliando no sistema hematopoiético.

Sintomas: anemia macrocítica, lesões no sistema nervoso

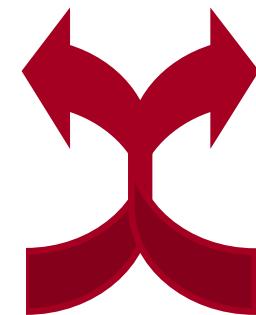
VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

Deficiência de B12 e a anemia

↑ N⁵-metilFH4

FH4

B¹²



Metionina

Homocisteína

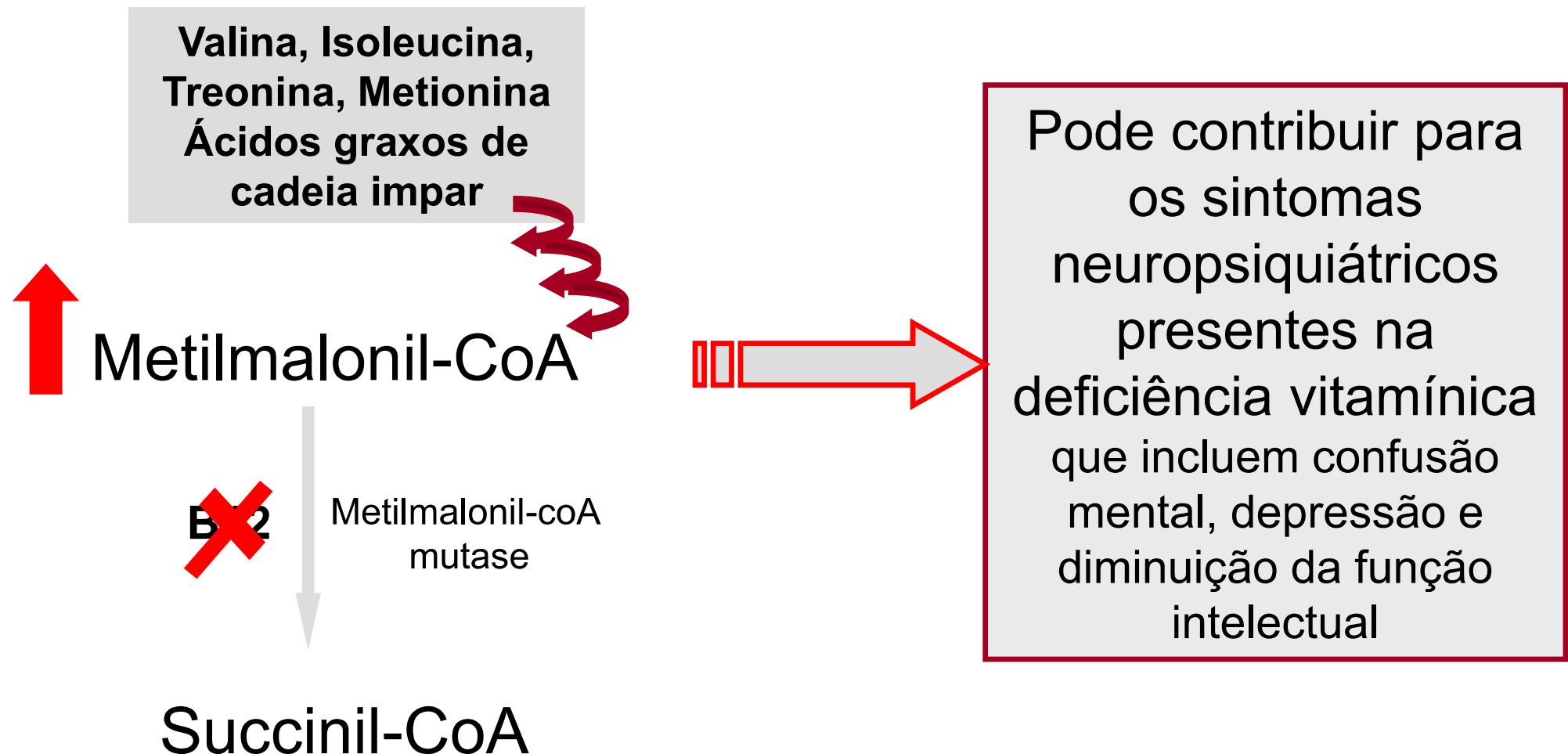
Diminuição da
síntese de purinas e
timidina



Diminuição da
síntese de DNA nas
células precursoras
eritropoéticas
ANEMIA

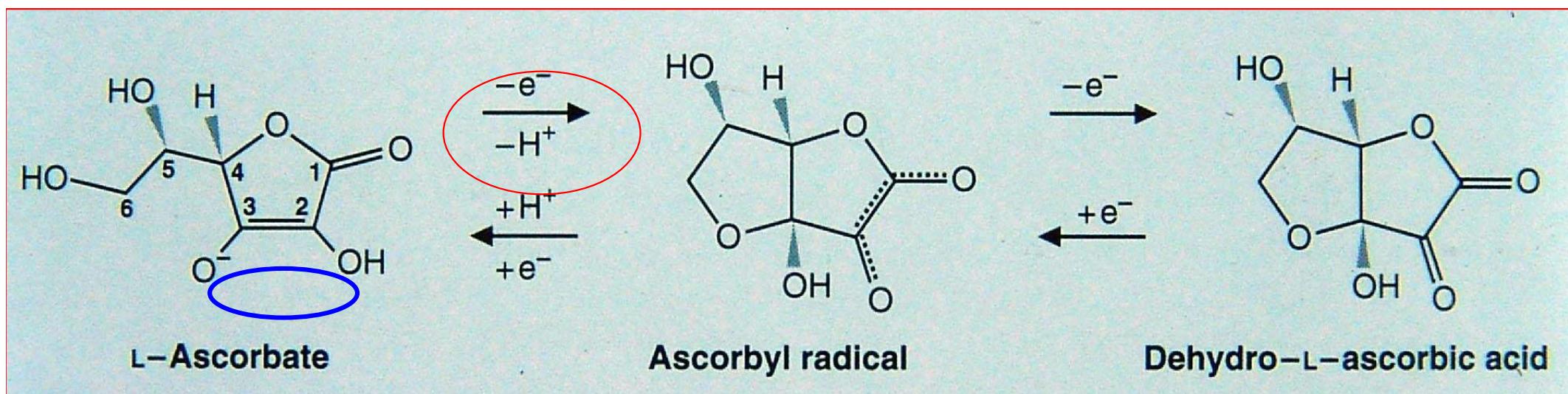
VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

Deficiência de B12 e os sintomas neurológicos



VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

Vitamina C (Ascorbato)



Antioxidante – agente redutor

REDUZ:

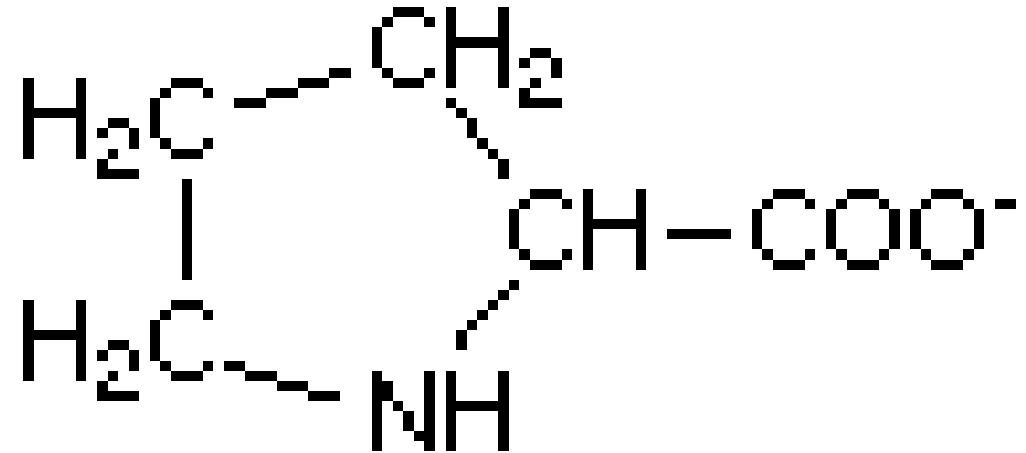
OXIGÊNIO MOLECULAR

NITRATO

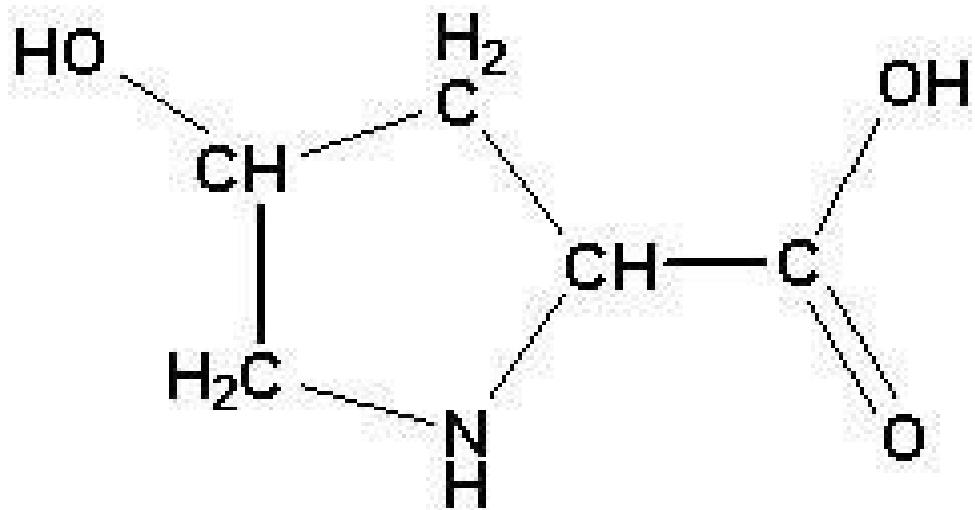
CITOCROMOS a E b

Vitamina C (Ascorbato)

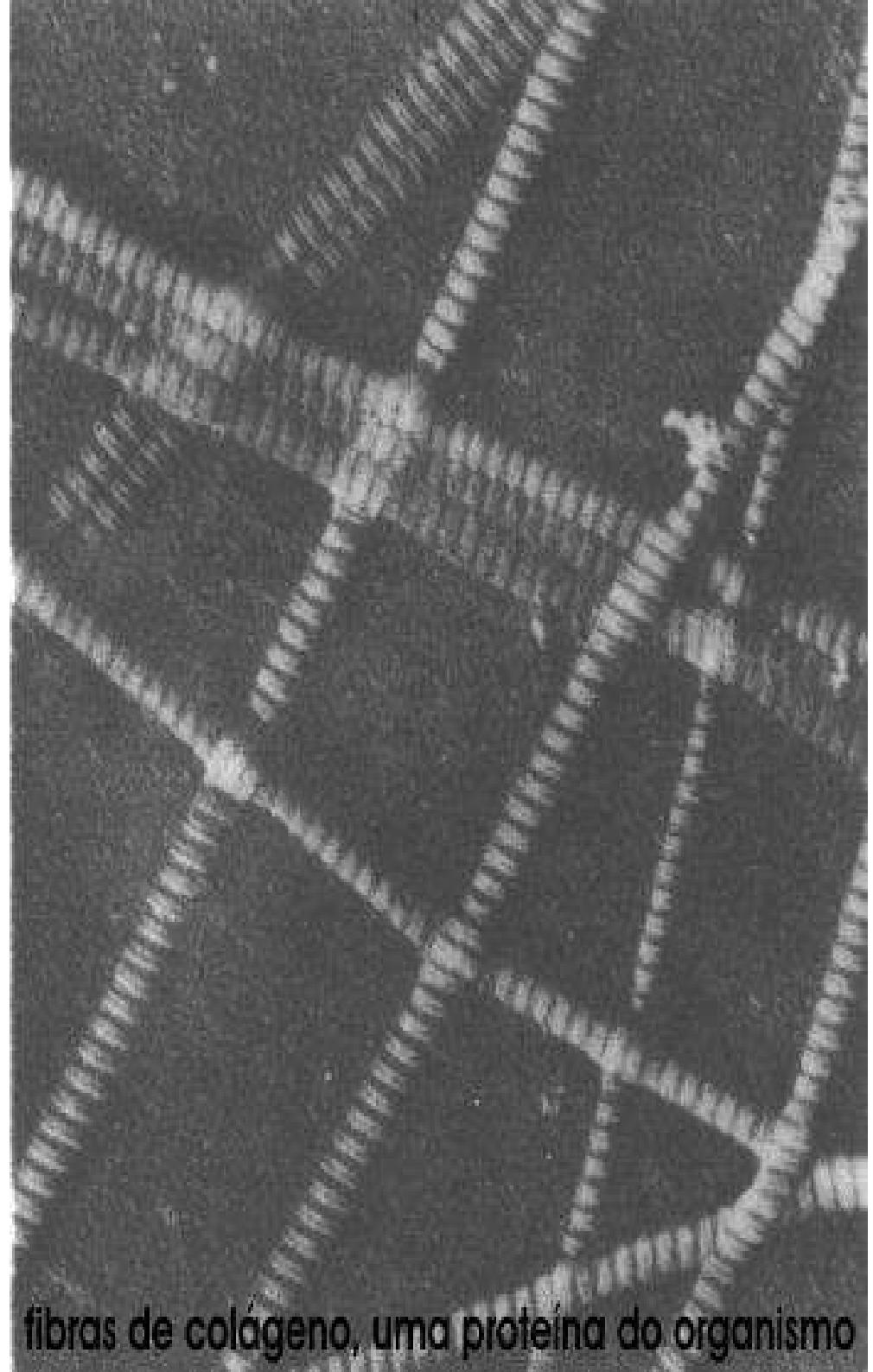
- Atua como coenzima nas reações de hidroxilação, importante na síntese de colágeno e possui ação antioxidante (prevenção de doenças crônicas).
- Fontes:
 - Frutas cítricas, batatas, tomates, fígado e vegetais.



Proline



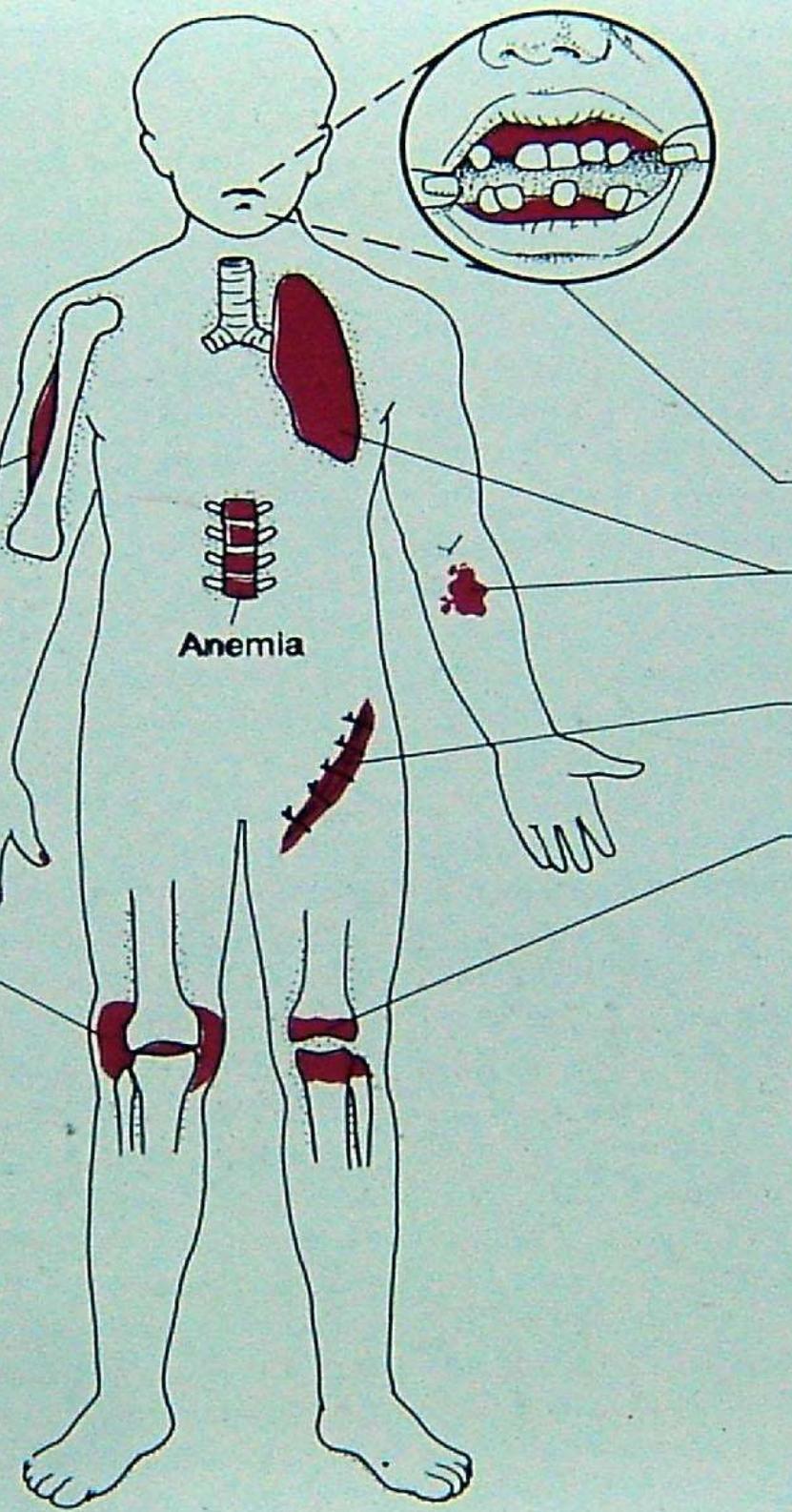
Hidroxiprolina



fibras de colágeno, uma proteína do organismo

DIÂTESE HEMORRÁGICA
(Sustentação inadequada dos capilares pelo colágeno)

Subperióstea
Pele
Subungueal
Articulações



DISTÚRBIO DA SÍNTESE DO COLÁGENO

Perda de dentes, gengivite
Incapacidade de limitar infecções (p. ex., celulite pneumonia)
Cicatrização deficiente de feridas
Parada do desenvolvimento esquelético (crianças)

VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

Vitamina C (Ascorbato)

- Problemas de Deficiência

- escorbuto (gengivas doloridas, dentes frouxos, difícil cicatrização).

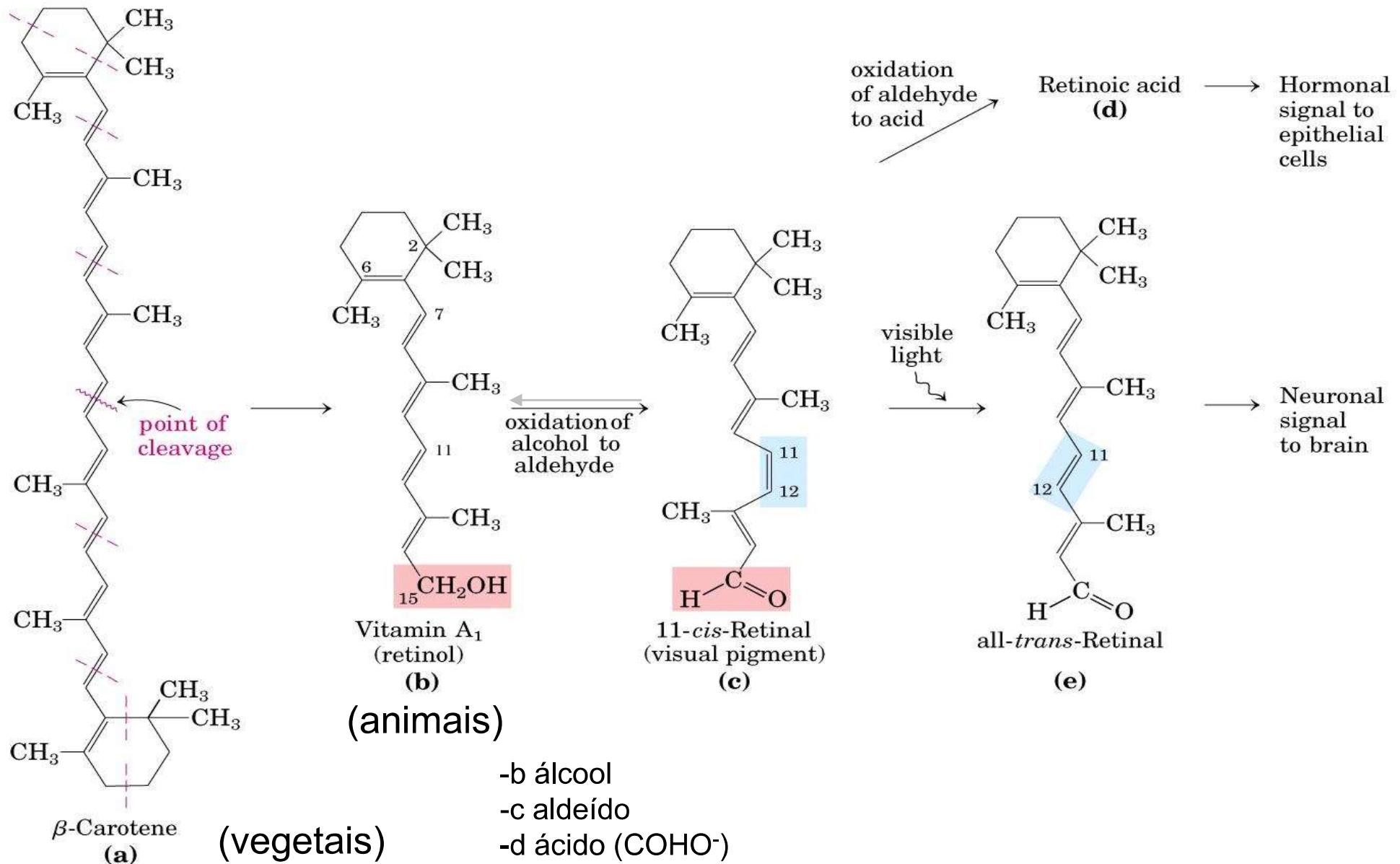


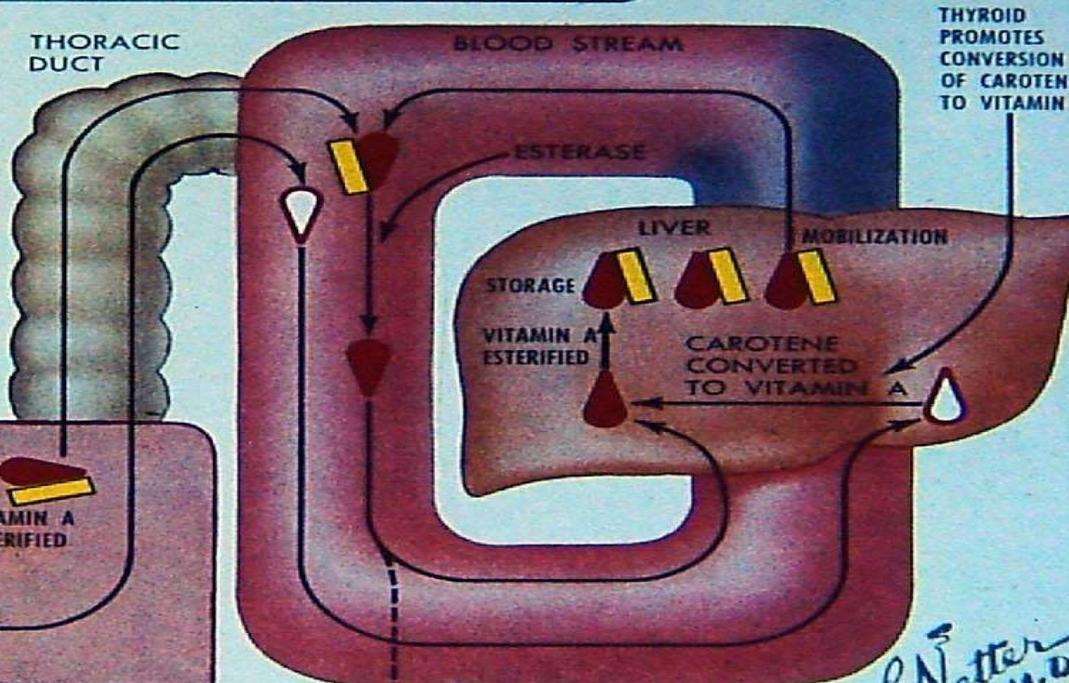
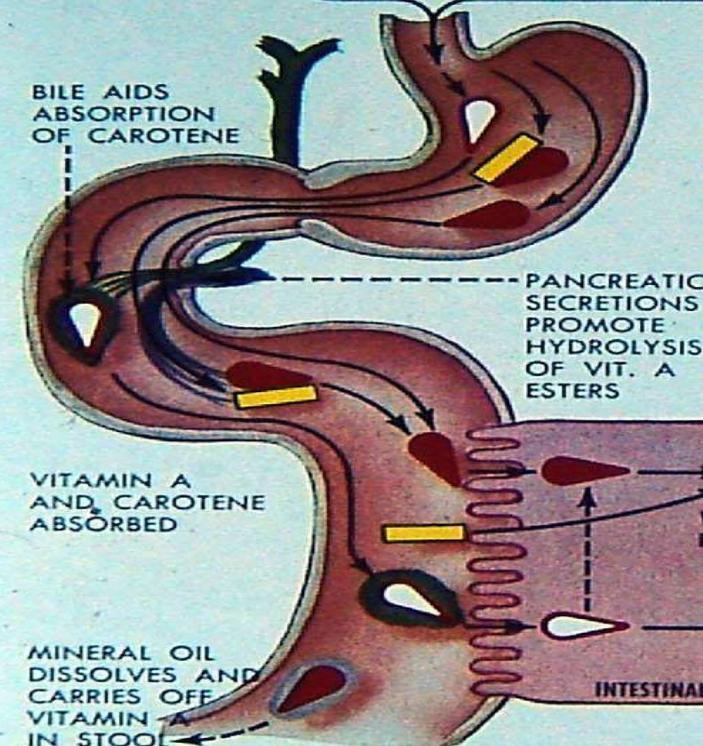
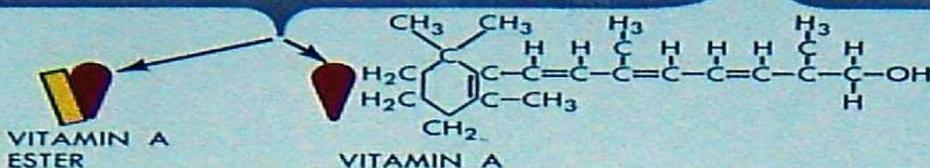
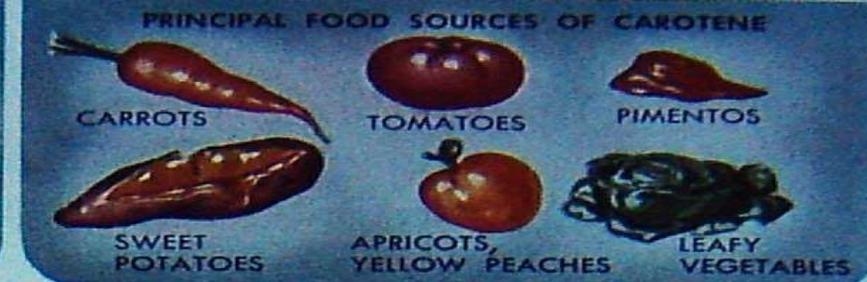
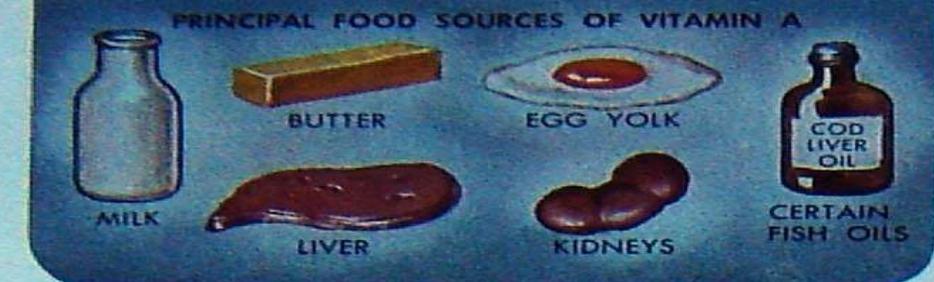
- Benefícios da suplementação não estão estabelecidos por testes controlados. Relatos de toxicidade incluem nefrolitíase (formação de cálculos renais).

VITAMINAS LIPOSSOLÚVEIS

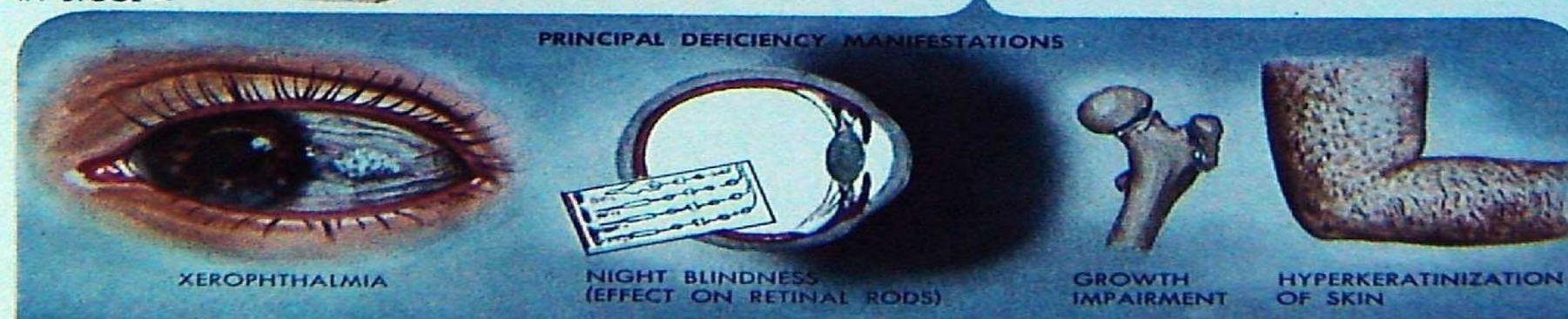
VITAMINAS LIPOSSOLÚVEIS

Vitamina A (retinol)

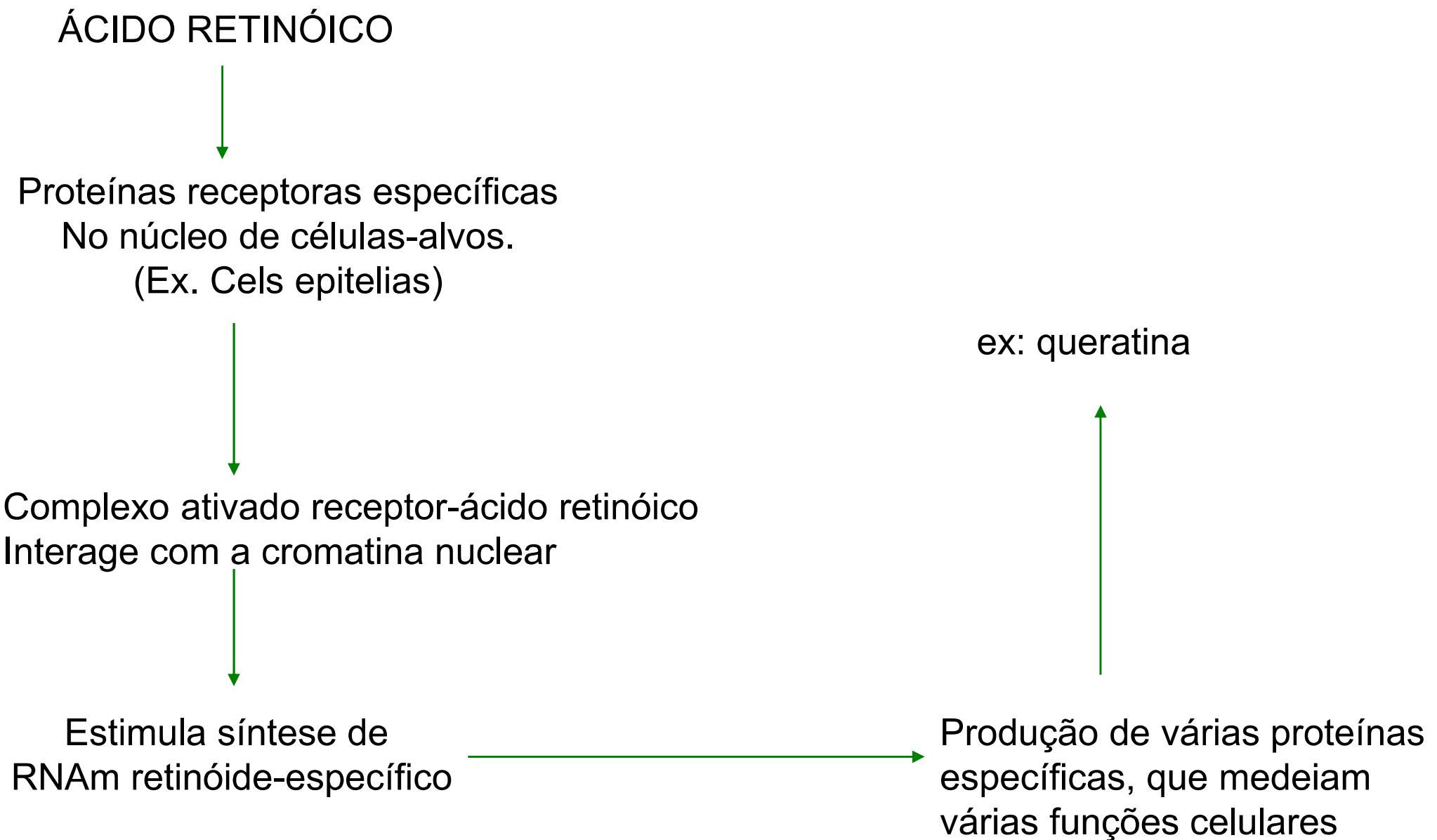




F. Netter, M.D.
©CIBA



MECANISMO DE AÇÃO DA VITAMINA A



VITAMINAS LIPOSSOLÚVEIS

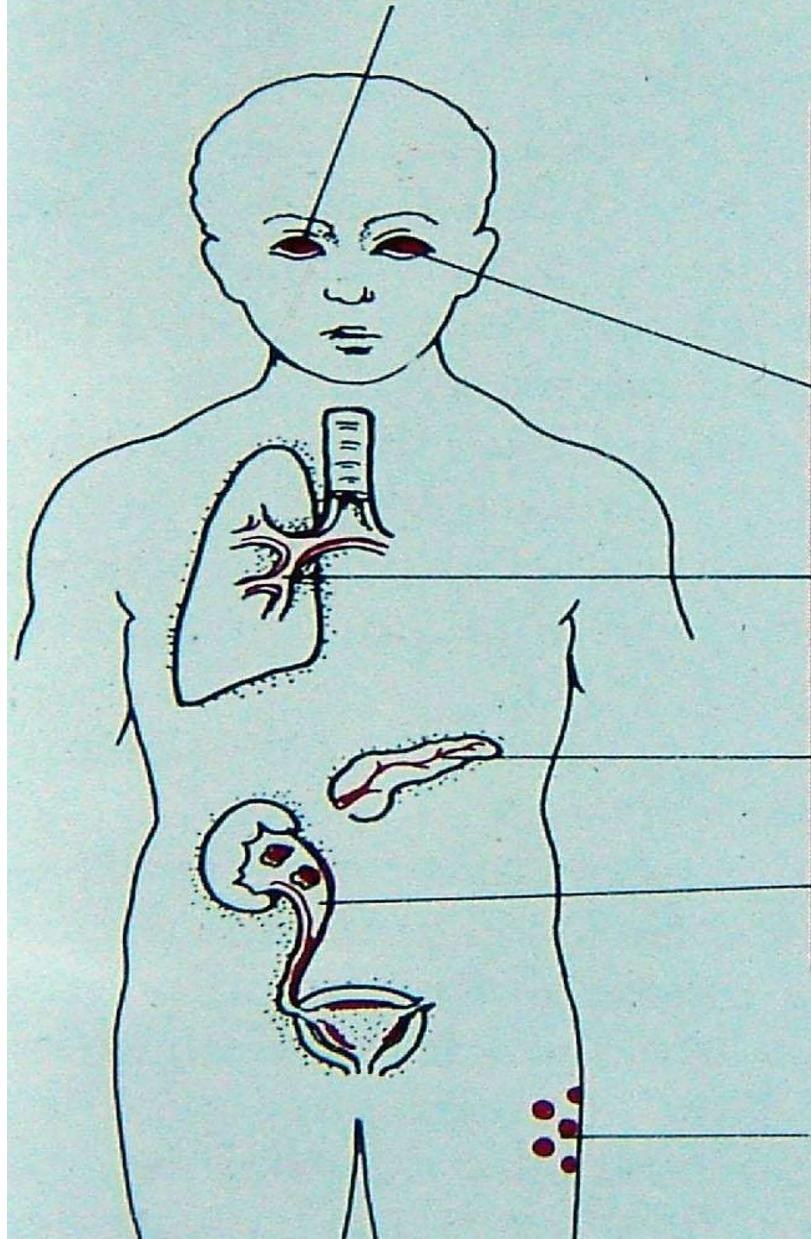
VITAMINA A (RETINOL)

- É uma família de moléculas: retinol fosfato (animais) e β-caroteno (vegetais).
- Essencial para visão, reprodução, crescimento, manutenção dos tecidos epiteliais e é antioxidante.
- Fontes:
 - Vitamina A pré-formada – fígado, rim, nata, manteiga, leite e clara de ovo.
 - Carotenos – vegetais amarelos e verde-escuros, frutas.

D
E
F
I
C
I
Ê
N
C
I
A

Menor regeneração
da rodopsina

CEGUEIRA NOTURNA



CICLO VISUAL

11-CIS-RETINAL

Precursor da rodopsina

Cones e
bastonetes

**METAPLASIA
ESCAMOSA**

Conjuntiva → xeroftalmia
Córnea → ceratomalacia
CEGUEIRA

Brônquios → bronco-
pneumonia

Ductos pancreáticos

Trato urinário → cálculos
renais

Hiperceratose
folicular da pele

Vitamina A

-Problemas de:

- Deficiência – cegueira noturna, alterações da córnea e da conjuntiva, problemas de pele (hiperqueratose), cabelos secos e quebradiços ecefaléia.

- Excesso –hipervitaminose A
o retinol é tóxico e pode causar pele seca e prurítica, hepatomegalia e cirrose e sintomas mimetizam tumor encefálico.

Já os β-carotenos não são tóxicos.



USO TERAPEUTICO

Tratamento prolongado
Com isotretinoína



hiperlipidemia

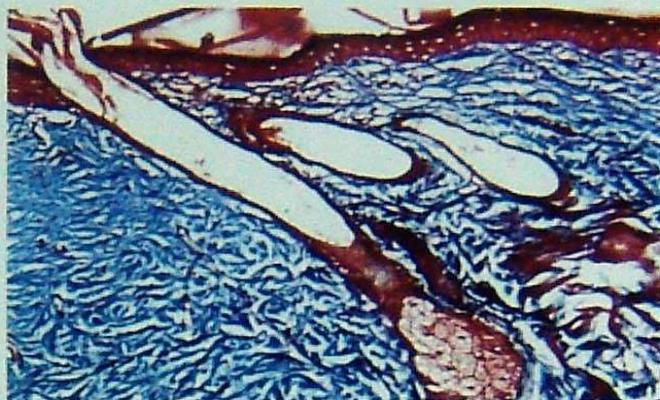
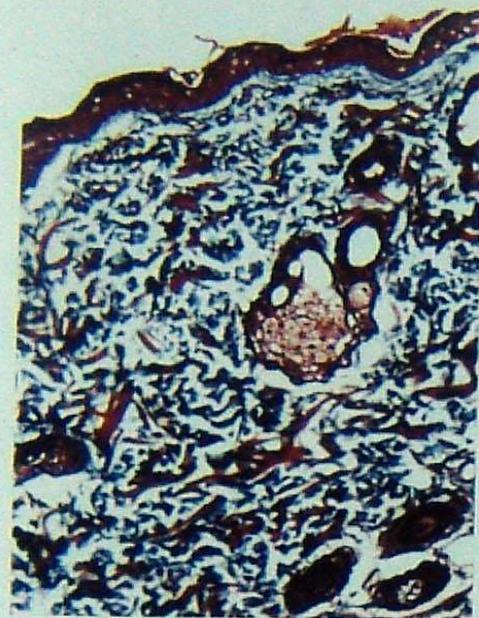


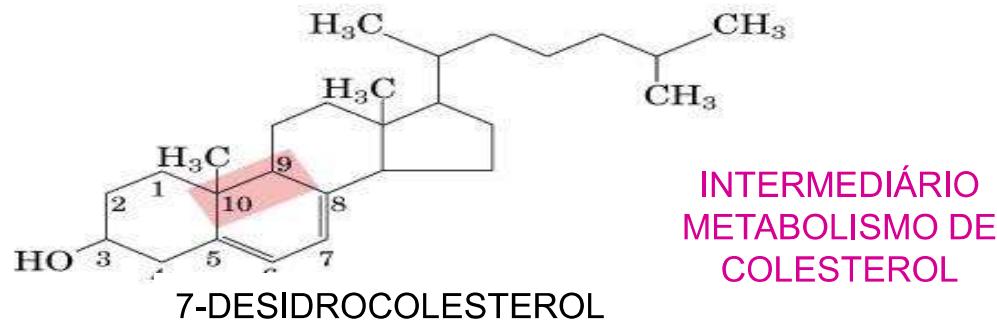
Figura 6 - Alterações histológicas antes (A) e depois (B) do tratamento com o Ácido Retinóico "All-Trans".



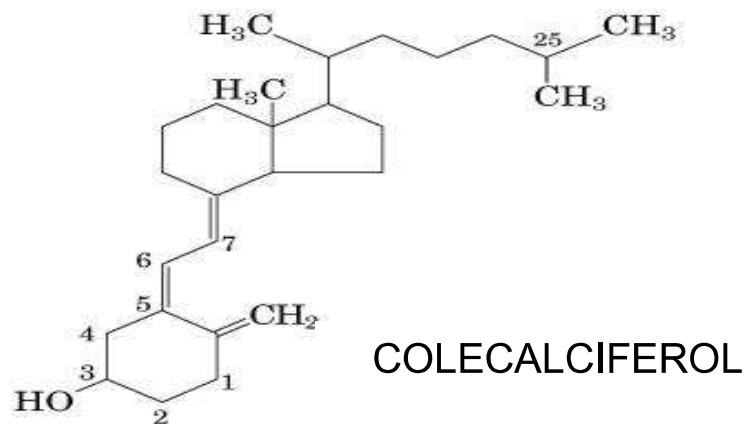
Importante
seguir
orientação
médica

Figura 7 - Alterações na pele de paciente antes (A) e depois (B) do tratamento com o Ácido Retinóico "All-Trans".

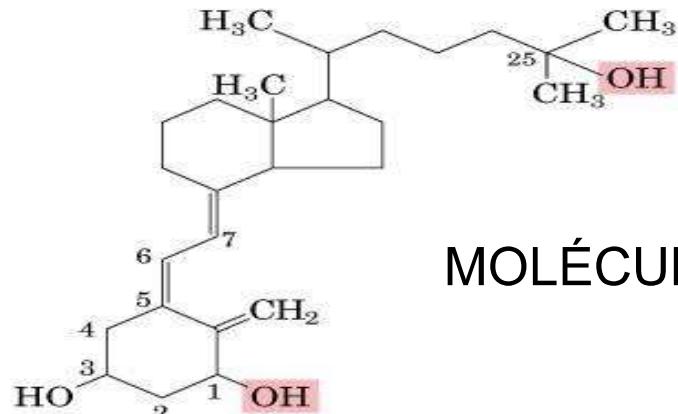
Vitamina D – Calciferol



UV light
↓
2 steps (in skin)



1 step in the liver
↓
1 step in the kidney



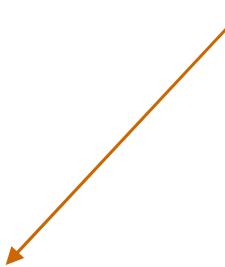
1,25-DIIDROXICOLECALCIFEROL

SINTESE NA PELE
(na presença de luz solar)

DIETA

VEGETAIS: ERGOCALCIFEROL

ANIMAIS: COLECALCIFEROL



(a)

Vitamina D (Calciferol)

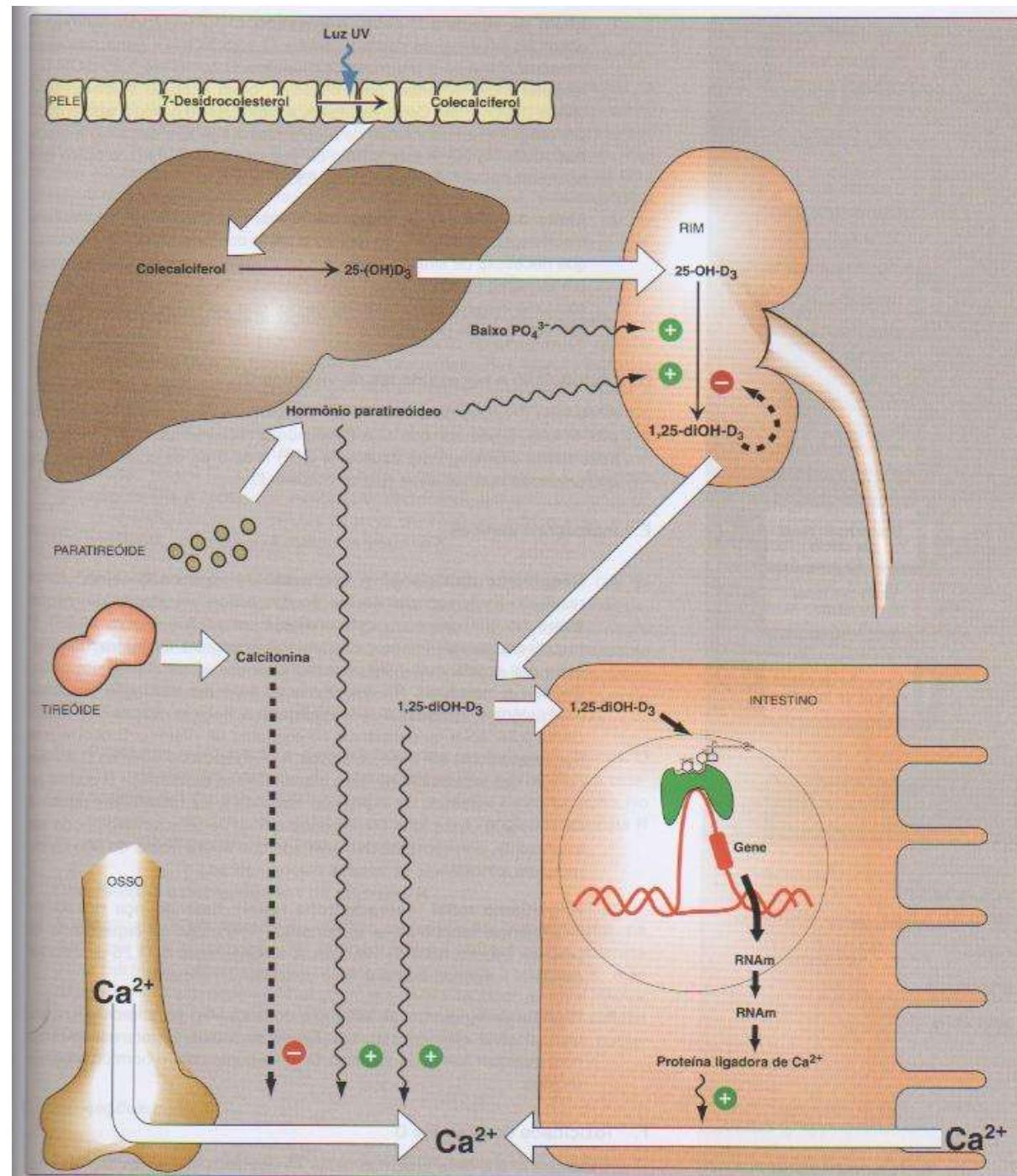
- É uma grande exceção nas vitaminas, pois pode ser sintetizada na pele.
- Responsáveis pela regulação dos níveis séricos de Ca^{+2} : diminuição da perda de Ca^{+2} ou aumento de sua reabsorção óssea.
- A síntese de vitamina D é dada pela radiação ultravioleta. (10 minutos por dia já são suficientes)
- Fontes:
 - Óleo de peixe, fígado e clara de ovo.
 - Leite é boa fonte se suplementado com vit.D

VITAMINAS LIPOSSOLÚVEIS

Vitamina D (Calciferol)

FUNÇÃO: Manutenção dos níveis plasmáticos de cálcio por:

- aumentar a captação de cálcio pelo intestino
- minimizar a perda de cálcio pelo rim
- estimular a reabsorção óssea quando necessário



DEFICIÊNCIA:

-desmineralização dos ossos causando raquitismo em crianças e osteomalacia em adultos (pernas tortas)

Indicações clínicas:

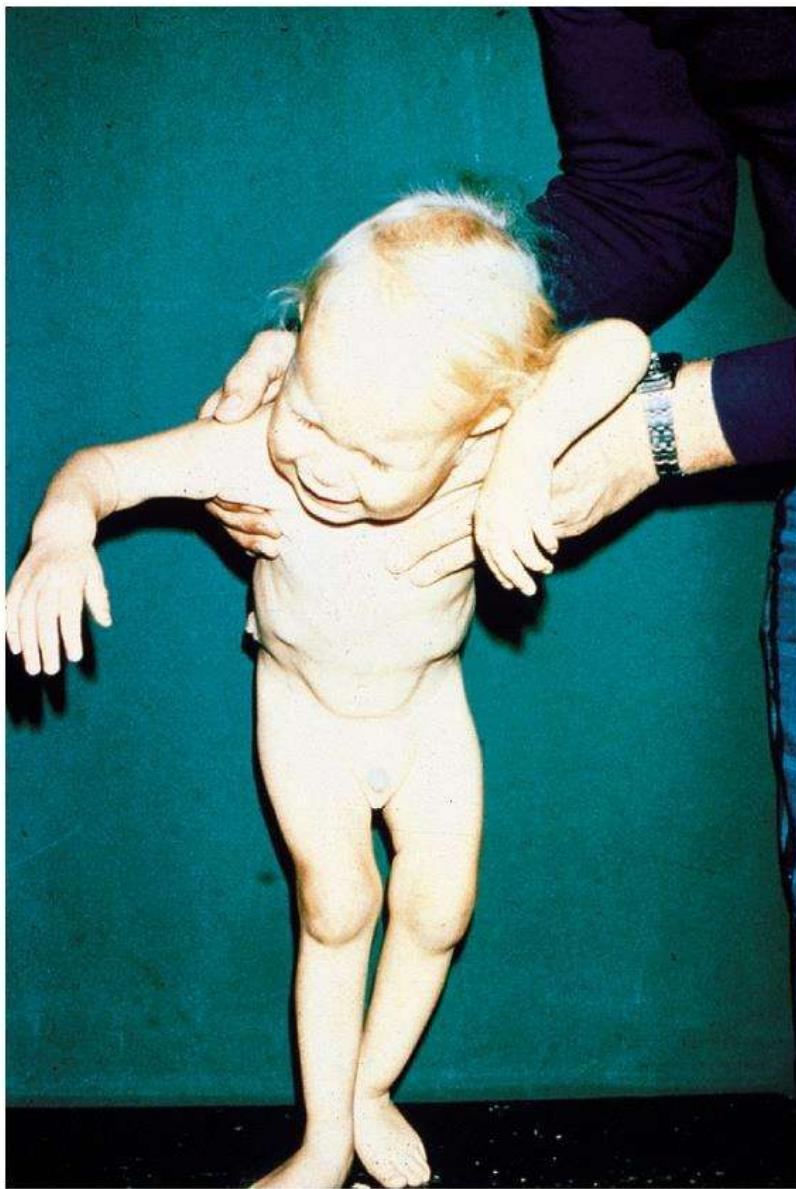
-insuficiência renal crônica

-Hipoparatireoidismo

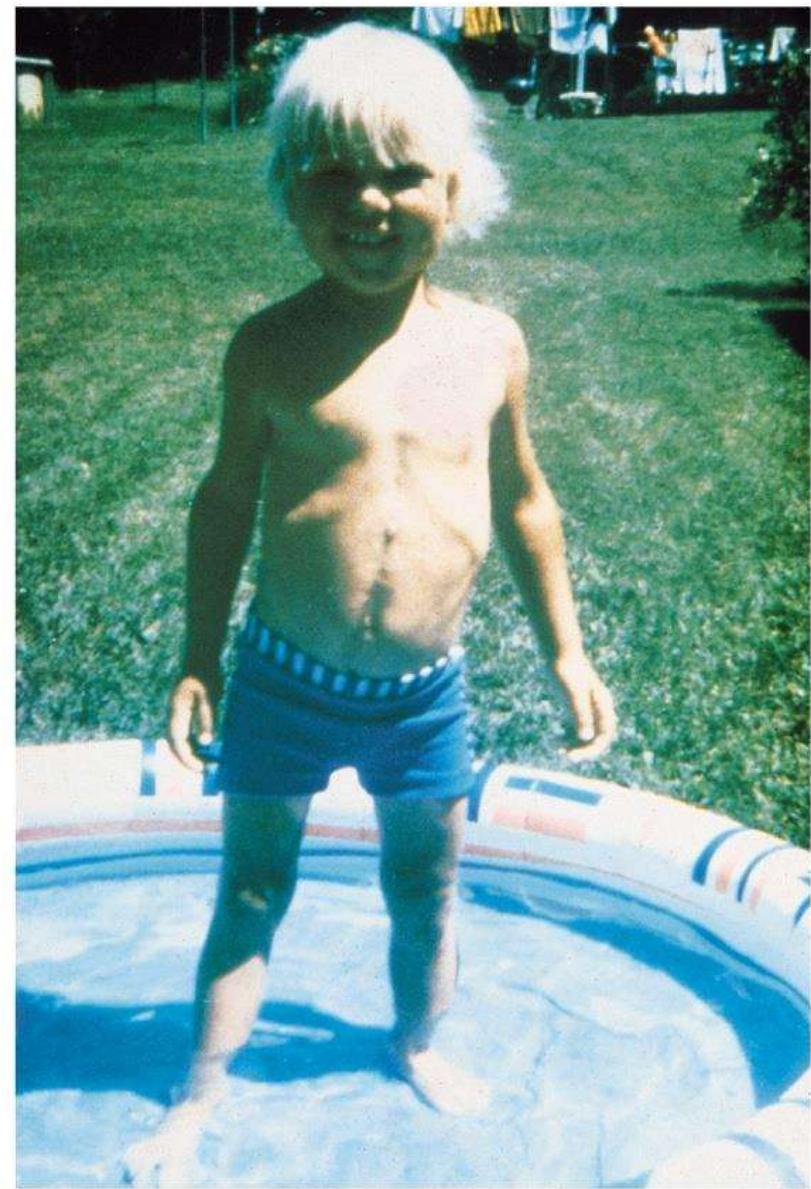
TOXICIDADE:

-pode ser armazenada no organismo

-causa perda de apetite, náusea, sede, aumento na absorção de cálcio e reabsorção óssea (deposição calcio arterias e rins)



Before vitamin D treatment

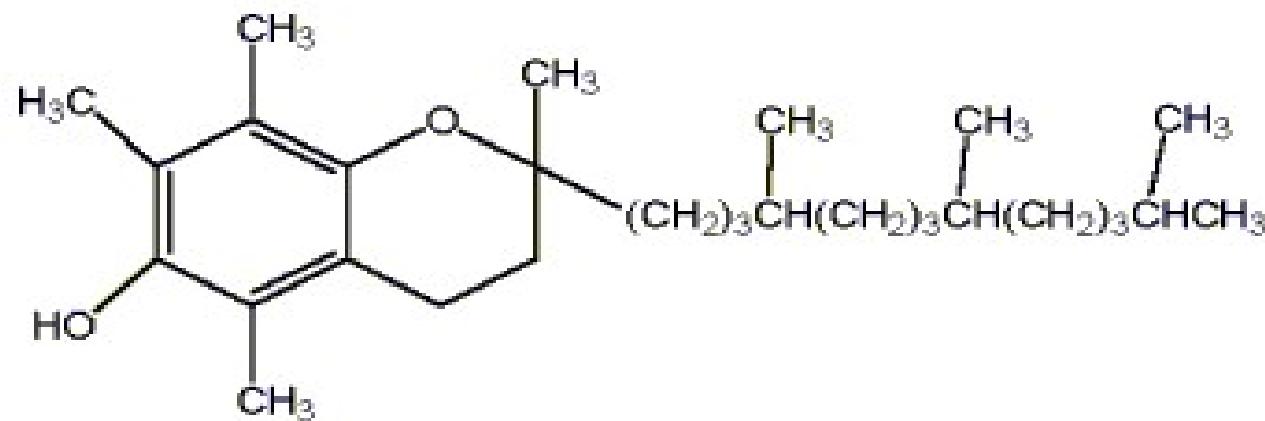


After 14 months of vitamin D treatment

(b)

VITAMINAS LIPOSSOLÚVEIS

Vitamina E

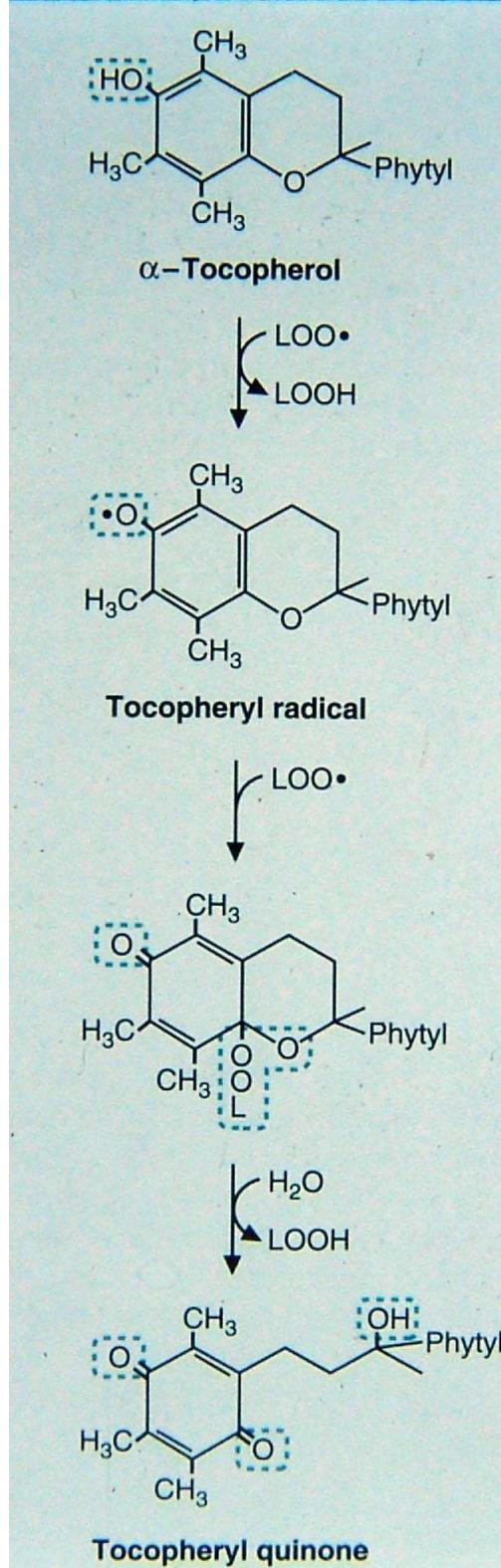


Alfa tocoferol

Vitamina E

- 8 tocoferóis
- Forma mais ativa é o α -tocoferol.
- Função principal como antioxidante, prevenindo a oxidação não enzimática pelo oxigênio molecular e pelos radicais livres.

Ação Antioxidante



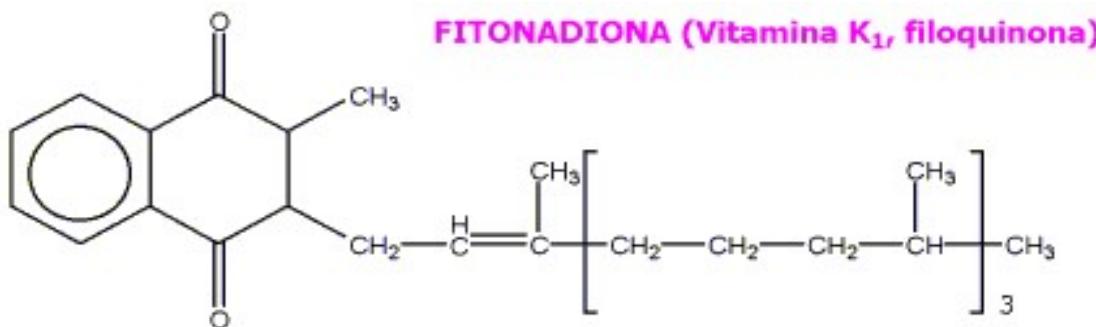
LOO \cdot lipoperóxidos

Vitamina E

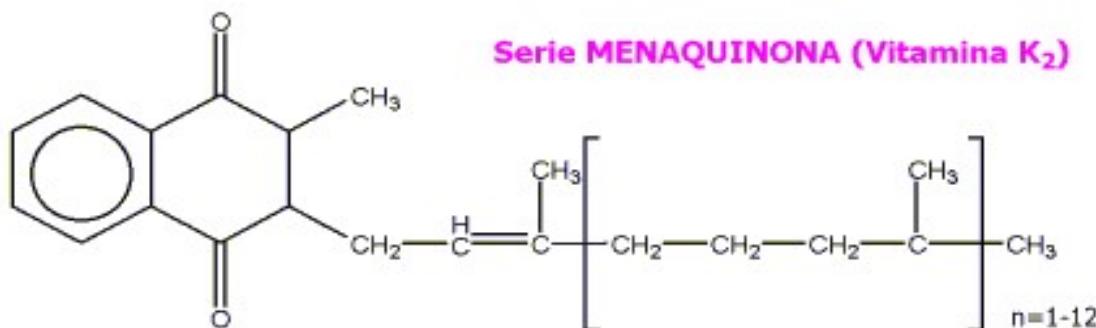
- Fontes:
 - Óleos vegetais são fontes ricas, enquanto que fígado e ovos contêm quantidades moderadas.
 - Problemas de:
 - Deficiência –é mais restrita a bebês prematuros. Adultos: defeitos na absorção e transporte de lipídios, pois gera membranas celulares anormais, Fragilidade eritrocitária das membranas.
 - Excesso – toxicidade muito baixa.

VITAMINAS LIPOSSOLÚVEIS

Vitamina K

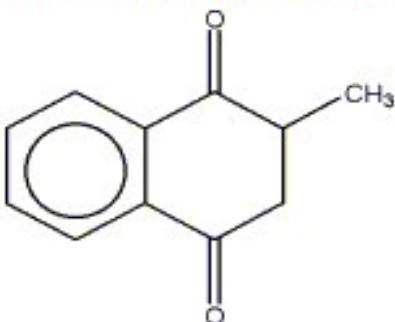


plantas



Bactérias
da flora
intestinal

MENADIONA (Vitamina K₃)



Derivado sintético

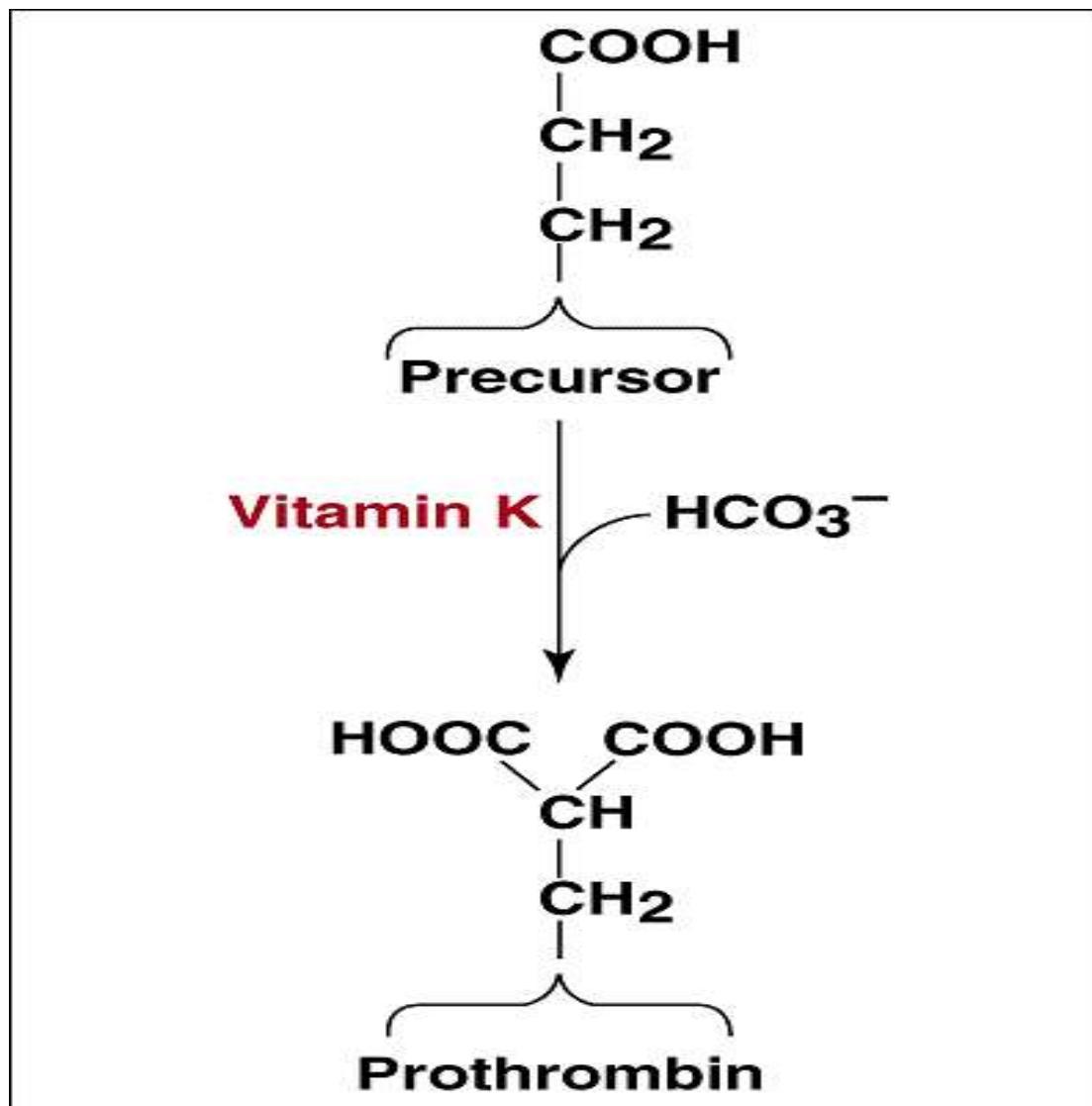
VITAMINAS LIPOSSOLÚVEIS

Vitamina K

- Vem do alemão *Koagulation*.
- É necessária na síntese hepática de protrombina e dos fatores de coagulação sanguínea, ou seja, é importante para a coagulação. 
- Fontes:
 - Alface, couve-flor, espinafre, gema de ovo, bactérias intestinais (síntese significativa).
- Problemas de:
 - Deficiência – problemas de coagulação. 
 - Excesso – não há relatos, mas pode produzir sudorese.

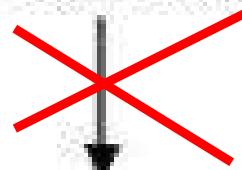
Vitamina K

Reações de carboxilação



Vitamina K

**Ferimento (Tecido
danificado)**



■ Vitamina K não para sangramento

Sangramento

Finalidade das vitaminas

Prolongar a vida

Melhorar sua
qualidade de vida

SUPLEMENTAÇÃO VITAMÍNICA

NÃO EXISTEM EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS SUFICIENTES PARA
RECOMENDAÇÕES A FAVOR OU CONTRA O USO