

Vitamíny



Rozpuslné ve vodě

- Thyamin
- Riboflavin
- Nikotinamid
- Kyselina listová
- Kyselina pantothenová
- Pyridoxol
- Kobalamin
- Kyselina ascorbová
- Biotin



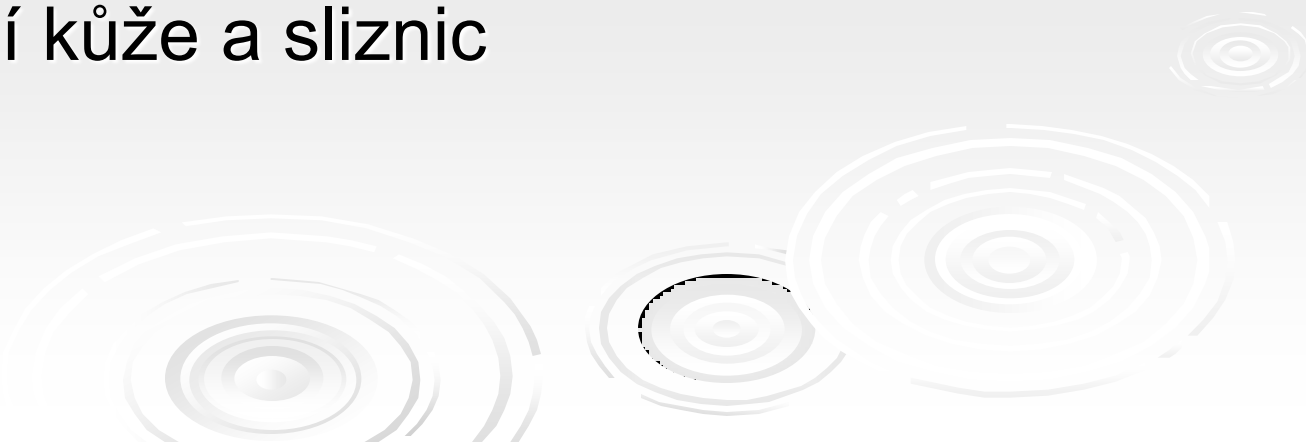
Rozpuslné ve vodě

➤ Thiamin – B₁

- nedostatek způsobuje nervové poruchy

➤ Riboflavin – B₂

- je strukturním základem koenzymů oxidoreduktas FAD a FMD
- nedostatek způsobuje metabolické poruchy a poškození kůže a sliznic



Rozpuslné ve vodě

➤ **Pyridoxol – B₆** – (starší název pyridoxin)

- tvoří koenzymovou složku enzymů katalyzujících transaminaci a dekarboxylaci AMK
- nedostatek způsobuje metabolické poruchy a poruchy nervové činnosti

➤ **Niacin – PP – kyselina nikotinová**

- z ní je odvozený nikotinamid, ten je základem NAD⁺ a jeho fosforečného esteru NADP⁺

Rozpuslné ve vodě

➤ **Kyselina pantothenová**

- je derivátem kys.máselné a β -alaninu
- základem koenzymu A, který aktivuje karboxyl.kyseliny při jejich metabolismu
- nedostatek způsobuje metabolické poruchy a poruchy nervové činnosti



Rozpuslné ve vodě

➤ **Kyselina listová – kys.folová, folát**

- je strukturním základem koenzymů katalyzujících reakce při tvorbě nukleotidů
- nedostatek způsobuje špatnou tvorbu krve

➤ **Biotin - H**

- je strukturním základem koenzymů katalyzujících vznik karbox.kyselin a přeměnu sacharidů
- nedostatek je málo častý

Rozpuslné ve vodě

➤ **Kyselina L-askorbová – C**

- sacharidový derivát
- má důležitou funkci při redoxních dějích v organismu
- nedostatek způsobuje metabolické poruchy pojivové tkáně – skorbut



platný název	starší název	koenzym	biochemická funkce	příznaky	zdroj v potravě	denní dávka
kyselina listová	Acidum folicum, folacin, komplex B ₂	jako kyselina tetrahydrolis- tová – trans- ferasy	metabolismus jednouhlíkatých zbytků, krvetvorba (spolu s B ₁₂)	megaloblastická anemie	játra, špenát, ledvinky, hrách	0,4 mg
kyselina pantothe- nová	vitamín B5 komplex B ₂	součást koenzymu A	transferasy – přenos acylu	u člověka neznámé	prakticky veškerá po- trava, nejvíce kvasnice, vejce, mléko, játra, rýže, zelenina	10 mg
pyridoxol	pyridoxin, adermin vitamín B6	transferasy dekarboxylasy	přenos aminové skupiny, dekarbo- xylace AK	poruchy CNS, změny na kůži, dystrofie svalů, poruchy krve	kvasnice, obilí, játra, vejce	2 mg
kobalamin	cyanoko- balamin, vitamín B ₁₂	tzv. extrinsic faktor	je vstřebáván jen za přítomnosti protei- nu "intrinsic fak- toru"; methylace, přesun karboxylu	perniciosní anemie	játra, ledviny, mléko, vejce, vedlejší produkt při výrobě některých antibiotik (Streptomy- ces griseus)	0,05 mg
kyselina askorbová	Acidum ascorbicum, antiskor- butický vitamín, vitamín C	redoxní systémy	redoxní pochody brání oxidaci Fe ²⁺ na Fe ³⁺	kurděže – skorbut: únavnost, poškození kapilár, krvácení z dásní, viklavost zubů, snížená odolnost vůči nemocem	ovoce, zelenina, šípky	50–100mg
biotin	vitamín H	koenzym pro karboxylace	karboxybiotin – za- vádění karboxylové skupiny	velmi vzácné, dermatiti- dy, nechutenství, únava; avidin syrových vajec jej váže, syrová vejce poží- vaná ve velkém množství mohou způsobit příznaky avitaminózy	tvoření střevní mik- roflóry, kvasnice, játra, maso, zelenina	0,25 mg

Rozpuslné v tucích

- Axeroftol
- Kalciferoly
- Tokoferoly
- Fylochinon



Rozpustné v tucích

➤ Vitamin – D

- je to skupina steroidních látek posilujících účinek PTH (parathyroidní hormon, který společně s kalcitononem snižuje koncentraci Ca^{2+} v séru tím, že brzdí resorpci Ca^{2+} z kostí a ledvin)
- nedostatek způsobuje u dětí křivici u dospělých osteomalacii, při které se demineralizují a křehnou kosti
- nadbytek způsobuje kalcifikaci tkání, hlavně ledvin. Odvápňují se kosti, které se snadno lámou
- je obsažen v živočišných tucích, v rybích játrech

Rozpuslné v tucích

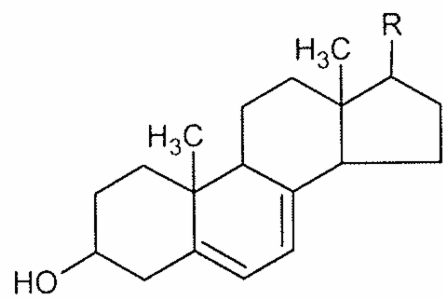
➤ Vitamin – D₃ – cholekalciferol

- tvoří se v pokožce živočichů fotolýzou z 7-dehydrocholesterolu účinkem UV záření

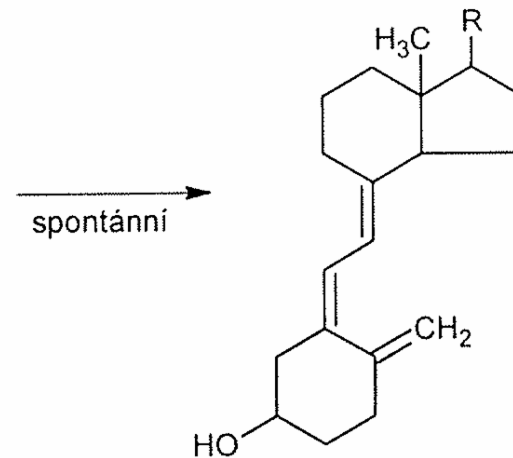
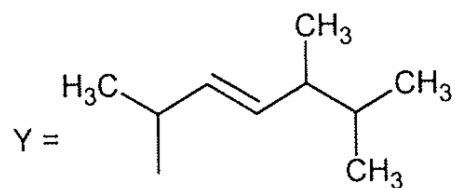
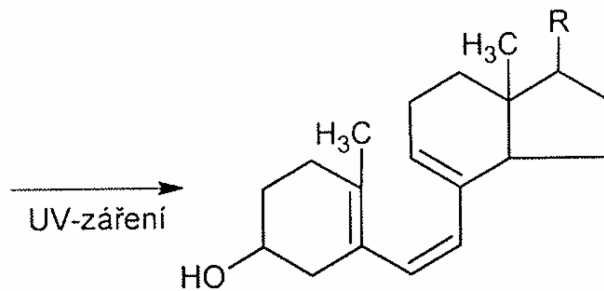
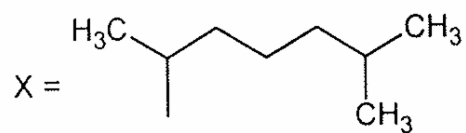
➤ Vitamín – D₂ – ergokalciferol

- připravuje se fotolyticky z rostlinného ergosterolu, má stejné biologické účinky jako D3
- přidává se do mléka

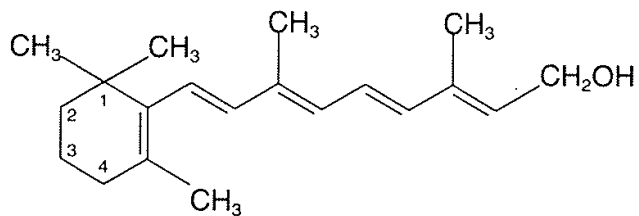
Oba chemickou aktivní podobu získávají v ledvinách a
játrech



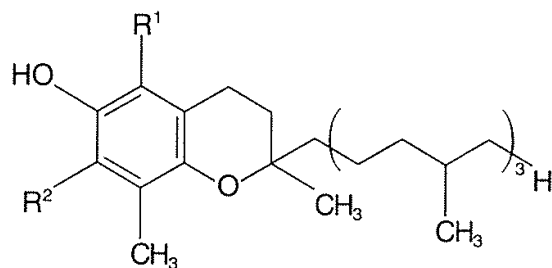
R = X 7-dehydrocholesterol
R = Y ergosterol



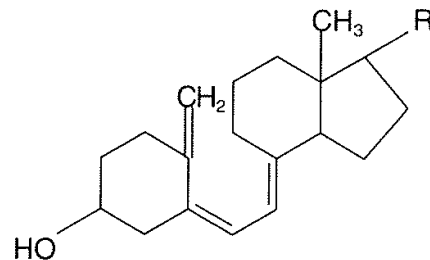
R = X vitamin D₃ (cholecalciferol)
R = Y vitamin D₂ (ergocalciferol)



retinol (vitamín A₁)
3-dehydroretinol (vitamín A₂)
(navíc dvojná vazba v poloze 3–4)

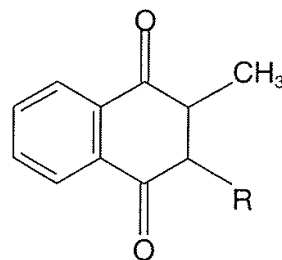


$\left. \begin{array}{l} R^1 = R^2 = \text{CH}_3 \\ R^1 = \text{CH}_3, R^2 = \text{H} \\ R^1 = \text{H}, R^2 = \text{CH}_3 \\ R^1 = R^2 = \text{H} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \alpha\text{-} \\ \beta\text{-} \\ \gamma\text{-} \\ \delta\text{-} \end{array} \right\} \text{ tokoferol (vitamíny E)}$



R: ergokalciferol (vitamín D₂)

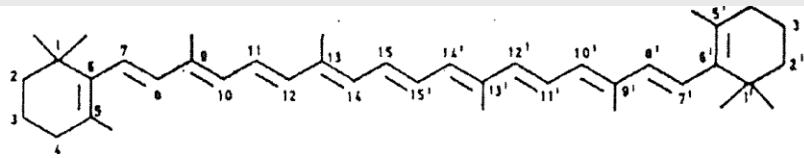
R: cholekalciferol (vitamín D₃)



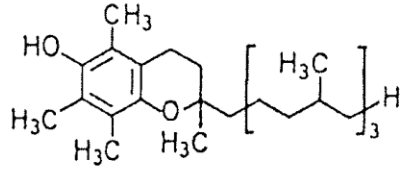
R: fylochinon (vitamín K₁)

R: farnochinon (vitamín K₂)

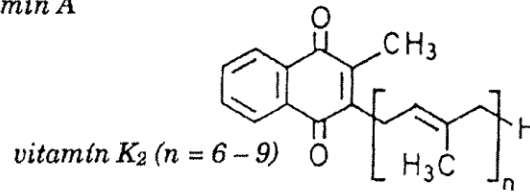
LIPOFILNÍ vitamíny



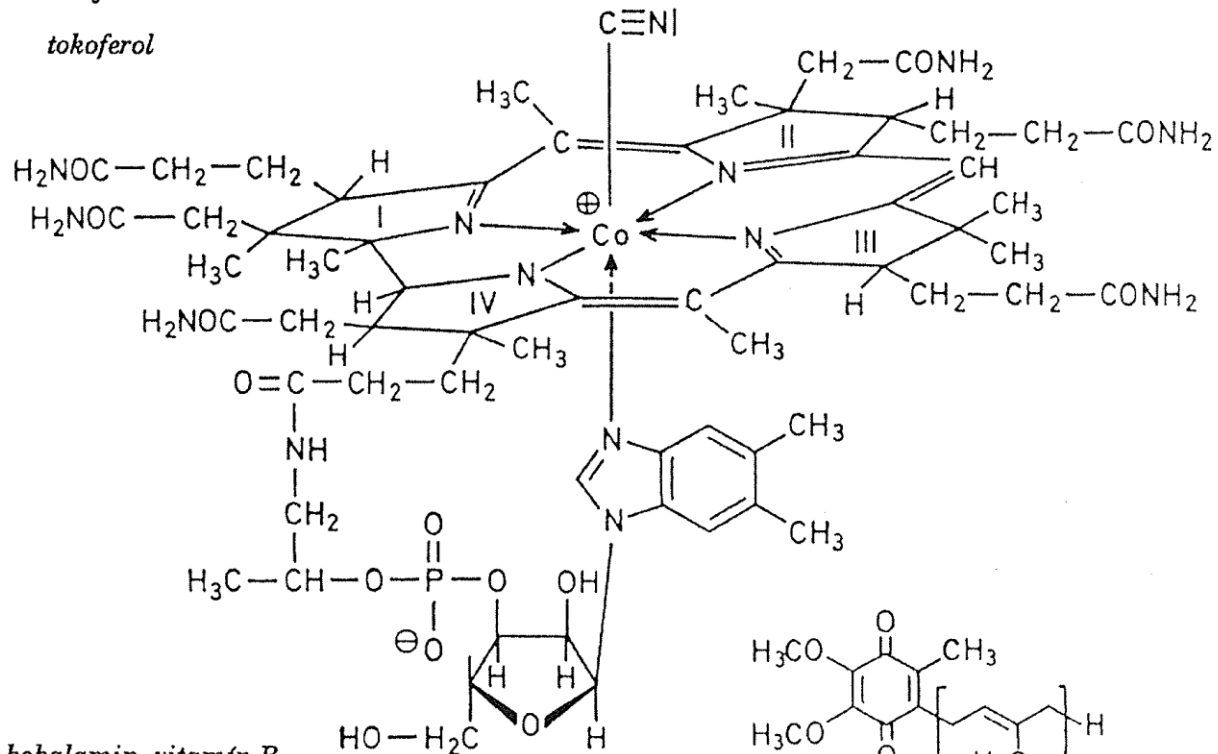
β -karoten, provitamin A



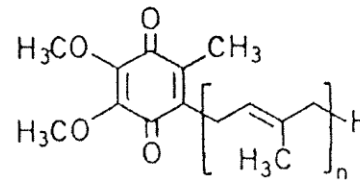
tokoferol



vitamin K_2 ($n = 6 - 9$)



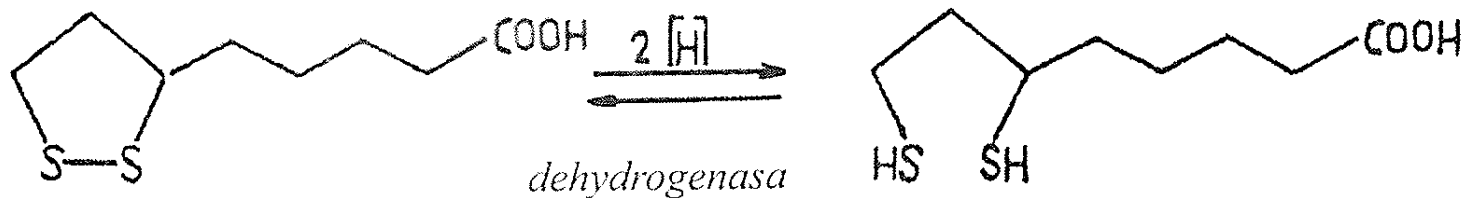
kobalamin, vitamin B_{12}



ubichinon ($n = 6 - 10$)

Lipoová kyselina

Lipoová kyselina je součástí enzymů, které se zúčastní velmi složité reakce – oxidační dekarboxylace. Úloha lipoové kyseliny spočívá v dehydrogenaci; váže na sebe 2 atomy vodíku a mění se na kyselinu dihydrolipoovou. Působením dehydrogenasy může být převedena zpět do oxidovaného stavu:



lipoová kyselina

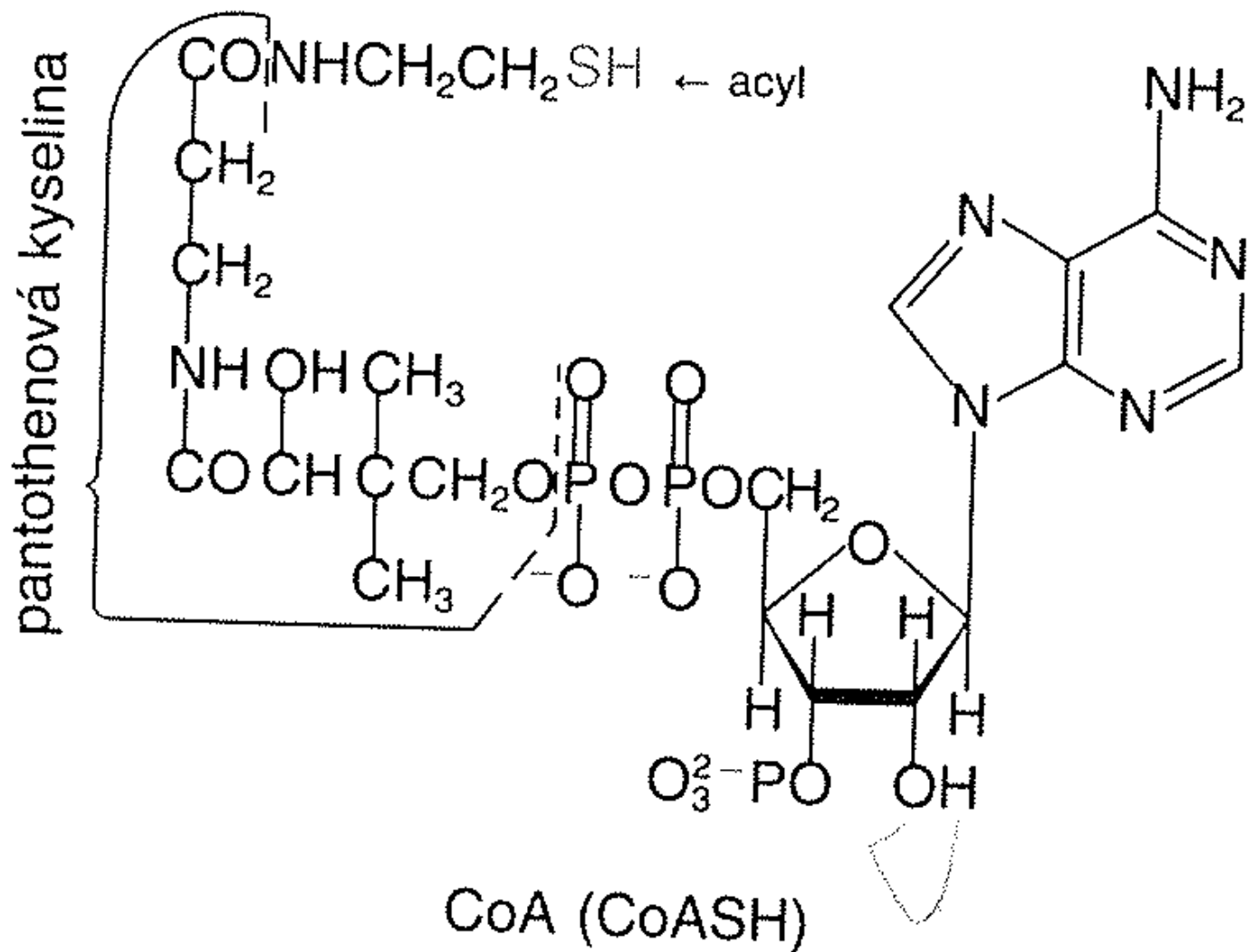
dihydrolipoová kyselina

Nový název	Písmenné označení	Starší názvy	Hlavní funkce	Doporučená denní dávka (mg)	Hlavní zdroje	Poruchy při nedostatku
Vitamíny ve vodě rozpustné						
L-askorbát	C	askorbová kys. antiskorbutický v.	oxidoredukční systém neenzymový přenašeč H kofaktor při hydroxylacích	80 – 100	křen, petrželová nať, zelená paprika, černý rybíz, šípky, citrusové plody	kurděje (skorbut), vysychání kůže, krvácení dásní, náchylnost k infekcím
biotin	H		kofaktor karboxylas	0,25	játra, žloutek	šupinatění a šedivost kůže, spavost
folát (pteroyl- glutamát)		listová kys., folacin, antianemický faktor	kofaktor přenášející jednoduché radikály	0,3 – 1,0	zelené části rostlin, droždí, játra	poruchy tvorby krve a trávení
korinoidy (kobalaminy)	B ₁₂	antiperniciosní faktor	kofaktor různých enzymů	0,002 až 0,005	vnitřnosti	perniciózní anemie, celková slabost
nikotinát	PP	nikotinová kys., niacin, antipelagrový v.	součást koenzymů NAD(P) ⁺	10 – 20	kvasnice, játra, maso, ryby	pellagra (nervové, kožní a trávicí poruchy)
pantothenát	B ₅	panthotenová kys.	součást CoA	10	všeobecně rozšířen (řec. <i>panthotén</i> = všude)	apatie, deprese, svalová slabost, záněty sliznic
pyridoxin	B ₆	adermin	kofaktor v metabolismu aminokyselin	1,5 – 2,5	maso, játra, droždí, listová zelenina, celozrnná mouka	nervové poruchy
riboflavin	B ₂	laktoflavin, vitamin G	součást kofaktorů FMN a FAD	1,5 – 2,0	listová zelenina, rajčata, obilní slupky, mléko, žloutek, vnitřnosti	záněty sliznic a kůže
thiamin	B ₁	aneurin, antineuretický v.	kofaktor dekarboxylas oxokyselin a dalších enzymů	1,4	celozrnná mouka, luštěniny, droždí, žloutek, vnitřnosti, hovězí maso	nemoc beri-beri
Vitamíny rozpustné v tucích						
3-dehydroretinol retinol	A ₂ A ₁	axeroftol	úloha ve zrakovém vjemu (součást fotorecepčních molekul) regulace metabolismu vápníku proces srážení krve	1,0 – 1,5	ovoce, zelenina, luštěniny, též rybí tuk, máslo, žloutek, játra	šeroslepost, vypadávání vlasů, krvácení z nosu, bolesti kloubů
erkalcioi kalciol	D ₂ D ₃	kalciferol, ergokalciferol, cholecalciferol, antirachitický v.		0,005 až 0,020	kvasnice, některé oleje, žloutek, rybí tuk, máslo, mléko	křivice (rachitis)
farnochinon (menachinon) fylochinon	K ₂ K ₁	antihemor- rhagický v.		1,0	zelí, květák, špenát, luštěniny, játra	poruchy srážení krve
α-tokoferol β-tokoferol γ-tokoferol	E	tokoferoly, antisterilní v.	zachycovače volných radikálů antioxidanty chránící lipidy před oxidací	10 – 30	olej obilních klíčků, rostlinné oleje, zelenina, luštěniny, máslo vejce	zvýšená fragilita erythrocytů, suché vlasy

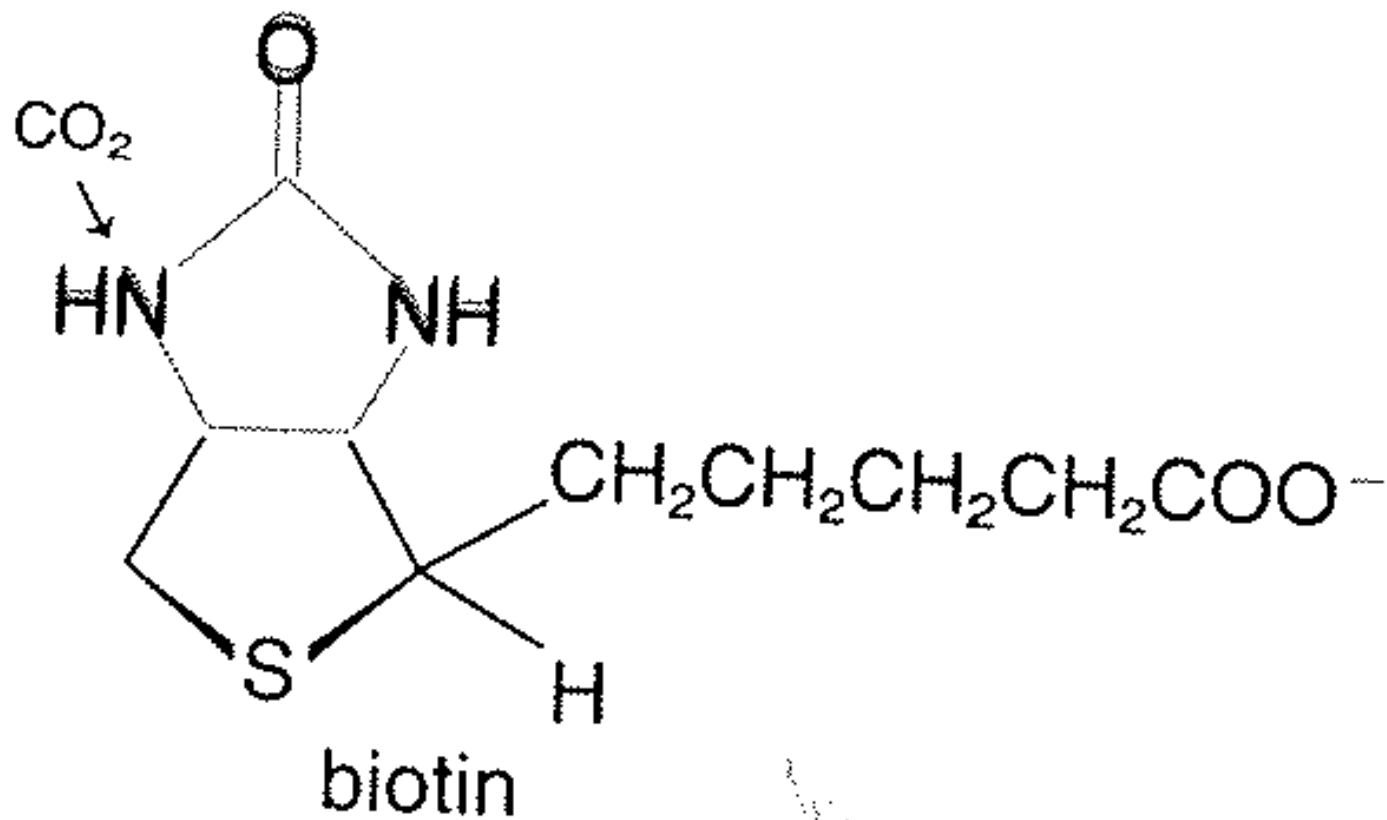
VITAMÍNY: PŘEHLED NÁZVŮ, VLASTNOSTI, FUNKCE

platný název	starší název	koenzym	biochemická funkce	příznaky avita- minózy	zdroj v potravě	denní dávka
axeroftol	retinol vitamín A	není znám	alkoholdehydroge- nasou se mění na aldehyd vitamínů A, zabudován do očního purpuru	šeroslepost (xeroftalmie), rohovatění epitelů, snížená odolnost proti infekci	vaječný žloutek, mléko, játra, rybí tuk; jako provitamín A-karoten: mrkev, špenát, rajská jablčka	1–2 mg
kalciferoly	D ₁ – D ₇	není znám	je to hormon, ve střevní sliznici indukuje tvorbu proteinu odpověd- ného za vstřebávání vápníku a fosfátů	děti – rachitis, dospělost – osteomalacie	rybí tuk, mléko, másto, vaječný žloutek, kvasnice	0,025 mg
tokoferoly	vitamín E	není znám	snadno se oxiduje, působí jako antioxi- dants, zabraňuje nežádoucím oxida- čním v membrá- nových lipidech; antisterilní faktor	ochabnutí svalstva, poru- chy cévního systému, u zvířat poruchy reprodukce	pšeničné klíčky, kuku- řice, luštěniny, salát, rostlinné oleje, vejce a mléko	20 mg
fylochinon	vitamín K antihe- morhagický vitamín	není znám	faktor srážení krve, přenos elektronů	zpomalené srážení krve, krvácivost	tvoření střevní mikroflóry, zelené části rostlin, brambory, luštěniny, játra	0,001 mg
thiamin	aneurin vitamín B ₁	thiamindi- fosfát - TPP, koenzym transferas a dekarboxylas	oxidační dekar- boxylace, přenáší aktivní acetaldehyd	nemoc ber-beri, záněty nervů, obrny, srdeční potíže, střevní potíže; poruchy metabolismu laktátu a pyruvátu, sniže- ní tvorby acetylcholinu v nervové tkáni, poruchy svalové činnosti, svaly atrofují až degenerují	kvasnice, rýžové slup- ky, luštěniny, žloutek, játra	1,7 mg
riboflavin	laktoflavin vitamín B ₂ , komplex B ₂	FMN, FAD – oxidoreduk- tasy	biologické oxidace – přenos vodíku	záněty na kůži a slizni- cích, nervové poruchy	mléko, kvasnice, játra, vejce	1,8 mg
nikotinamid	niacinamid vitamín PP, komplex B ₂	NAD ⁺ , NADP ⁺ oxidoreduk- tasy	přenos vodíku	pelagra – kožní poruchy, průjmy, delirium, poruchy CNS	vzniká i z tryptofanu, maso, játra, luštěniny, kvasnice	20 mg

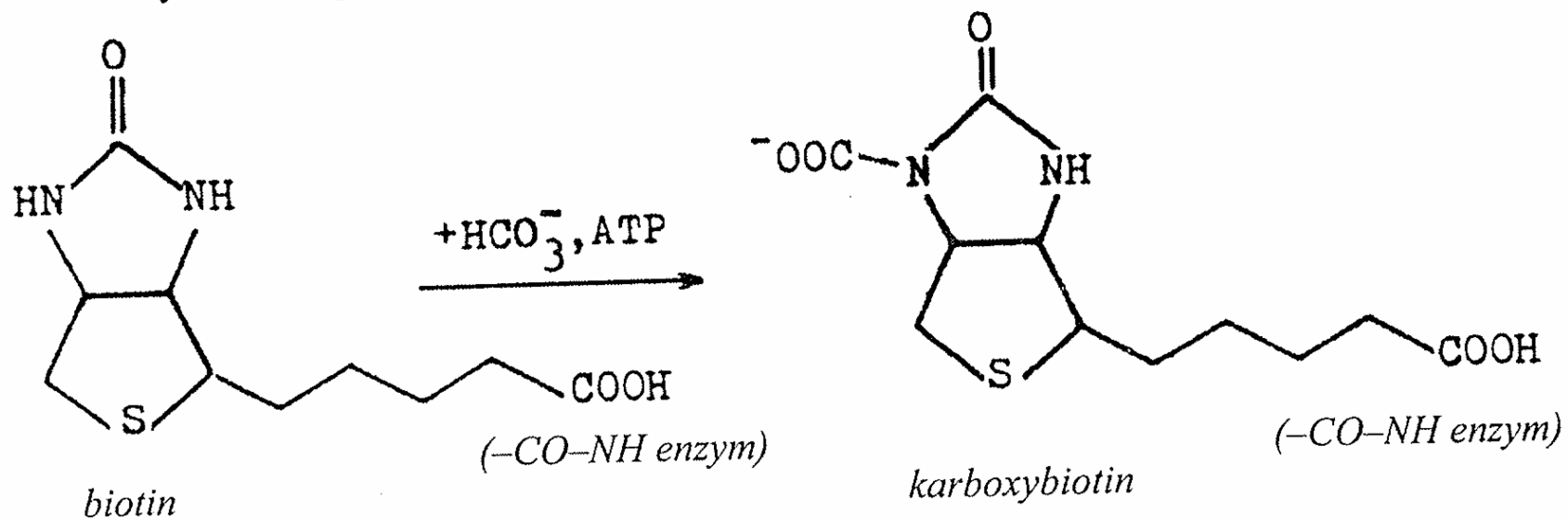
Přenos acylů



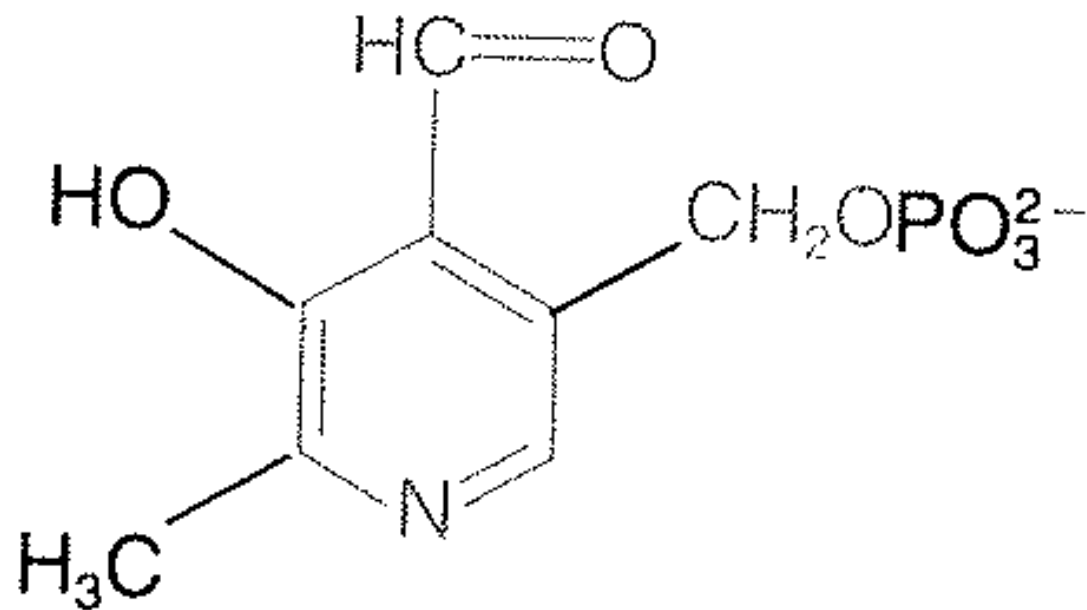
Přenos CO_2



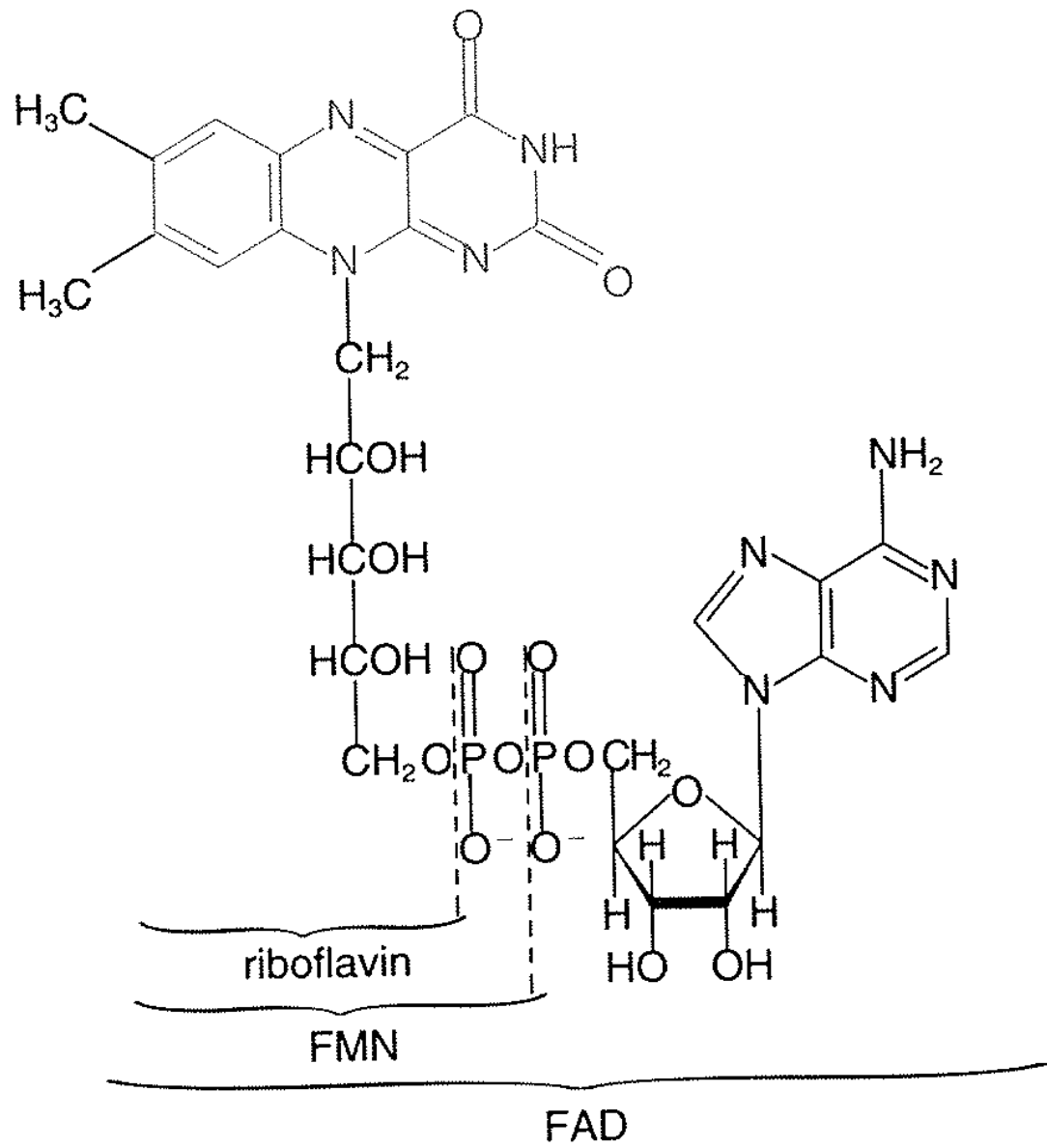
Karboxylovou skupinu přenáší **biotin** (viz vitamíny).



Přenos —NH₂



PLP (pyridoxalfosfát)



Pro přenos hydroxymethylových a formylových skupin je koenzymem **tetrahydrolistová kyselina**, která se tvoří hydrogenací listové kyseliny.

