

Vitamins



Vitaminy

- lidský organismus si je většinou nedovede sám vytvořit
- musí být přijímány stravou
- Hlavní funkce vitaminů:
 - Prekurzory biokatalyzátorů - součásti koenzymů, hormonů
 - Antioxidační - likvidace volných kyslíkových radikálů
 - Podílí se na metabolismu živin
- Hypovitaminóza
- Avitaminóza

Dělení

- **Vitaminy rozpustné ve vodě**

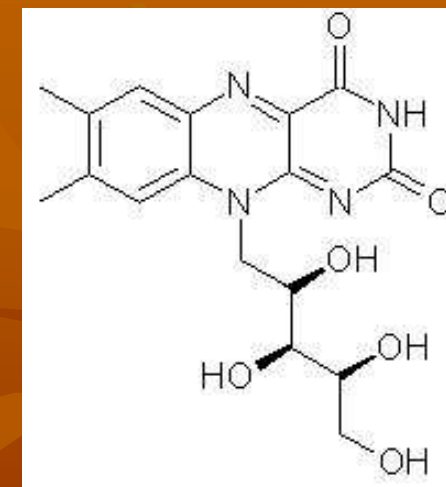
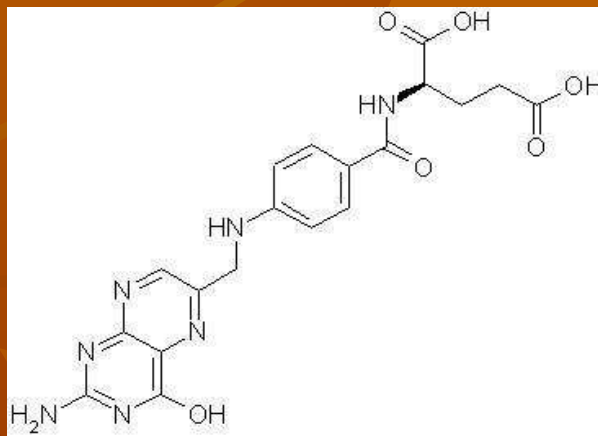
- Vitamin C
- Vitaminy skupiny B (thiamin B1, riboflavin B2, pyridoxin B6, cyanokobalamin B12, kyselina listová, kyselina nikotinová, kyselina pantothenová a biotin)

- **Vitaminy rozpustné v tucích**

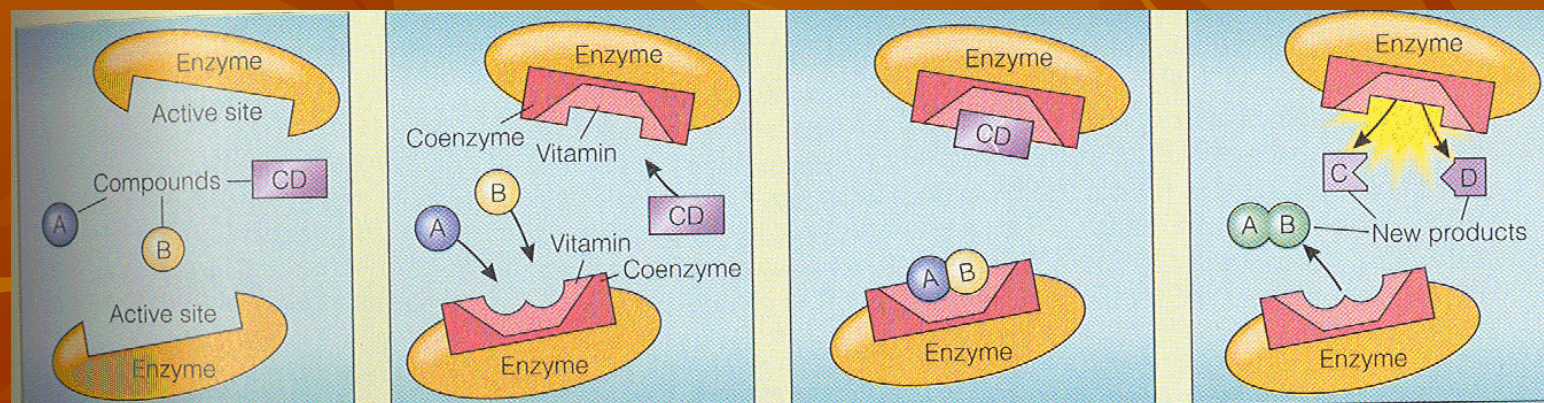
- Vitamin A
- Vitamin D
- Vitamin E
- Vitamin K

Rozdíly proti živinám

- Struktura



- Funkce

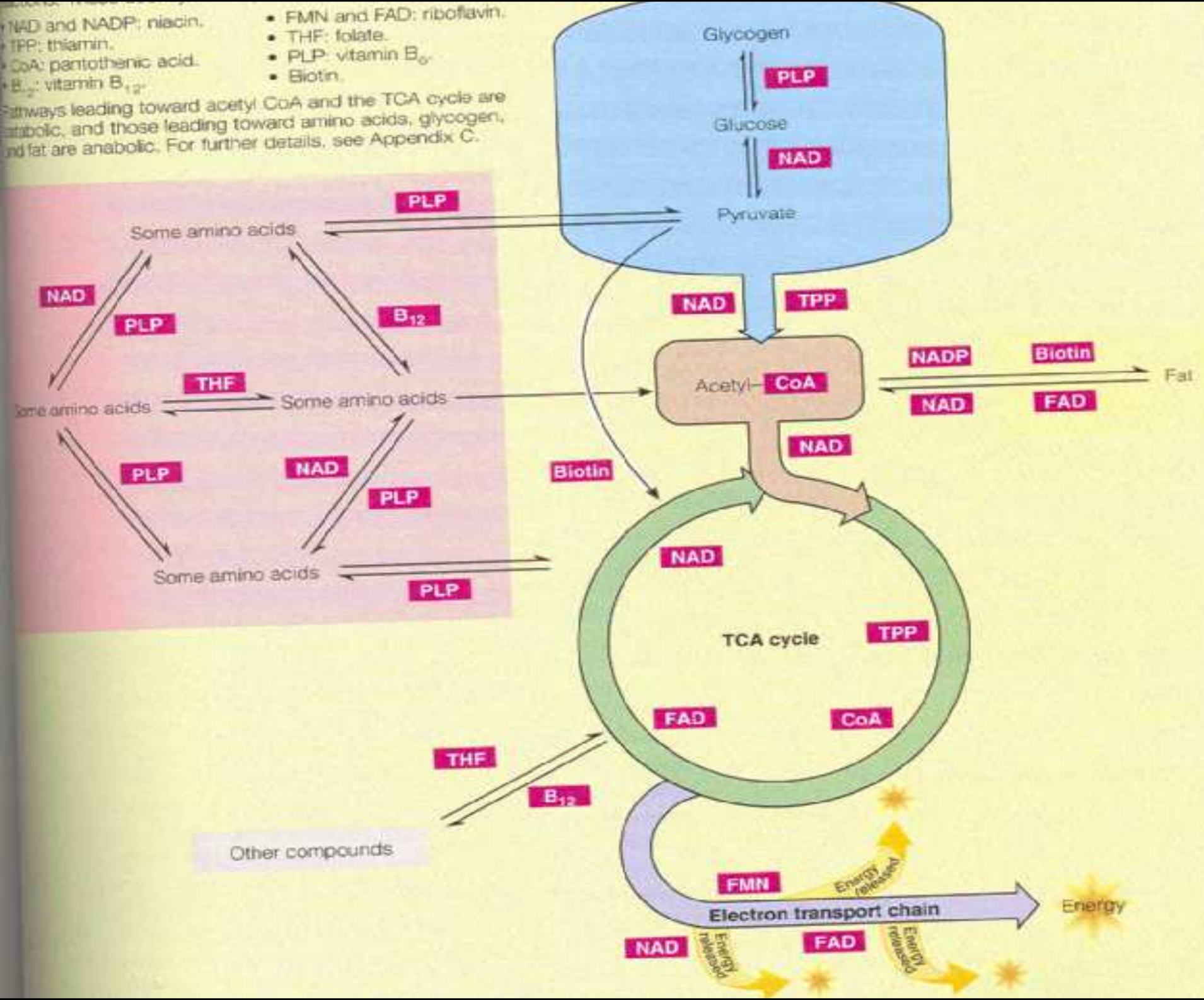


- Obsah v potravě

- μg či mg

- NAD and NADP: niacin.
- TPP: thiamin.
- CoA: pantothenic acid.
- B₁₂: vitamin B₁₂.
- FMN and FAD: riboflavin.
- THF: folate.
- PLP: vitamin B₆.
- Biotin.

Pathways leading toward acetyl CoA and the TCA cycle are catabolic, and those leading toward amino acids, glycogen, and fat are anabolic. For further details, see Appendix C.



Biologická využitelnost

- **2 klíčové faktory:**
 - Množství vitamínu
 - Absorbované množství
- Účinnost trávení a transitní čas
- Předchozí příjem živin
- Výživový stav
- Ostatní konzumovaná potrava ve stejný čas
- Technologická úprava
- Zdroj nutrientu

Prekurzory

- **Provitaminy**

např. β -karoten x vitamin A

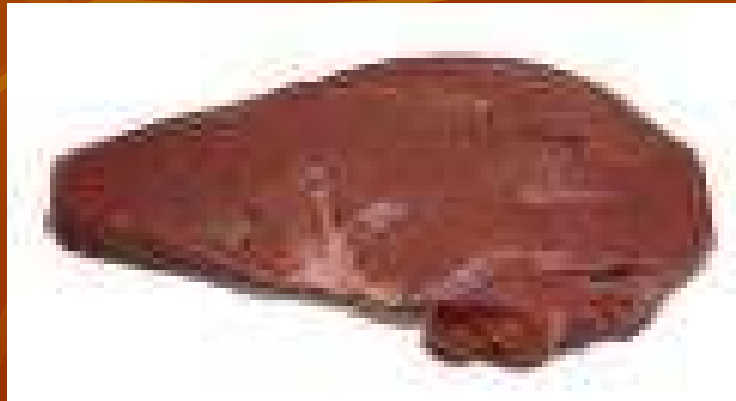
Organický původ

- **Nestabilita - teplo, světlo, technologické úpravy**

- Labilní - kys. listová, kys. pantotenová, vit. C, B12, B1, K
- Stabilní - D, E, biotin, niacin, B6, B2

Rozpustnost

- Rozdíl - dle zdroje



	V rozpustné ve vodě	V rozpustné v tucích
Absopce	Přímo do krve	Nejprve do lymfy, poté do krve
Transport	Volně	Transportní protein
Ukladnění	Volně ve vodním prostředí	Tuková tkáň, játra
Vylučování	Ledviny	-
Potřeba	Pravidelně (1 - 3 dny)	Občas (týdny, měsíce)

Toxicita

- Vitaminy rozpustné v tucích
 - Nadměrný příjem
- Vitaminy rozpustné ve vodě
 - Vysoké dávky
- **UL - upper level**
 - Nejvyšší možné množství nutrientu, který ještě nezpůsobuje poškození zdraví, pokud je konzumován denně

DDD Velká Británie

Vitamin Name	RDA /mg	Upper Safe Level /mg per day
A (Retinol)	0.8	2.3
B1 (Thiamin)	1.4	100
B2 (Riboflavin)	1.6	200
B3 (Niacin)	18.0	150
B6 (Pyridoxine)	2	100
B12	0.001	3
C (Ascorbic Acid)	60	2000
D (Calciferol)	0.005	0.01
E (Tocopherol)	10	800
Biotin	0.15	2.3
Folic Acid	0.2	0.4
Pantothenic Acid	6	1000

Interakce vitaminů

- Vitamin C x Cu ☹ a Fe ☺
- Vitamin C x Ca, Fe, S ☺
- Vitamin C x Zn ☺
- Vitamin C x vitamin E ☺
- Vitamin E x Mo ☺
- Vitamin A x B6 ☺
- B6 x B2 ☺
- k. listová x B12 ☺
- k. pantothenová x B 12 ☺
- B12 x Fe, I ☺
- Se, Zn, vit. A, B6, C, E - vzájemný synergismus

Vstřebávání vitaminů

■ Rozpustné ve vodě

- Rychle, duodenum

- B 12

- Žaludek - HCl, trávicí enzymy => uvolnění B12 z B stravy => vazba na vnitřní faktor („intrinsic factor“)

- Absorpce - ileum

■ Rozpustné v tucích

- Pomaleji, s tuky

- A, D, K3 - resorpce bez závislosti na micelách

- E, K1 a K3 - transport ke kartáčovému lemu v micelách

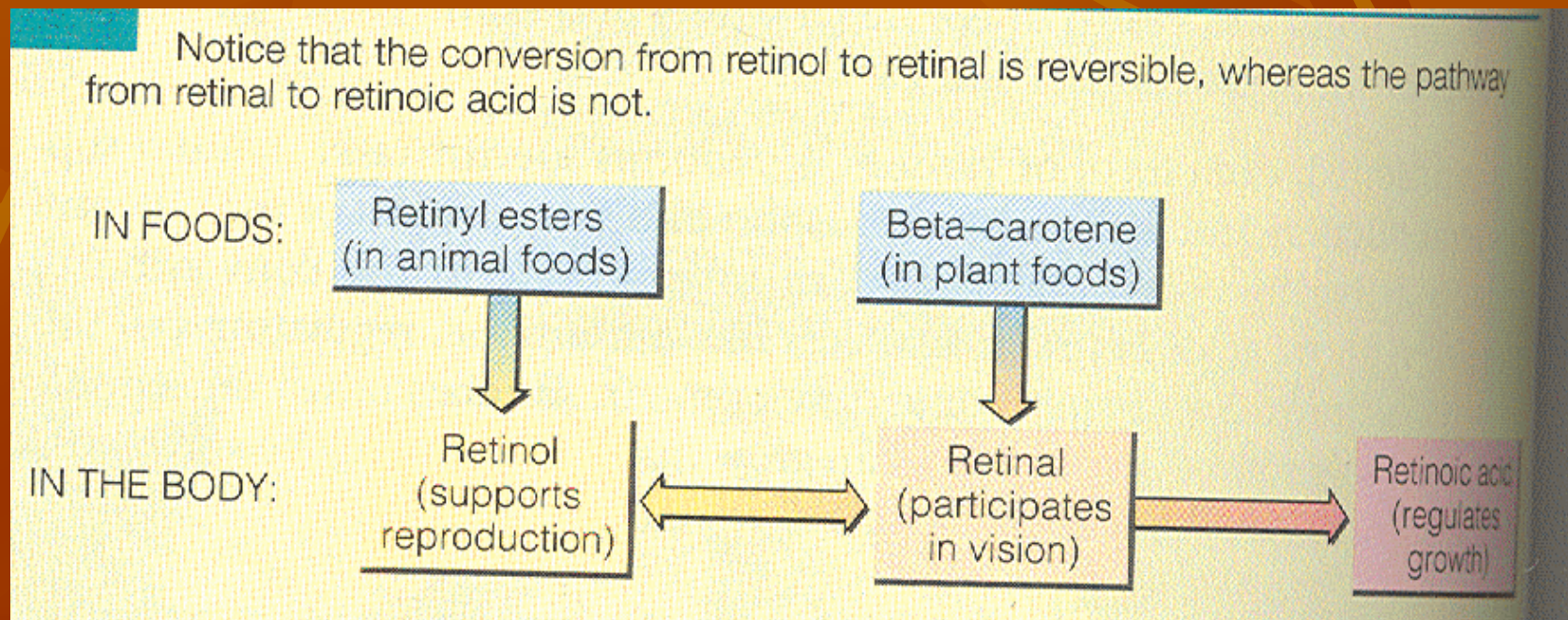
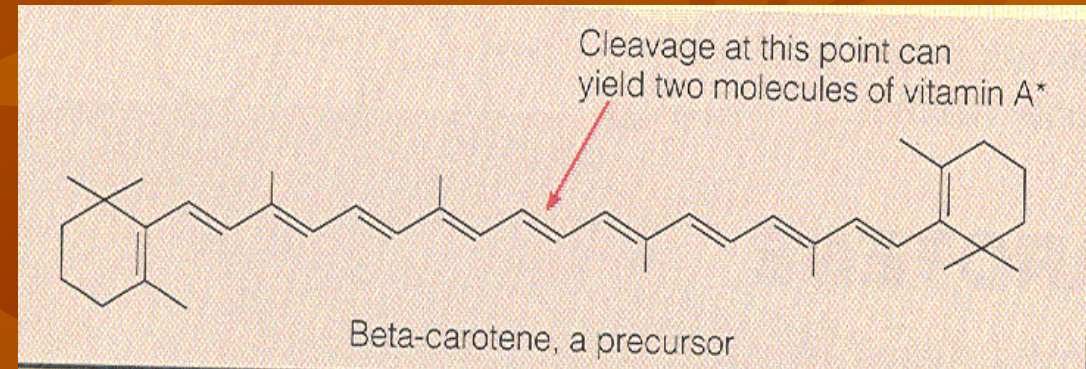
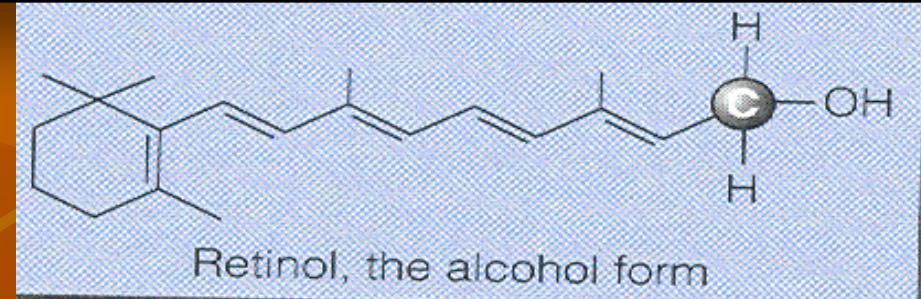
Vitamin	Funkce	Projevy nedostatku	DDD	Zdroje v potravě
B1 - Thiamin	Metabolismus sacharidů Intermediární metabolismus	Beri-beri Alkoholová polyneuropatie	1,1 - 1,4 mg	Luštěniny, droždí, obiloviny, obalové vrstvy zrna, vepřové maso
B2 - Riboflavin	Součást koenzymů FMN a FAD Intermediární metabolismus	Ragády ústních koutků Poškození kůže Neuropsychické příznaky	1,5 - 1,8 mg	Droždí, obilné klíčky, luštěniny, játra, ledviny, maso, vejce, mléko a mléčné výrobky
B6 - Pyridoxin	Koenzym v enzymatických reakcích Metabolismus AK Ovlivnění funkce nervového a imunitního systému Syntéza Hb	Seboroická dermatitida Hypochromní anémie Neurologické příznaky	1,6 - 2,0 mg	Droždí, vnitřnosti, maso vepřové, drůbeží, rybí), pšeničné klíčky, cereálie, sója, zelenina
B12 - Cyanokobalamin	Koenzym enzymatických reakcí Syntéza hemu, NK Metabolismus MK	Perniciózní anémie hyperhomocysteinémie	1,5 µg	Játra, maso, ryby, vejce, mléko, sýry
Kyselina listová	Syntéza nukleových kyselin a erytrocytů	Anémie Hyperhomocysteinémie Poruchy růstu Rozštěp neurální trubice plodu	200 - 400 µg	Listová zelenina, játra, luštěniny, ořechy, obiloviny

Vitamin	Funkce	Projevy nedostatku	DDD	Zdroje v potravě
Kyselina nikotinová (niacin)	Součást NAD a NADP (podílí se na oxidativní fosforylaci)	Pellagra (dermatitida, průjem, demence)	16 mg NE	Droždí, maso, vnitřnosti, obalové vrstvy zrna, obilné klíčky
Kyselina pantothenová	Součást koenzymu A v intermediárním metabolismu	Nedostatek je vzácný, Únava, anémie, ztráta pigmentace, vlasů	8 - 10 mg	Vnitřnosti, maso, ryby, droždí, sýry, žloutek, rýže, luštěniny
Biotin	Koenzym značného množství enzymů (glukoneogeneze, syntéza MK)	Nedostatek je vzácný (např. při parenterální výživě - slabost, anorexie, nauzea, zvracení, záněty kůže)	30 - 100 µg	Játra, maso, cereálie, arašídý, čokoláda, vaječný žloutek
C	Krvetvorba Zvyšuje obranyschopnost organismu Tvorba kolagenu Podporuje hojení Zvyšuje imunitu Zvyšuje využitelnost železa Antioxidant	Únava Opakované infekce Záněty dásní Krvácení Těžký deficit - skorbut (kurděje) - vypadávání zubů, krvácení do kůže, z dásní, svalová slabost, anémie až smrt	60 - 100 mg	Čerstvá zelenina a ovoce (paprika, zelí, brambory, černý rybíz, citrusové ovoce, jahody)

Vitamin	Funkce	Projevy nedostatku	Projevy nadbytku (toxicita)	DDD	Zdroje v potravě
A	Ovlivňuje proces vidění Diferenciace a růst epitelových buněk Antioxidační vlastnosti	Suchost kůže a olupování Hyperkeratóza Šeroslepost a xeroftalmie Slepota Zvýšená náchylnost k infekcím	Dávky nad 3 mg - toxické	0,8 - 1,2 mg	Rybí tuk, vnitřnosti, máslo, sýry, mléko Provitamin β-karoten - zelenina a ovoce (mrkev, paprika, rajčata, špenát, meruňky, broskve)
D	Regulace homeostázy vápníku a fosforu Stavba kostí Dělení a diferenciace buněk	Děti: rachitis, Dospělí: osteomalacie, osteoporóza	Dávky vyšší než 1,25 mg - toxické u dospělých (otrava) - pouze z orálního příjmu)	5 - 10 μg + syntéza v kůži pomocí UV záření	Játra, olej z rybích jater, tuk mořských ryb, fortifikované margariny a mléko
E	Antioxidant	Nedostatek vzácný Anémie Poruchy reprodukce Snížená antioxidační obrana organismu	Vysoké dávky (nad 800 mg) trávicí obtíže	10 - 12 mg	Rostlinné oleje (z obilných klíčků, slunečnicový a řepkový), ořechy, kukuřice, hrášek, obilné výrobky, tmavě zelená listová zelenina, vejce, játra, vnitřnosti
K	Srážlivost krve účast na biosyntéze bílkovin Kalcifikace kostí	Vzácně Snížení srážlivosti krve		1 μg.kg ⁻¹ hmotnosti	Zelené listová zelenina, květák, luštěniny, játra, maso, mléko, vejce Syntéza bakteriemi tlustého střeva

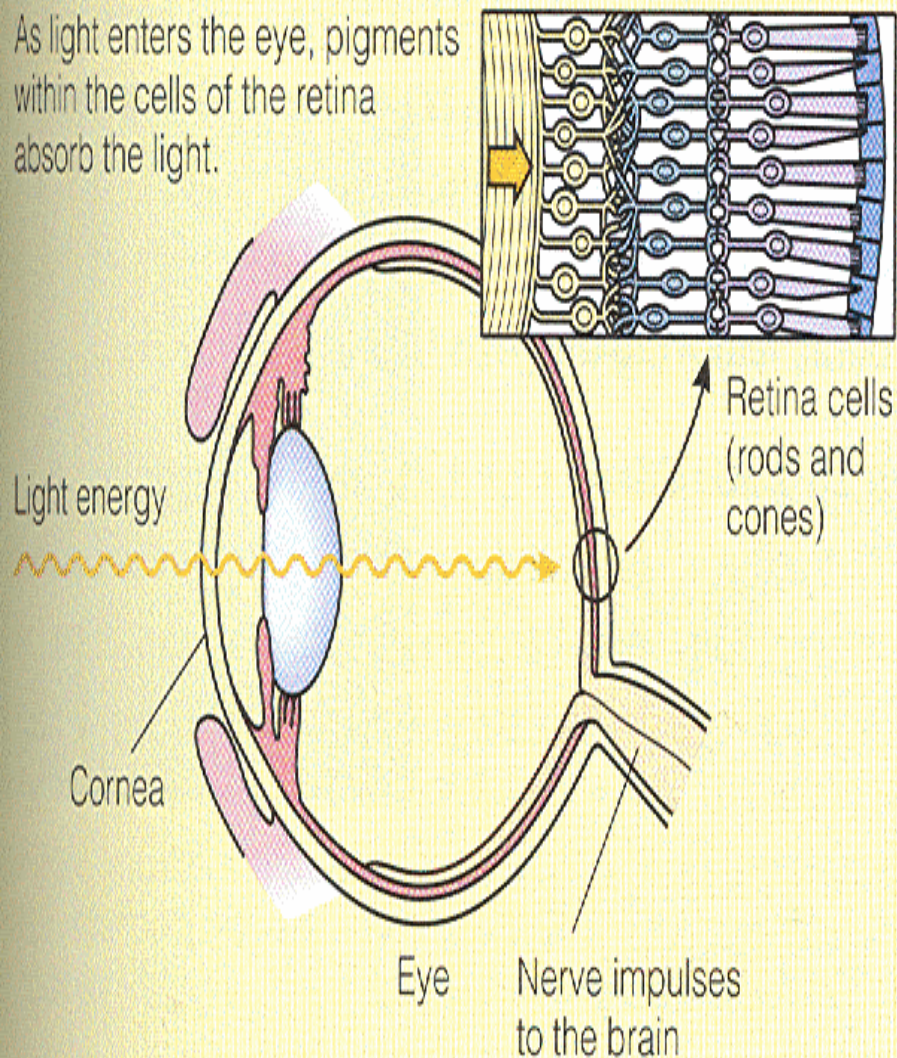
Vitamin A

- Retinol
- β -karoten \rightarrow retinol

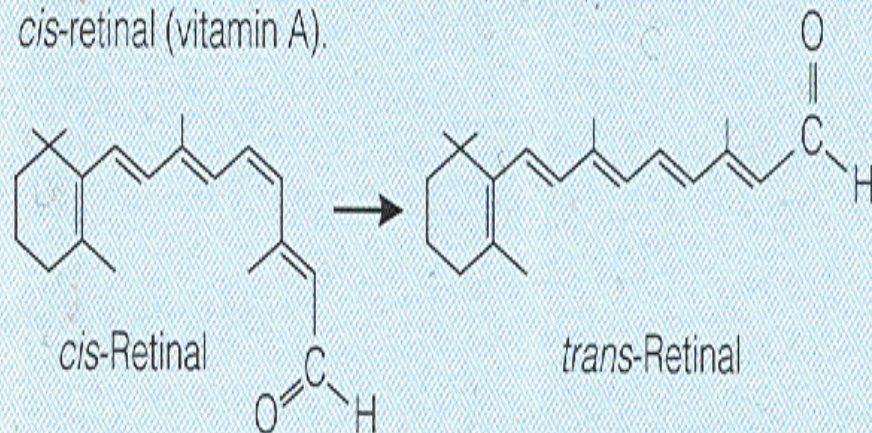


Role vitaminu A při vidění

As light enters the eye, pigments within the cells of the retina absorb the light.

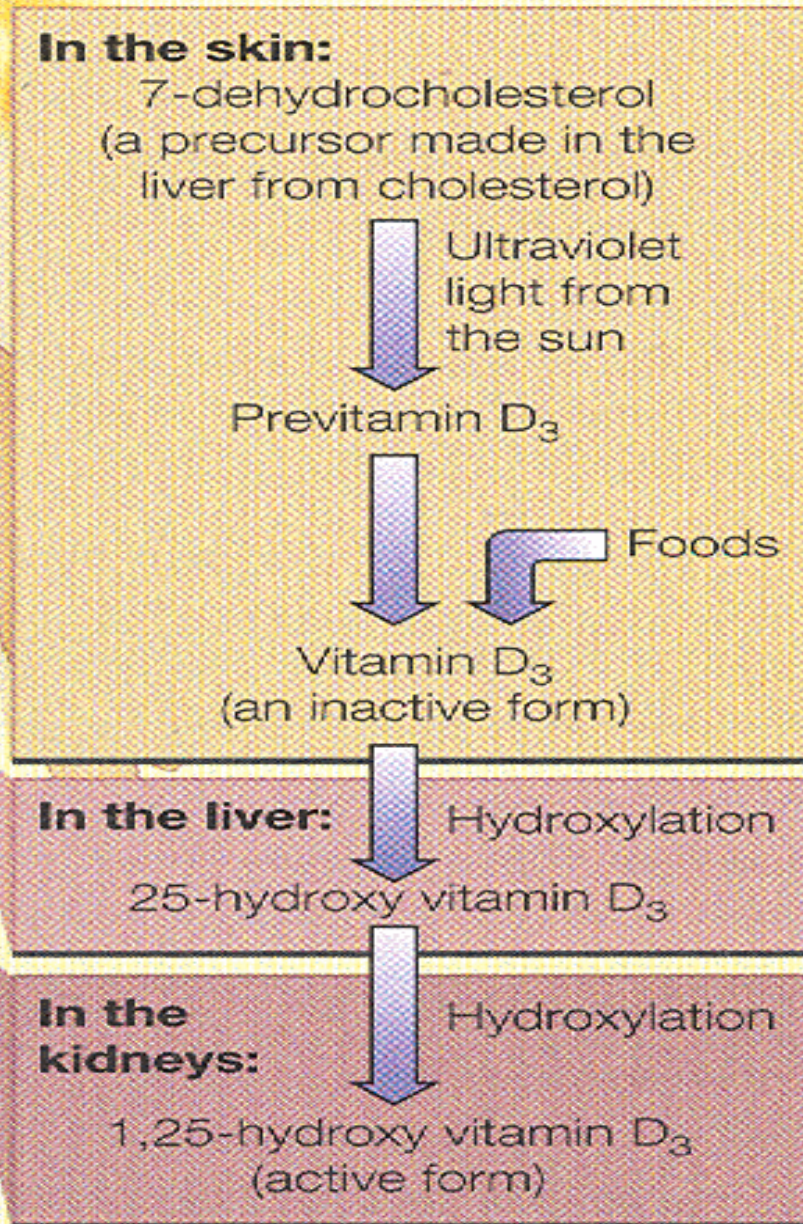
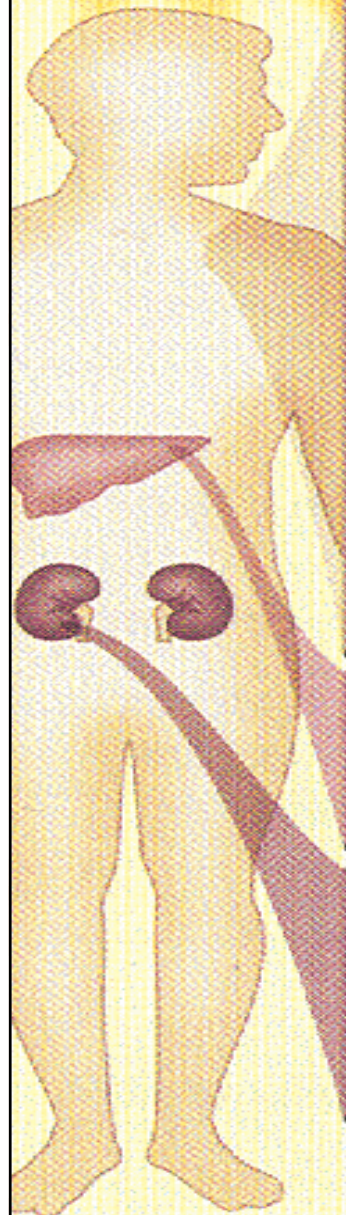


The cells of the retina contain rhodopsin, a molecule composed of opsin (a protein) and *cis*-retinal (vitamin A).



As rhodopsin absorbs light, retinal changes from *cis* to *trans*, which triggers a nerve impulse that carries visual information to the brain.

Syntéza a aktivace vitaminu D



The precursor of vitamin D is made in the liver from cholesterol (see Figure 5-10 on p. 137 and Appendix C). The activation of vitamin D is a closely regulated process. The final product, active vitamin D, is also known as 1,25-dihydroxycholecalciferol (or calcitriol).