

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

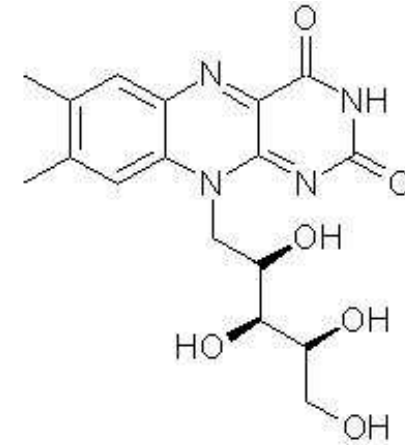
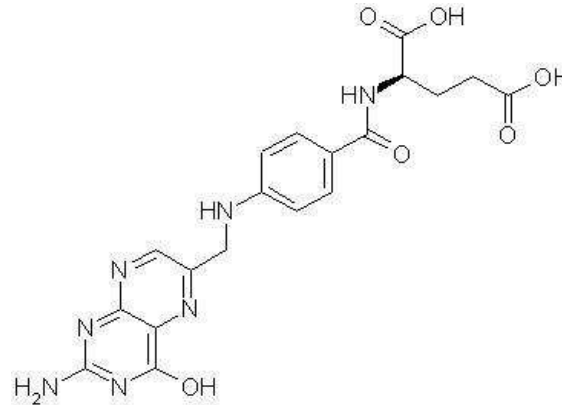
Dělení

- **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)

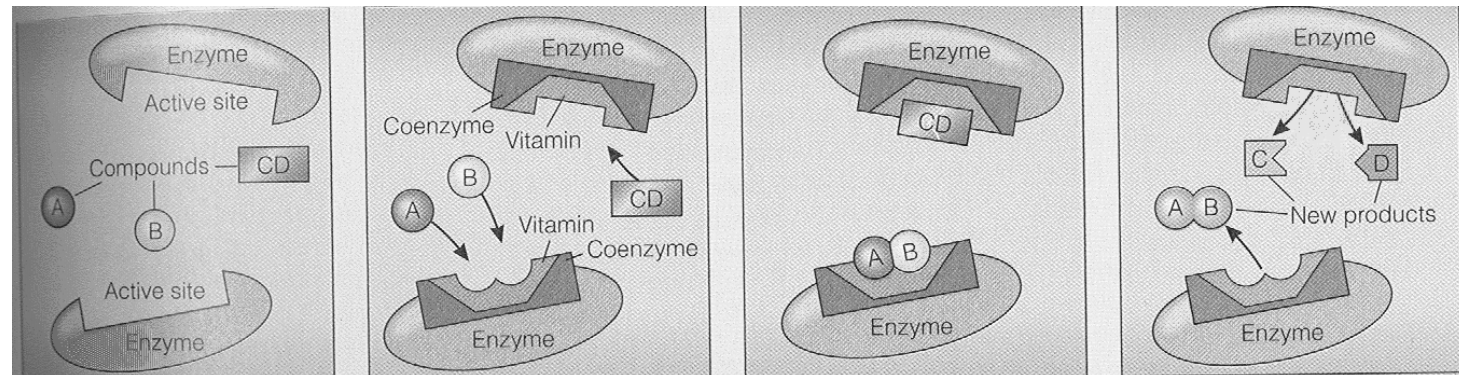
- **Vitaminy rozpustné v tucích**
 - Vitamin A
 - Vitamin D
 - Vitamin E
 - Vitamin K

Rozdíly proti živinám

- Struktura



- Funkce



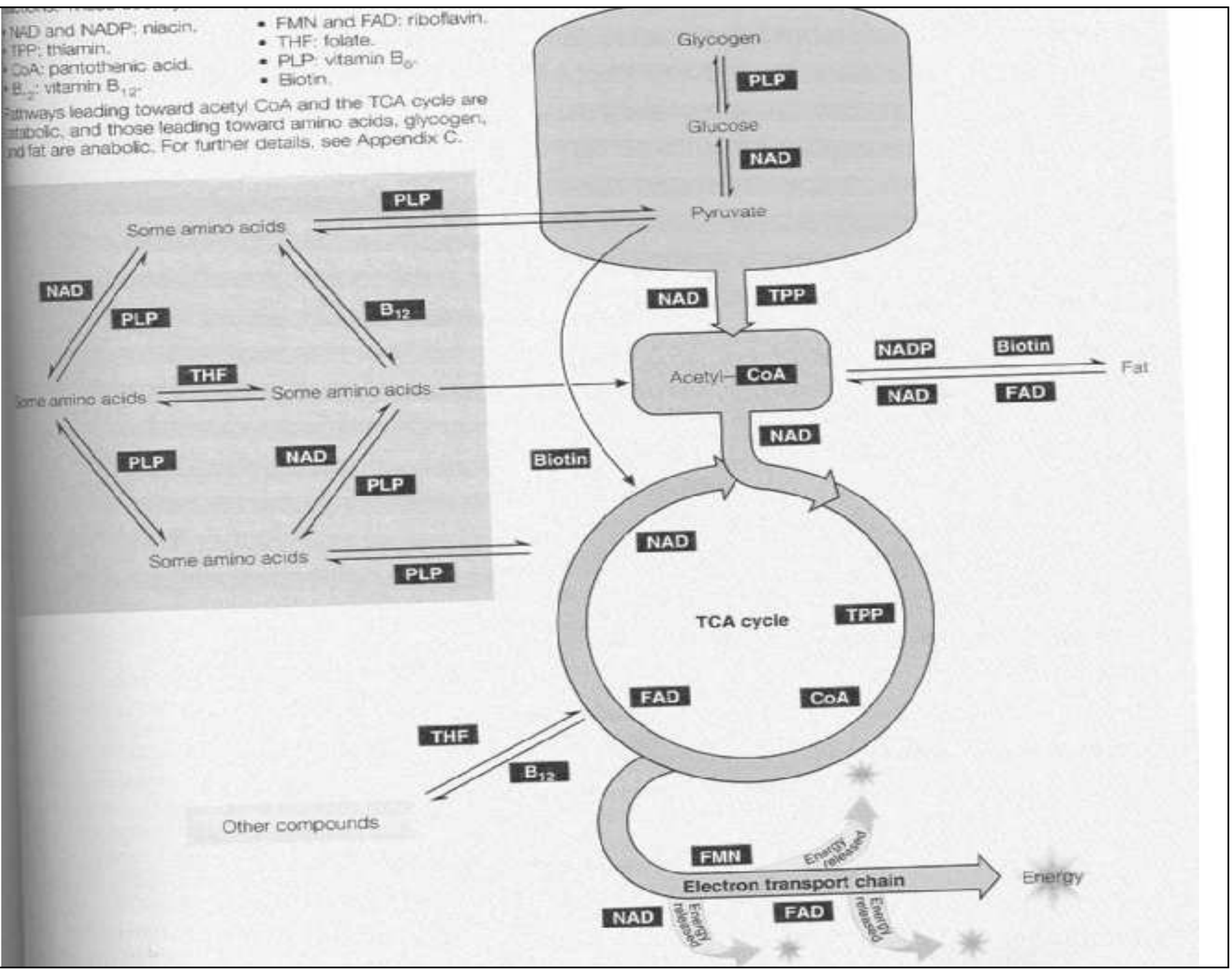
- Obsah v potravě

- 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
Uskladnění	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

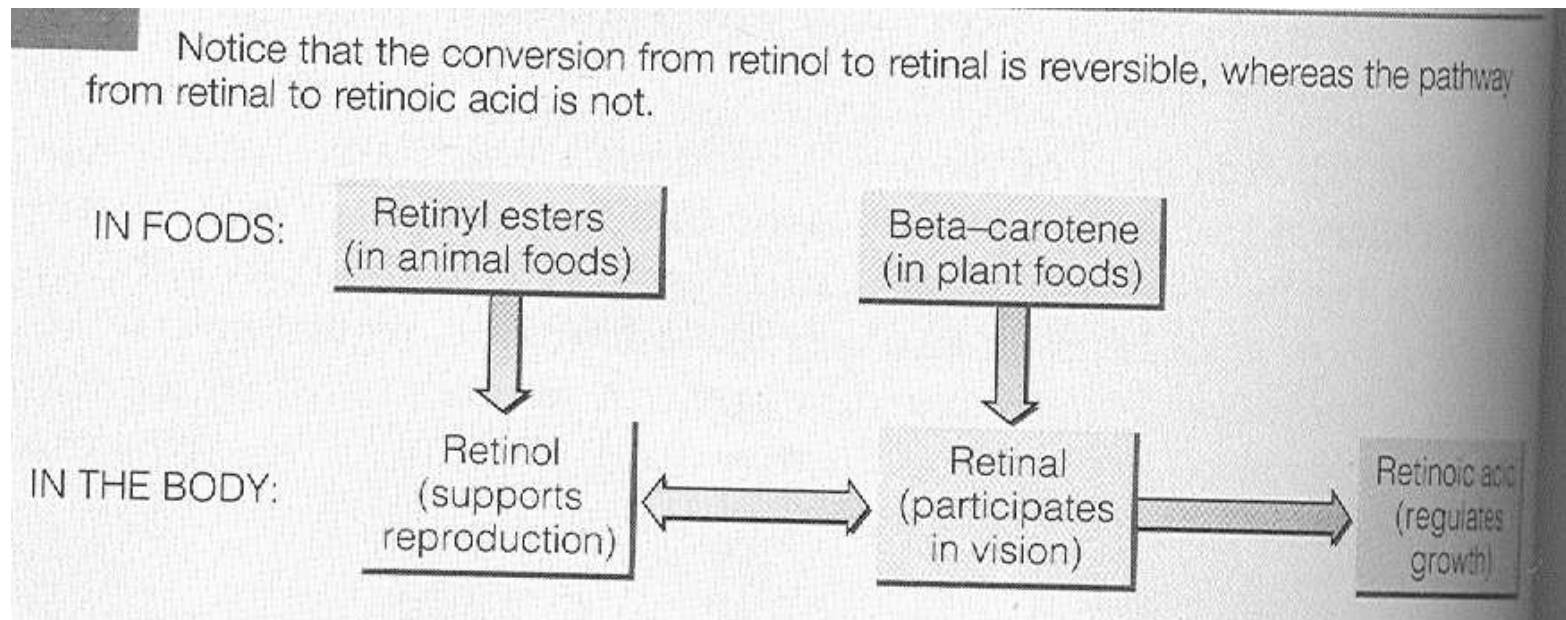
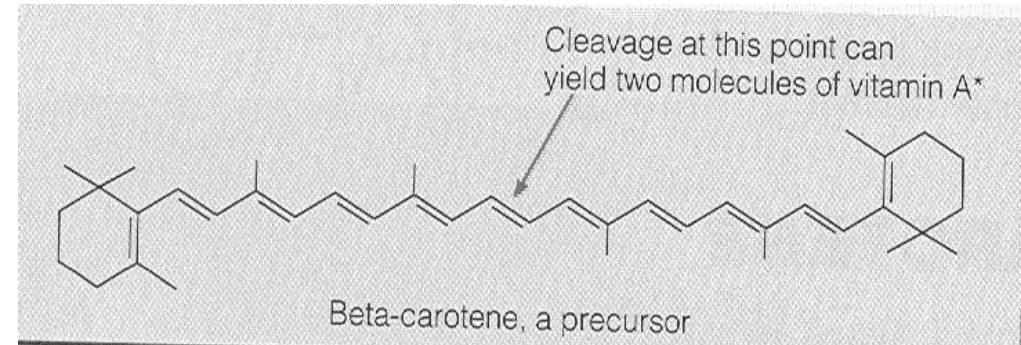
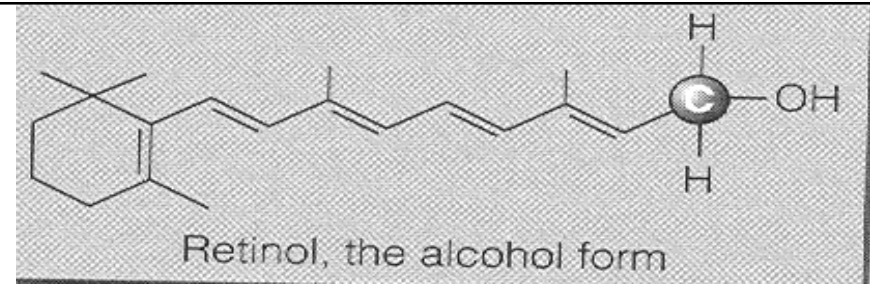
Vitamin	Funkce	Projevy nedostatku	DDD	Zdroje v potravě
B1 - Thiamin	Metabolismus sacharidů Intermediární metabolismus	Beri-beri Alkoholová polyneuropatie	1,1 - 1,4 mg	Luštěniny, droždí, obiloviny, obalové vrstvy zrna, vepřové maso
B2 - Riboflavin	Součást koenzymů FMN a FAD Intermediární metabolismus	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, arašídny, 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 diferenciací 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

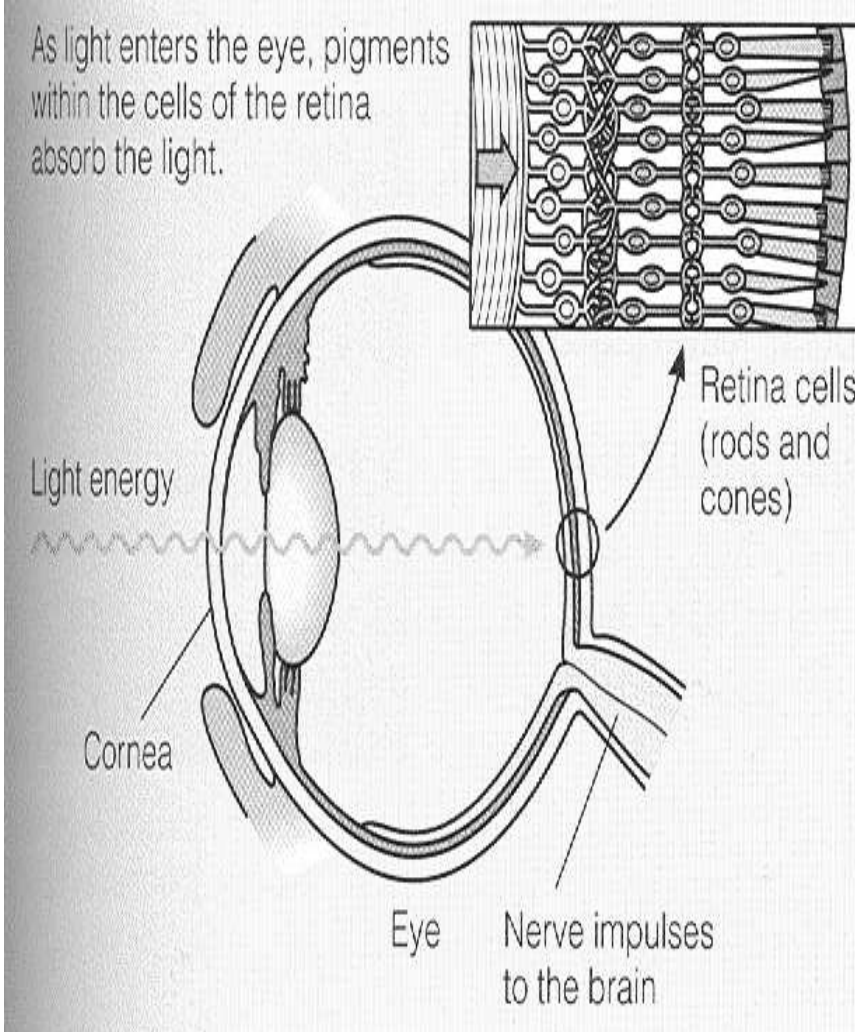
Vitamin A

- 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.



Light energy

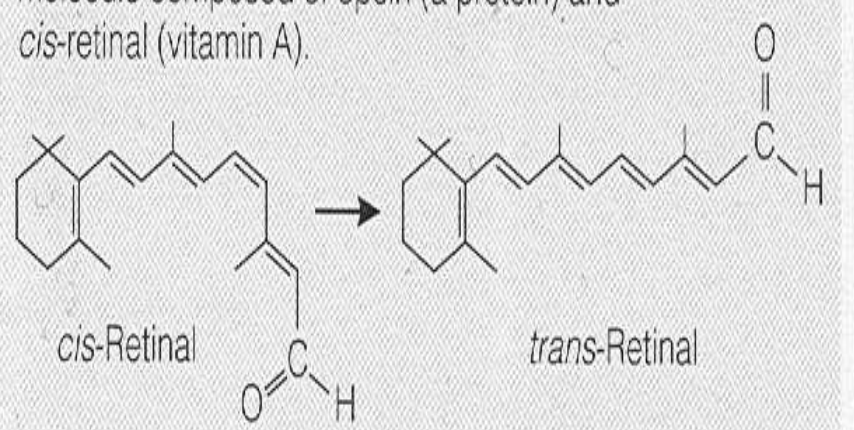
Cornea

Eye

Nerve impulses to the brain

Retina cells (rods and cones)

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

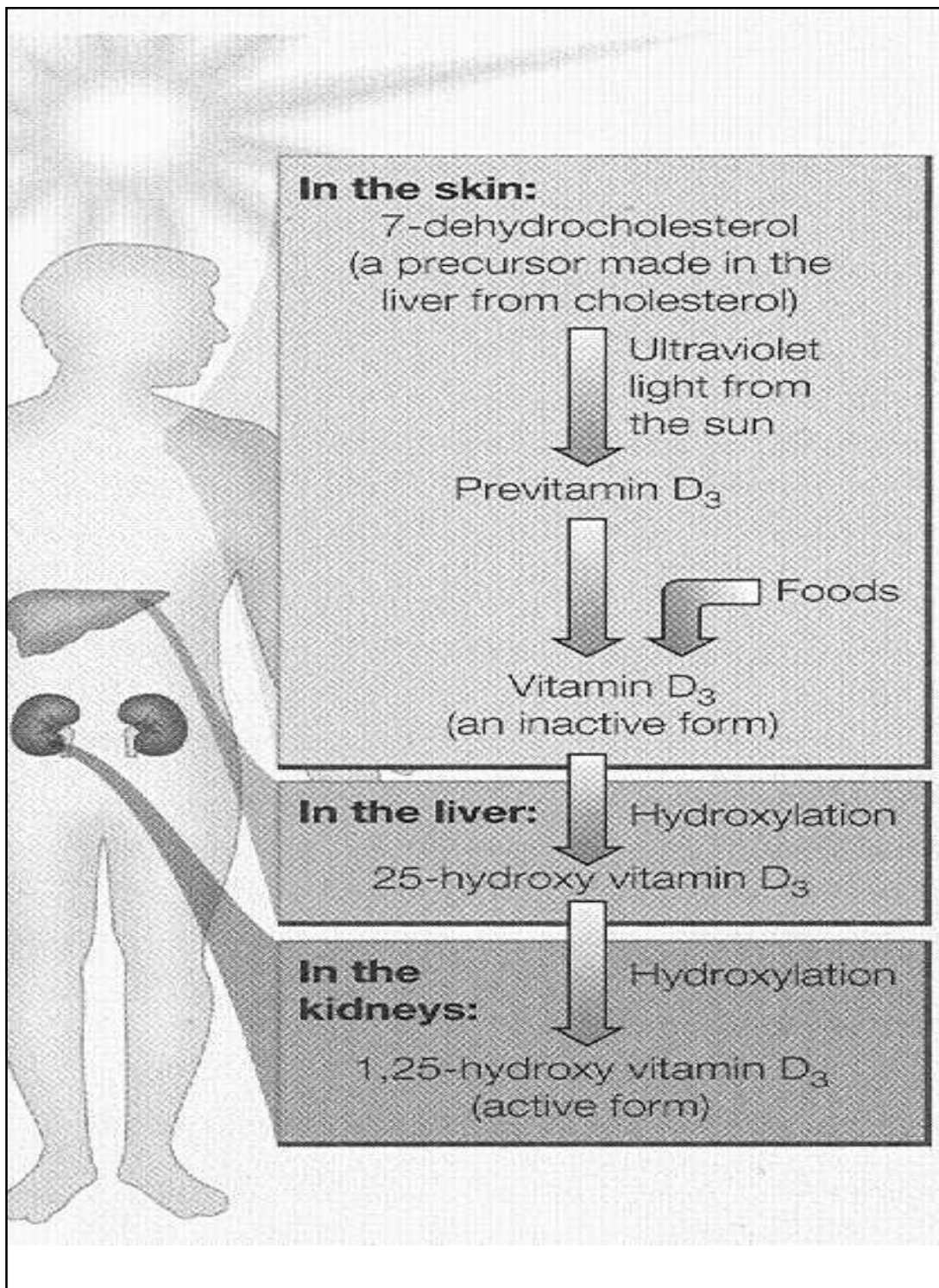


cis-Retinal

trans-Retinal

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).