

# Vitaminy rozpustné v tucích

Bc. Monika Špinlerová, 2015



# Pár otázek na rozehrání

- Co je to vitamin?
- Umíte vyjmenovat vitaminy rozpustné v tucích?
- Funkce vitaminů?
- Jak nazýváme nedostatek a přebytek vitamínu?
- Které dokáže tělo syntetizovat?



# Odpovědi



- Co je vitamin: nízkomolekulární organická esenciální látka, mikronutrient.
- Vitaminy rozpustné v tucích: A, D, E, K
- Funkce vitaminů: katalyzátory biochemických reakcí, antioxidantní látky, hormonálně aktivní látky, podílejí se na metabolismu bílkovin, sacharidů a tuků, kofaktory, koenzymy.

# Odpovědi

- Jak nazýváme nedostatek a přebytek vitamínu?  
hypovitaminóza, hypervitaminóza
- Které dokáže tělo syntetizovat? Vit D, Vit K, vit A

Pomotané řádky →

Vitamin	Zdroj a funkce
Vitamin A	mléčné výrobky, rybí tuk, vejce, tresčí játra podpora resorpce a utilizace vápníku a fosforu, zachování kostní substance
Vitamin D	rostlinné oleje, olej z pšeničných klíčků, arašídy, celozrnné výrobky, listová zelenina antioxidant nenasycených mastných kyselin
Vitamin E	játra, žloutek, rybí tuk, vejce, kapusta mléčné výrobky, zelená a žlutá zelenina, ovoce produkce rodopsinu (oční purpur), stavba a udržování epitelu (kůže, sliznice), zvýšení rezistence k infekcím, růst, reprodukce
Vitamin K	sýr, vaječný žloutek, listová zelenina aktivuje tvorbu koagulačních faktorů (V, VII, IX, X)

Vitamin	Zdroj a funkce (správné řešení)
Vitamin A	játra, žloutek, rybí tuk, mléčné výrobky, zelená a žlutá zelenina, ovoce produkce rodopsinu (oční purpur), stavba a udržování epitelu (kůže, sliznice), zvýšení rezistence k infekcím, růst, reprodukce
Vitamin D	mléčné výrobky, rybí tuk, vejce, tresčí játra podpora resorpce a utilizace vápníku a fosforu, zachování kostní substance
Vitamin E	rostlinné oleje, olej z pšeničných klíčků, arašídů, celozrnné výrobky, listová zelenina antioxidant nenasycených mastných kyselin
Vitamin K	sýr, vaječný žloutek, zelená listová zelenina aktivuje tvorbu koagulačních faktorů (V, VII, IX, X)

# Vitaminy rozpustné v tucích

- Množství potřebné k zajištění normálních fyziologických funkcí člověka je závislé na mnoha faktorech jako je věk, pohlaví, zdravotní stav, životní styl, pracovní aktivita atd.
- V nadbytku mohou být i toxické.
- Ukládány do tkání.



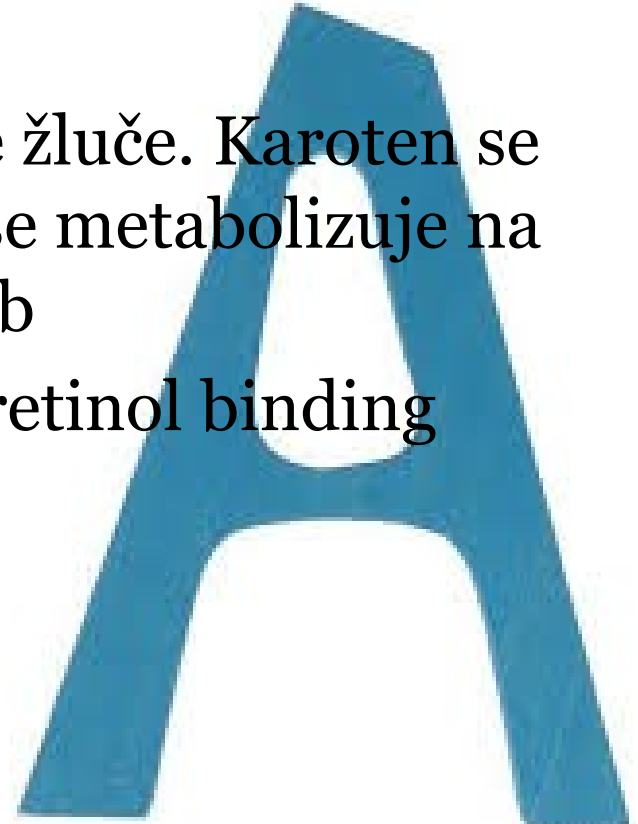
# A ted' trochu teorie ...





# Vitamin A

- Zahrnuje retinol, retinal a kys. retinovou
- V org. z  **$\beta$ -karotenu (provitamin A)** i jiných karotenoidů
- K resorpci je nutná sekrece žluče. Karoten se transportuje do jater, kde se metabolizuje na vitamin A a ukládá do zásob
- V krvi transport na RBG (retinol binding globulin)



# Vitamin A

- V živočišných potravinách jako retinol a rostlinných ve formě provitaminu  $\beta$ -karotenu
- **Funkce:** stabilizace membrán, dozrávání a diferenciacie epitelů, integrita kůže a sliznic, keratinizace, podpora imunitních reakcí, tvorbu hlenu, metabolismus kostí a zubů, vývoj placenty, spermatogeneze, prekurzor rhodopsinu

# Vitamin A

- **DDD** pro dospělé podle DACH je **0,8-1 mg**
- Jak uhradit DDD? 20 g jater, 110 g vajec, 150 g másla.
- Deficit: při poruchách resorpce tuků (např. celiakie, poruchy funkce pankreatu)
- Nedostatek vit v rozvojových zemích.
- DDD těhotné – nezvyšovat, potřeba kolem 0,8 mg



# $\beta$ -karoten

- antioxidační účinek
- **DDD 4-16 mg** (ochrana před oxidací DNA, bílkovin?)
- Stavba a regenerace buněk, tvorba kůže, sliznic – důležitý v těhotenství. Oční barvivo pro ostré vidění a proti šerosleposti.
- Úhrada: 35 g mrkve, 120 g meruněk, 400 g broskví



# Hypovitaminóza

- Xeroftalmie (šeroslepost), xerosis conjunctivae (spojivky schnou a hrubnou), změknutí rohovky (keratomalácie) a ulcerace hojící se jizvou.



# Hypovitaminóza

- Porucha imunity, snížená odolnost k infekcím  
Změny epitelu různých orgánů

# Hypervitaminóza

- Pseudoikterus - neškodný – žluté zbarvení kůže
- Akutní otrava u polárníků – konzumace jater polárních medvědů a zvířat

# Vitamin A v těhotenství

- Kyselina retinová je teratogenní (poškozuje plod)– pozor na vysoké dávky u těhotných a kojících
- Těhotné by proto v průběhu prvního trimestru těhotenství neměly konzumovat játra (nejbohatší zdroj vitamínu A)
- Užívat doplňky stravy pro těhotné



# Zdravotní tvrzení

- Vitamin A přispívá k normálnímu metabolismu železa
- Vitamin A přispívá k udržení normálního stavu sliznic
- Vitamin A přispívá k udržení normálního stavu pokožky
- Vitamin A přispívá k udržení normálního stavu zraku
- Vitamin A přispívá k normální funkci imunitního systému
- Vitamin A se podílí na procesu specializace buněk

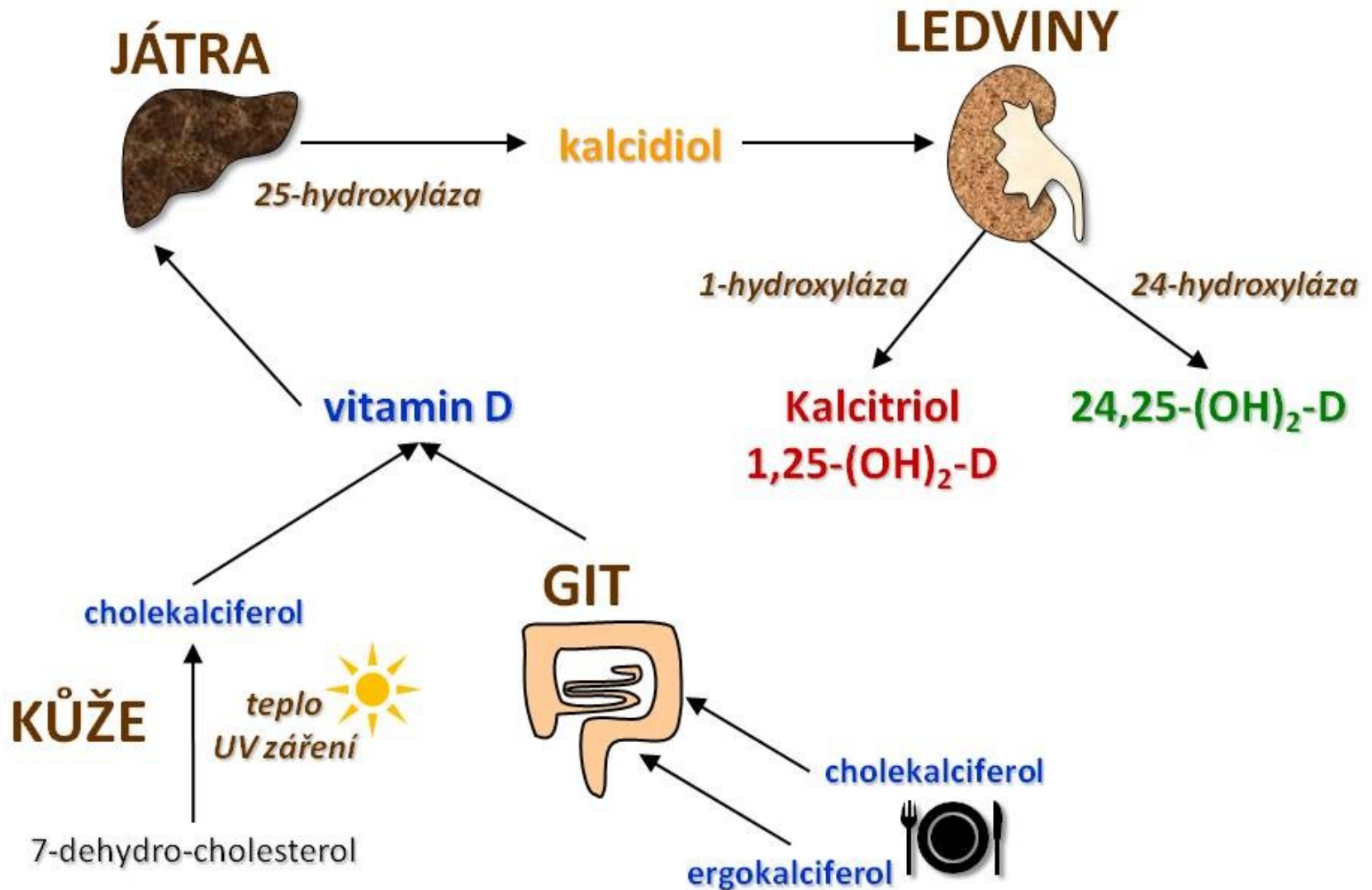
# Vitamin D



# Metabolismus vit D

- D2 (ergokalciferol) je rostlinného a D3 (cholecalciferol) živočišného původu
- V kůži vzniká D3 působením UVB
- Biologická aktivace v játrech enzymem 25-hydroxylázou) na 25-hydroxycholecalciferol (25OHD, kalcidiol), ten se mění v ledvinách (enzymem 1-hydroxylázou) na 1,25-dihydrocholecalciferol
- 25OHD je hl. forma, ve které vit D cirkuluje vázán na DBP( vitamin D binding protein) - transport

# Metabolismus vitaminu D



# Vitamin D

- Homeostáza Ca a P, růst a diferenciace buněk
- Receptory pro vit. D (VDR) - mozek, prsní žlázy, gonády
- Zvýšení zpětného vstřebávání fosfátu (proti funkci parathormonu) v ledvinách
- Potenciální preventivní a terapeutické úloha vit. D v souvislosti s celou řadou onemocnění (nádorová a autoimunitní onemocnění včetně diabetu 1. typu, diabetu 2. typu, kardiovaskulární onemocněními, hypertenze, infekční onemocnění,...)

# Hypovitaminóza, nedostatek vit.

- Nedostatek: osteomalacie, ↓ sérové Ca, P, bolest kostí, svalová slabost, špatná imunita
- Nedostatek v dětství – rachitis (křivice)



# Hypovitaminóza

- Chronické onemocnění ledvin, menší expozice slunečním zářením, malnutrice, zvýšený katabolismus
- Kardiovaskulární onemocnění, arteriální hypertenze, endoteliální dysfunkce, vznik DM 2.typu



# Doporučení

- Podle DACH je **DDD od 1 roku 20 $\mu$ g, 1  $\mu$ g cholekalciferolu = 40 IU.**
- **Zdroje:** olej z tresčích jater, rybí tuk, máslo, vejce, mléčné výrobky, houby
- Vznik v kůži po ozáření UV paprsky – syntéza v kůži
- Doplnky stravy - Vigantol





Nedostatek až polovina populace!  
Kdo je ohrožen?



# Faktory ovlivňující syntézu vit D

- Život ve městě – vysoké budovy, sklo
- Zeměpisná šířka, fototyp
- Roční období
- Ochranné krémy, denní doba
- Onemocnění jater a ledvin
- Seniorský věk – snížená syntéza v kůži, zhoršená renální aktivace
- Oblečení, pokrývky

# Zdravotní tvrzení

- Vitamin D přispívá k normálnímu vstřebávání/využití vápníku a fosforu
- Vitamin D přispívá k normální hladině vápníku v krvi
- Vitamin D přispívá k udržení normálního stavu kostí
- Vitamin D přispívá k udržení normální činnosti svalů
- Vitamin D přispívá k udržení normálního stavu zubů
- Vitamin D přispívá k normální funkci imunitního systému
- Vitamin D se podílí na procesu dělení buněk



# Vitamin E



# Vitamin E

- Forma 9 derivátů char. tokoferolů a tokotrienolů
- Biologicky neaktivnější forma - alfa tokoferol
- Inhibuje peroxidaci lipidů, chrání celistvost všech buněčných membrán, ochrana DNA, bílkovin před oxidačním poškozením – **antioxidant!**
- Deficit - chron. pankreatitida, cystická fibróza, sy krátkého střeva, poruchy plodnosti (vitamin plodnosti)
- **Zdroje:** rostlinné oleje, olej z pšeničných klíčků, arašídý, celozrnné výrobky, listová zelenina, mandle, slunečnicová semena, mandle, lískové ořechy, tresčí játra

# Deficit

- Dlouhodobý deficit – myopatie - kosterní svalstvo, svalové nekrózy
- Vysoký příjem - poruchy funkce neutrofilů, poruchy koagulace

# Doporučení

- DDD podle DACH **10–14 mg ekvivalentů alfa tokoferolu (TE)**
- 1 UI = 0,67 mg alfa tokoferolu
- Jak uhradit? 80 g sojové mouky, 100 g vlašských ořechů, 350 g ovesných vloček, 200 g hrachu nebo máku

# Zdravotní tvrzení

- Vitamin E přispívá k ochraně buněk před oxidativním stresem



# Vitamin K



# Vitamin K

- Fylochinon - K1 - zelené rostliny (zabudovaný do chlorofylu)
- Menachinon –K2 - syntéza střevní mikroflórou, mineralizace kostí
- K3 - menadion
- Funkce v karboxylaci koagulačních faktorů protrombinu a II, VII, IX, X a protisrážlivých proteinu C a S (! Warfarin)
- Metabolismus kostí: usnadňuje vazbu vápníku v kostní hydroxyapatitové matrix
- **Zdroje:** zelená listová zelenina, brokolice, syntéza střevními bakteriemi, sýr, vaječný žloutek , špenát, zelí , růžičková kapusta

# Deficit

- Deficit: při různých onemocněních (malabsorpce, cystická fibróza, celiakie, ulcerózní kolitida, regionální enteritidy, cholestáza a jaterní onemocnění)
- Krvácení u novorozenců – hemorhagická diatéza  
Suplementace po porodu injekčně
- Nedostatek – porucha srážlivosti krve (porucha syntézy střevní mikroflóry), riziko krvácení

# potraviny, bohaté na vitamín K

- DDD 50-80 µg

1. Kadeřavá kapusta	1. 	2. 	
2. Špenát			
3. Zelí – Kapusta			
4. Mangold			
5. Ředkev	3. 	4. 	
6. Listová hořčice			
7. Růžičková kapusta			
8. Listová petržel	5. 	6. 	
9. Římský salát			
10. Brokolice			
7. 	8. 	9. 	10. 

# Zdravotní tvrzení

- Vitamin K přispívá k normální srážlivosti krve
- Vitamin K přispívá k udržení normálního stavu kostí

Děkuji za pozornost



# Zdroje, literatura

- Vitaminy a minerální látky - ZDN [Internet]. [citován 20. září 2015]. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/priloha-pacientske-listy/vitaminy-a-mineralni-latky-449809>
- 2. Hanzl. Prevence krvácení z nedostatku vitamínu K (krvácivé nemoci novorozenců) [Internet]. [citován 20. září 2015]. Dostupné z: [http://www.neonatologie.cz/fileadmin/user\\_upload/Doporuceni\\_CNE\\_OS/Vitamin\\_K\\_2010.pdf](http://www.neonatologie.cz/fileadmin/user_upload/Doporuceni_CNE_OS/Vitamin_K_2010.pdf)
- 3. Toulová. Riziko malnutrice u pacientů hospitalizovaných v Nemocnici Milosrdných bratří [Internet]. 2012 [citován 20. září 2015]. Dostupné z: [http://is.muni.cz/th/143036/lf\\_b/diplomova\\_prace-Miroslava\\_Toulova.pdf](http://is.muni.cz/th/143036/lf_b/diplomova_prace-Miroslava_Toulova.pdf)
- 4. Zdeněk Zadák a kolektiv. Geriatrie a gerontologie. Grada Publishing a.s.; 2004. 864 p.
- [www.nutridatabaze.cz](http://www.nutridatabaze.cz)
- [www.foodnet.cz](http://www.foodnet.cz) – zdravotní tvrzení
- Hlúbik - Vitamíny

