

Vitaminy rozpustné ve vodě



BC. VLADĚNA ROHLÍČKOVÁ



Obecné vlastnosti



- V čem se rozpouští???
- Vstřebávají se dobře?? Špatně??
- Vylučují se dobře?? Špatně??
- Při přípravě pokrmů jejich obsah klesá/neklesá???

Obecné vlastnosti



- rozpustné ve vodě – hydrofilní (hydrosolubilní)
 - snadno vstřebávány a vylučovány
 - nejsou ve větší míře skladovány
 - zřídka dosáhnou toxické úrovně
 - ztráty při přípravě pokrmů
-
- dodavatelem - živočišná i rostlinná potrava
 - kofaktory enzymů nebo prekurzory kofaktorů

Funkce v organismu



vitamin	aktivace	koenzym	funkce
B ₁	fosforylace	thiamindifosfát	oxidační dekarboxylace, kofaktor <i>transketolasy</i>
B ₂	fosforylace fosforylace, AMP	FMN FAD	<i>dehydrogenasa</i> v dýchacím řetězci, <i>oxidasy</i> L-aminokyselin <i>dehydrogenasy</i>
pyridoxin	fosforylace	pyridoxalfosfát	<i>aminotransferasy</i> , <i>dekarboxylasy</i> AK
B ₁₂	---	nemá zvláštní označení	různé enzymy (krvetvorba)
nikotinamid	AMP, ribosa-P AMP, ribosa-P, fosforylace	NAD ⁺ NADP ⁺	<i>dehydrogenasy</i> hydrogenace (redukční syntézy)
pantothenát	+ další složky	koenzym A	acylační enzymy, metabolismus MK a AK
biotin	CO ₂	karboxybiotin	<i>karboxylasy</i>
folát	+ 4 H	THF	přenos jednouhlíkatých zbytků
C	O ₂ , Fe ²⁺	nemá zvláštní označení	<i>prokolagenhydroxylasa</i>

Zástupci



Vitamin B1 –thiamin

Vitamin B2 - riboflavin

Vitamin B3 – niacin

Vitamin B5 – kyselina pantothenová

Vitamin B6 – pyridoxin

Vitamin H – vitamin B7 – biotin

Vitamin B9 – kyselina listová – folacin

Vitamin B12 – kobalamin

Vitamin C – kyselina askorbová





Opáčko!!!



- Riboflavin
- Biotin
- Pyridoxin
- Niacin
- Kyselina askorbová
- Kyselina pantothenová
- Thiamin



Uchování v organismu



- B1, biotin a kyselina pantothenová = 4- 10 dnů
- C, B2, B6 a kyselina nikotinová = 2 – 6 týdnů
- kyselina listová = 2 – 4 měsíce
- B12 = 2 – 5 let

Vitamin B1 - thiamin



- Nejdéle známým vitaminem (1905)
- **Tvrzení:**
- přispívá k normálnímu energetickému metabolismu
- přispívá k normální činnosti nervové soustavy
- přispívá k normální psychické činnosti
- přispívá k normální činnosti srdce
- Obsah thiaminu snižuje var a alkalické prostředí

Vitamin B1 - thiamin



- **DDD:** DACH – muži 1,3 mg, ženy 1,0 mg
vyhláška - 1,1 mg
- Přímá úměra – více sacharidů ve stravě více thiaminu
- **Důležité zdroje:** slunečnicová semena, droždí, vepřové maso, otruby, celozrnné výrobky, ovesné vločky, luštěniny, ořechy, vnitřnosti, vejce, mléko



Vitamin B1 - thiamin



- **Nedostatek:** avitaminóza - **beri – beri** s neurologickými („suchá“ beri – beri) a kardiologickými příznaky („vlhká“ beri – beri)
- **Východoasijské země** – omílání rýže (leštění)
- **U alkoholiků** - změněný poměr koenzymů, více oxidovaných (NADH/NAD⁺) – ovlivnění tvorby enzymu z thiaminu – porušený metabolismus sacharidů a aminokyselin
- **Nepřítomnost kyseliny chlorovodíkové v žaludku** - rozložení thiaminu v žaludku

Vitamin B2 - riboflavin



- flavus – žlutý, ribo - ribitol
- **Tvrzení:**
- - přispívá k normálnímu energetickému metabolismu
- - přispívá k normální činnosti nervové soustavy
- - přispívá k udržení normálního stavu sliznic
- - přispívá k udržení normálních červených krvinek
- - přispívá k udržení normálního stavu pokožky
- - přispívá k udržení normálního stavu zraku
- - přispívá k normálnímu metabolismu železa
- - přispívá k ochraně buněk před oxidativním stresem
- - přispívá ke snížení míry únavy a vyčerpání

- **Důležité zdroje:** játra, ledviny, ostatní droby, mandle, ovesné vločky, vejce, sýry, obiloviny
- **DDD:** DACH muži – 1,5 mg, ženy – 1,2 mg, vyhláška - 1,4 mg

Vitamin B2 - riboflavin



- **Nedostatek:** stomatitis angularis – zanícené „koutky“, recidivující záněty dutiny ústní, seboroická dermatitis, akné nazolabiálních rýh,
- - **spojený s nedostatkem ostatních vitamínů skupiny B** - poruchy jater a sítnice, anémie, deprese, zpomalení hojení ran



Vitamin - B₃ niacin



- Niacin (kyselina nikotinová, nikotinamid), dříve vitamin PP (protipelagrový)
- **Tvrzení:**
 - přispívá k normálnímu energetickému metabolismu
 - přispívá k normální činnosti nervové soustavy
 - přispívá k normální psychické činnosti
 - přispívá k udržení normálního stavu sliznic
 - přispívá k udržení normálního stavu pokožky
 - přispívá ke snížení míry únavy a vyčerpání
- **Zajímavé:** snižuje hladinu krevního cholesterolu; jako léčivo při cévních poruchách a zánětech žil
- Smíšená strava obsahující 60 g bílkovin je zdrojem 600 mg tryptofanu – z tryptofanu kyselina nikotinová a nikotinamid
- **Tryptofan**(prekurzor) přeměna 60 mg = 1 mg niacinu



Vitamin - B3 niacin



- **Zdroje** : vepřové maso (10,1 mg/100g), hovězí maso, obiloviny, rýže natural, kvasnice, otruby, játra, mléko, vejce, celozrnné pečivo, ořechy, drůbež, ryby, luštěniny, zelenina
- **DDD** : DACH muži 17 mg, ženy 13 mg
vyhláška -16 mg
- **Nedostatek**: pelagra – nemoc „tří D“ -diarrhea, dermatitis, dementia- průjem, zánětlivé změny kůže, demence
- Nemoc „čtyř D“čtvrté D??
- V jihovýchodních státech USA – konzumace kukuřice – chudý zdroj niacinu a tryptofanu

Vitamin B5 – kyselina pantothenová



© essayapotheke.de Abbildung ähnlich.

- panto - všude
- Součástí koenzymu A
- Ve stravě dostatek, živočišná i rostlinná strava
- **DDD:** 6 mg (dle DACH i vyhlášky)
- Není známa avitaminóza u lidí – přesto je léčivem
- **Tvrzení:**
 - - přispívá k normálnímu energetickému metabolismu
 - - přispívá k normální syntéze a metabolismu steroidních hormonů, vitaminu D a některých neurotransmiterů
 - - přispívá ke snížení míry únavy a vyčerpání
 - - přispívá k normální mentální činnosti
- Panthenol – „provitamin B5“

Vitamin B6 - pyridoxin



- Trojice sloučenin: pyridoxol, pyridoxamin, pyridoxal
→ aktivní až po přeměně na pyridoxalfosfát
- **Tvrzení:**
 - přispívá k normální syntéze cysteinu
 - přispívá k normálnímu energetickému metabolismu
 - přispívá k normální činnosti nervové soustavy
 - přispívá k normálnímu metabolismu homocysteinu
 - přispívá k normálnímu metabolismu bílkovin a glykogenu
 - přispívá k normální psychické činnosti
 - přispívá k normální tvorbě červených krvinek
 - přispívá k normální funkci imunitního systému
 - přispívá ke snížení míry únavy a vyčerpání
 - přispívá k regulaci hormonální aktivity

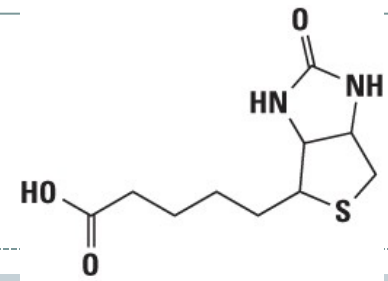
Vitamin B6 - pyridoxin



- **Důležité zdroje:** pohanka, vepřové maso, sója a další luštěniny, hovězí maso, obiloviny, rýže natural, celozrnné výrobky
- **DDD:** DACH muži - 1,5 mg, ženy- 1,2 mg
vyhláška - 1,4 mg
- **Nedostatek:** mikrocytární anémie, dermatitida, konjunktivitida (zánět spojivek), poruchy CNS - polyneuritida, narušen metabolismus tryptofanu



Vitamin H- biotin – B7



- **Tvrzení:**

- - přispívá k normálnímu energetickému metabolismu
 - - přispívá k normální činnosti nervové soustavy
 - - přispívá k normálnímu metabolismu makroživin
 - - přispívá k normální psychické činnosti
 - - přispívá k udržení normálního stavu vlasů
 - - přispívá k udržení normálního stavu sliznic
 - - přispívá k udržení normálního stavu pokožky
-
- Obsahuje síru; karboxylační reakce –přenašeč CO₂
 - **Důležité zdroje:** Prakticky ve všech potravinách, hlavně játra, luštěniny, žloutek, obiloviny, ořechy, čokoláda zelenina
 - **DDD:** DACH 30-60 ug, vyhláška - 50 ug
 - Produkuje ho i střevní mikroflóra - deficit poškozením střevní mikroflóry antibiotiky
 - **Avidin** - protein váže biotin (syrová vejce)
 - **Projevy deficitu:** nechutenství, svalové bolesti, projevy na kůži

Kyselina listová – vitamin B 9



- Folium – list; původně izolována ze špenátu
- Kyselina pteroylglutamová, folacin
- Foláty - 90 % v potravinách ve formě polyglutamátů - ve střevě odštěpení glutamátových zbytků
- metabolicky aktivní je kyselina tetrahydrolistová – tetrahydrofoláty
- **Tvrzení:**
 - přispívá k růstu zárodečných tkání během těhotenství
 - přispívá k normální syntéze aminokyselin
 - přispívá k normální krvetočbě
 - přispívá k normálnímu metabolismu homocysteinu
 - přispívá k normální psychické činnosti
 - přispívá k normální funkci imunitního systému
 - přispívá ke snížení míry únavy a vyčerpání
 - se podílí na procesu dělení buněk
- **Princip účinku** – tetrahydrofolát (THFA) – přenašeč jednouhlíkatých zbytků – funkce enzymů

Kyselina listová – vitamin B 9

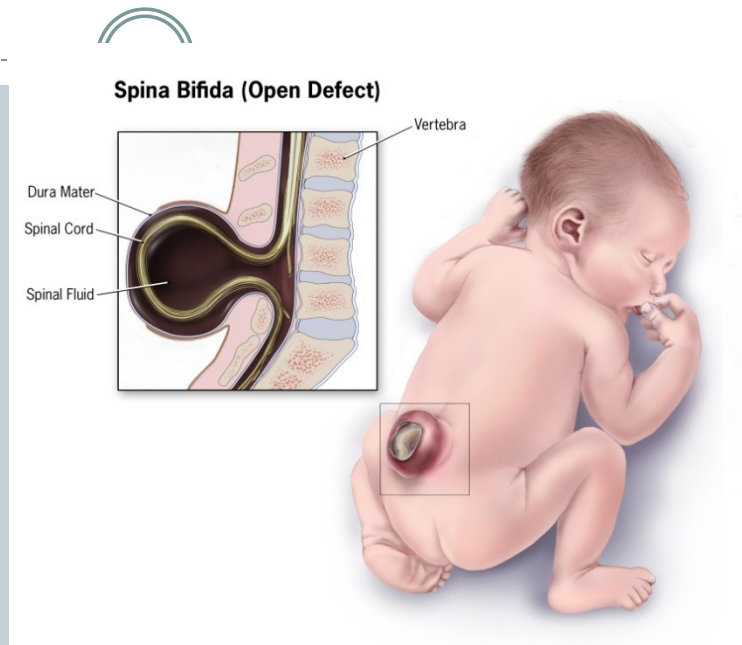


- **Důležité zdroje:** Játra, zelená listová zelenina, ořechy, luštěniny, obiloviny, kvasnice, žloutek, mandle, brambory, maso, mléko, jogurt
- **DDD:** DACH - 400 ug, vyhláška - 200 ug, (1mg- kde byl defekt NS)
- V těhotenství a během kojení zabezpečit zvýšený přívod – 600 ug, část potřeby hradí i střevní mikroflóra
- Zvýšený příjem – 3 měsíce před koncepcí (početím)
- velmi labilní - ztráty oxidací, konzervací, tepelnou úpravou, vyluhováním
- **Foláty**
 - DFE = **dietary folate equivalents** (ug) - **folátový ekvivalent**
 - - pro syntetický folát v doplňcích stravy, fortifikovaných potravinách
 - ug syntetického folátu x 1,7 = ug DFE = 0,6 ug kyseliny listové
 - pro přirozeně se vyskytující foláty
 - 1 ug folátu = 1 ug DFE



Kyselina listová – vitamin B 9

- **Nedostatek:**
- poruchy syntézy bílkovin
- porucha rychle se dělících
- porucha krvetvorné tkáně



- makrocytární anémie (může maskovat nedostatek B12)
- ! vývoj plodu (zpomalení růstu, aborty, vývojové poruchy - spina bifida, anencefalie)
- léky - antiepileptika, sulfonamidy, cytostatika, aspirin, alkohol – ovlivňují hladinu kyseliny listové

Kyselina listová – vitamin B 9



- Zajímavé – u žen s podnormální hladinou kyseliny listové je 5x větší šance dostat karcinom dělohy než u žen s normální hladinou (ovlivnění syntézy DNA)
- Velké dávky v těhotenství – metylace DNA u plodu?!? (u doplňků stravy)



Vitamin B12 - kobalamin



- **Obsahuje vázaný kobalt**
- **Tvrzení:**
 - přispívá k normálnímu energetickému metabolismu
 - přispívá k normální činnosti nervové soustavy
 - přispívá k normálnímu metabolismu homocysteinu
 - přispívá k normální psychické činnosti
 - přispívá k normální tvorbě červených krvinek
 - přispívá k normální funkci imunitního systému
 - přispívá ke snížení míry únavy a vyčerpání
 - se podílí na procesu dělení buněk
- **Intrinsic factor** – glykoprotein buněk žaludeční sliznice – absorbován v terminálním ileu
- **Tvorba v tlustém střevě** – mikroflóra - ale nevstřebává se

Vitamin B12 - kobalamin

- **DDD:** DACH - 3 ug, vyhláška - 2,5 ug
- **Důležité zdroje:** pouze v živočišných potravinách: maso, játra, vnitřnosti, ryby, mléko, vejce



- **Nedostatek:** makrocytární anémie, polyneuropatie, zvýšení homocysteinu, těžká malnutrice, neplodnost, poruchy absorpce – omezení absorpční plochy

Vitamin C

– kyselina askorbová



- Kyselina L-askorbová
- Vitaminem pro člověka, primáty a morče
- chybění enzymu (gulonolakton oxidázy) pro tvorbu vitaminu C z glukózy (mutace před miliony lety)
- **Tvrzení**
 - přispívá k udržení normální funkce imunitního systému během intenzivního fyzického výkonu a po něm
 - přispívá k normální tvorbě kolagenu pro normální funkci krevních cév
 - přispívá k normální tvorbě kolagenu pro normální funkci kostí
 - přispívá k normální tvorbě kolagenu pro normální funkci chrupavek
 - přispívá k normální tvorbě kolagenu pro normální funkci dásní
 - přispívá k normální tvorbě kolagenu pro normální funkci kůže
 - přispívá k normální tvorbě kolagenu pro normální funkci zubů
 - přispívá k normálnímu energetickému metabolismu
 - přispívá k normální činnosti nervové soustavy
 - přispívá k normální psychické činnosti
 - přispívá k normální funkci imunitního systému
 - přispívá k ochraně buněk před oxidativním stresem
 - přispívá ke snížení míry únavy a vyčerpání
 - přispívá k regeneraci redukované formy vitaminu E
 - zvyšuje vstřebávání železa

Vitamin C – kyselina askorbová



- **Zdroje:** paprika červená, petrželová nať, rybíz červený, brokolice, křen, paprika zelená, kapusta růžičková, kiwi, květák
- Zelí – kysané zelí – sterilované zelí
- Živočišné zdroje – játra
- Kyselá chuť, málo odolný proti teplu a oxidaci → snížený obsah v tepelně upravených pokrmech, za přístupu vzduchu, při kontaktu s kovy

Vitamin C – kyselina askorbová



Seřad'te sestupně podle obsahu vit.C na 100g potraviny:

- Zelí červené
- Květák
- Kiwi
- Citron
- Jablko
- Pomeranč
- Paprika červená
- Zelí bílé
- Jahody



Vitamin C – kyselina askorbová



- Paprika červená 191 mg
- Rybíz černý 166 mg
- Kiwi 92,7 mg
- Květák 76,8 mg
- Jahody 66,6 mg
- Zelí červené 52 mg
- Pomeranč 50,7 mg
- Citron 49 mg
- Zelí bílé 44 mg
- Jablka 9,3 mg



Vitamin C – kyselina askorbová



- **DDD:** DACH – 100 mg
- dle vyhlášky 80 mg
- Biochemie - Ledvina – 60 mg
- Dietní systém dieta č. 3 – 90 mg



- Potřeba vit C relativně vyšší u dětí do 1 roku, v období růstu, v těhotenství, laktaci ve stáří a při intenzivním sportovním tréninku
- **Zajímavé:** komunity v Andách v Himalájích s konzumací pod 10mg na den - bez příznaků deficitu

Vitamin C – kyselina askorbová



- **Nedostatek:** skorbut – kurděje – avitaminóza
-nemoc námořníků
--nedostatečná hydroxylace prolinu – kolagen
- postižení funkce imunologických, obranných systémů , krvácení dásní

Vitamin C – kyselina askorbová - nepotvrzené



- Vliv na cholesterol – snížení cholesterolu a stařeckého šedého zákalu
- Sporný vliv velkých dávek vit. C na vznik zhoubných nádorů
 - zábrana vazby karcinogenních látek na DNA
 - !!!!není lékem na již probíhající nádorové onemocnění
 - (tvrdil Linus Pauling)
- Vliv na mozkovou kůru – deficit vit.C pokles výkonnosti a snížení IQ

Vitamin C – kyselina askorbová



- Hypervitaminóza neexistuje – ale!!!
- prooxidační - Fe^{3+} na Fe^{2+} - vytvoření volného radikálu
• OH
- vysoké dávky - podráždění žaludku a zažívacího traktu
- po vysazení déletrvajícího zvýšeného příjmu vitamínu C může dojít k paradoxní hypovitaminóze (i u těhotných)
- vysoké dávky vitamínu C mohou interferovat s podáváním některých léků
- vysoké dávky askorbátu také interferují s řadou běžných klinicko-biochemických vyšetření

Doplňovačka - kontrola





Děkuji za pozornost



Zdroje



- Biochemie pro studující medicíny – Ledvina
- Prezentace – Úvod do výživy
- Nutridatabaze.cz
- Vyhláška č. 450/2004 Sb.
- Vyhláška č. 225/2008 Sb.
- **Foodnet.cz - legislativa**
- **Referenční hodnoty příjmu živin v ČR**