

Vitaminy rozpustné ve vodě

Úvod do výživy

Vendula Slámová

Vitaminy

- termín poprvé 1912 biochemik Kazimír Funk
- „vita“ + „amin“ = amin života
- katalyzátory – usnadňují nebo urychlují biochem. reakce v těle – součástí enzymů, hormonů,..
- každý má svou vlastní funkci, která nelze nahradit jinou látkou
- esenciální – tělo si je nedokáže v potřebném množství vyrobit samo = nutné přijímat ve stravě
- antioxidanty: A, C, E (dle EFSA jen vitamin E!)



Vitaminy

- hypovitaminóza – nedostatek vitaminů
- avitaminóza – úplný nedostatek vitaminů
- hypervitaminóza – nadbytek vitaminů
- rozdělení:
 - » **vitaminy rozpustné ve vodě**
 - vitaminy sk. B, vitamin C
 - » **vitaminy rozpustné v tucích**
 - vitamin A,D,E,K

Vitaminy rozpustné ve vodě

- doplňovat denně
- rozpustnost ve vodě – jediná společná vlastnost
- snadno vstřebávány a vylučovány
- při nadbytečném příjmu odchod močí (kromě B12)
=> hypervitaminóza minimálně



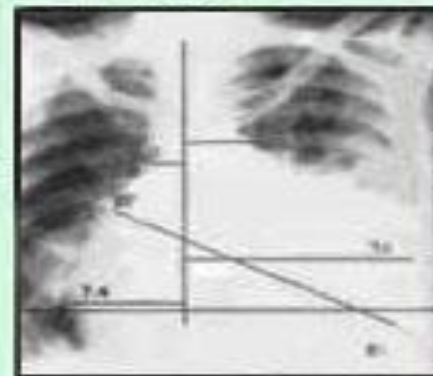
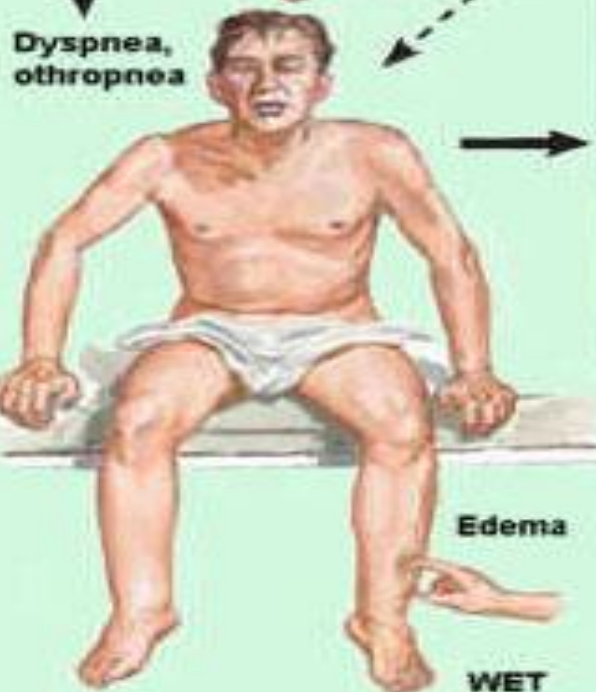
Thiamin (vitamin B₁)

- koenzym v důležitých reakcích metabolismu sacharidů
- avitaminóza: **beri-beri**
 - suchá forma - postižení periferního nervstva, svalová slabost, parestezie končetin
 - vlhká forma - otoky, poruchy srdečního rytmu
- alkoholici – porucha absorpce vit. B₁ => potřeba B₁ je značně zvýšena => **Wernickeho Korsakovův syndrom**
(porucha mozkových funkcí, paměti a demence)
- zvýšená potřeba též těhotné a kojící ženy, pacienti s akutními poruchami jater

THIAMINE DEFICIENCY (Beriber)

DRY BERIBERI

Common early manifestations



Wernicke's Syndrome

- Ophthalmoplegia
- > Confusion
- > Coma
- > Death



Zdravotní tvrzení

Thiamin přispívá k:

- normálnímu energetickému metabolismu
- normální činnosti nervové soustavy
- normální psychické činnosti
- normální činnosti srdce



Doporučený příjem B₁ (DACH)

| | | muž | žena |
|--------------------|-----------|------------|-------------------|
| kojenci | 0-3 měs. | | 0,2 mg/den |
| | 4-11 měs. | | 0,4 mg/den |
| děti | 1-3 roky | | 0,6 mg/den |
| | 4-6 let | | 0,7 mg/den |
| | 7-9 let | 0,9 mg/den | 0,8 mg/den |
| | 10-12 let | 1 mg/den | 0,9 mg/den |
| | 13-14 let | 1,2 mg/den | 1 mg/den |
| dospívající | 15-18 let | 1,4 mg/den | 1,1 mg/den |
| dospělí | 19-24 let | 1,3 mg/den | 1 mg/den |
| | 25-50 let | 1,2 mg/den | 1 mg/den |
| | 51-64 let | 1,2 mg/den | 1 mg/den |
| | ≥65 let | 1,1 mg/den | 1 mg/den |
| těhotné od 4. měs. | | | 1,3 mg/den |
| kojící | | | 1,3 mg/den |

Zdroj B₁



Nejbohatší zdroj B₁

droždí 0,96 mg/100 g



hrách 0,88 mg/100 g



arašídý 0,81 mg/100 g



...v jídelníčku:

Dospělí ve věku 19-24 let

- muž:1,3 mg/den žena:1 mg/den
 - 200 g bílý jogurt 3,5 % tuku (0,1 mg)
 - 50 g ovesných vloček (0,27 mg)
 - 100 g banán (0,04 mg)
 - 200 g vařené brambory (0,12 mg)
 - **150 g vepřové maso – kýta (0,99 mg)**
 - 50 g brokolice (0,04 mg)
 - 20 g fazole (0,1 mg)
 - 60 g celozrnný chléb (0,17 mg)
- 1,83 mg

...v jídelníčku:

Dospělí ve věku 19-24 let

- muž:1,3 mg/den žena:1 mg/den

- 200 g bílý jogurt 3,5 % tuku (0,1 mg)

- 50 g ovesných vloček (0,27 mg)

- 100 g banán (0,04 mg)

- 200 g vařené brambory (0,12 mg)

- **200 g losos (0,42 mg)**

- 50 g brokolice (0,04 mg)

- 20 g fazole (0,1 mg)

- 60 g celozrnný chléb (0,17 mg)



1,26 mg

Riboflavin (vitamin B₂)

- součástí koenzymů FAD a FMN
- nedostatek: záněty kůže, záněty ústních koutků, záněty sliznice dutiny ústní, jazyka, poruchy růstu
- v těžkých případech až anémie
- velký nedostatek – negativní vliv na metabolismus pyridoxinu a niacinu
- avitaminóza neznámá
- zvýšená potřeba: fyzická aktivita, po operacích, úrazech, při poruchách absorpce, chronický alkoholismus

Zdravotní tvrzení

Riboflavin přispívá k:

- normálnímu energetickému metabolismu
- normální činnosti nervové soustavy
- udržení normálního stavu sliznic
- udržení normálních červených krvinek
- udržení normálního stavu pokožky
- udržení normálního stavu zraku
- normálnímu metabolismu železa
- ochraně buněk před oxidativním stresem
- snížení míry únavy a vyčerpání



Doporučený příjem B₂ (DACH)

| | | muž | žena |
|-------------------|-----------|-------------------|------------|
| kojenci | 0-3 měs. | 0,3 mg/den | |
| | 4-11 měs. | 0,4 mg/den | |
| děti | 1-3 roky | 0,7 mg/den | |
| | 4-6 let | 0,8 mg/den | |
| | 7-9 let | 1 mg/den | 0,9 mg/den |
| | 10-12 let | 1,1 mg/den | 1 mg/den |
| | 13-14 let | 1,4 mg/den | 1,1 mg/den |
| dospívající | 15-18 let | 1,6 mg/den | 1,2 mg/den |
| dospělí | 19-24 let | 1,4 mg/den | 1,1 mg/den |
| | 25-50 let | 1,3 mg/den | 1,1 mg/den |
| | 51-64 let | 1,3 mg/den | 1 mg/den |
| | ≥65 let | 1,3 mg/den | 1 mg/den |
| těhotné od 4.měs. | | 1,3 mg/den | |
| kojící | | 1,4 mg/den | |

Zdroj B₂



Nejbohatší zdroj B₂

vepřová játra 3,65 mg/100 g (hovězí 2,95 mg/100 g, kuřecí 2,31 mg/100 g)



droždí 2,19 mg/100 g



ovesné vločky 0,54 mg/100 g



Niacin (vitamin B₃)

- nikotinamid a kyselina nikotinová
- součástí koenzymů NAD, NADP
- vzniká v těle z tryptofanu v játrech a ledvinách
 - **60 mg tryptofanu = 1 mg ekvivalentu niacinu**
 - pestrá strava obsahující 60 g bílkovin je zdrojem cca 600 mg tryptofanu -> může vzniknout až 10 mg ekvivalentu niacinu
- avitaminóza: **pelagra** – „nemoc tří D“ (demence, diarrhoea=průjem, dermatitida=zánět kůže)
- příčina nedostatku: země s vysokou spotřebou kukuřice, alkoholismus, vrozené poruchy metabolismu tryptofanu a chronické průjmy

Zdravotní tvrzení

Niacin přispívá k:

- normálnímu energetickému metabolismu
- normální činnosti nervové soustavy
- normální psychické činnosti
- udržení normálního stavu sliznic
- udržení normálního stavu pokožky
- snížení míry únavy a vyčerpání



Doporučený příjem B₃ (DACH)

| | | muž | žena |
|--------------------|-----------|------------------|-----------|
| kojenci | 0-3 měs. | 2 mg/den | |
| | 4-11 měs. | 5 mg/den | |
| děti | 1-3 roky | 8 mg/den | |
| | 4-6 let | 9 mg/den | |
| | 7-9 let | 11 mg/den | 10 mg/den |
| | 10-12 let | 13 mg/den | 11 mg/den |
| | 13-14 let | 15 mg/den | 13 mg/den |
| dospívající | 15-18 let | 17 mg/den | 13 mg/den |
| dospělí | 19-24 let | 16 mg/den | 13 mg/den |
| | 25-50 let | 15 mg/den | 12 mg/den |
| | 51-64 let | 15 mg/den | 11 mg/den |
| | ≥65 let | 14 mg/den | 11 mg/den |
| těhotné od 4. měs. | | 16 mg/den | |
| kojící | | 16 mg/den | |

Zdroje niacinu



Nejbohatší zdroj B₃

maso (hovězí maso - svíčková 7,4 mg, vepřová krkovice 7,6 mg,..)



obiloviny a pseudoobiloviny (ječné kroupy 6,4 mg, pohanka 5,8 mg, rýže natural 5,4 mg, bulgur 5,5 mg)



K. pantotenová (vitamin B5)

- esenciální součástí koenzymu A
- působí při hojení ran, potlačuje infekci tvorbou protilátek, odstraňuje únavu, vliv na snižování hladiny cholesterolu a triacylglycerolů
- nedostatek: postižení kůže, vypadávání vlasů, trávicí obtíže, únava, svalová slabost

Zdravotní tvrzení

K. pantotenová přispívá k:

- normálnímu energetickému metabolismu
- normální syntéze a metabolismu steroidních hormonů, vitamínu D a některých neurotransmiterů
- snížení míry únavy a vyčerpání
- normální mentální činnosti



Doporučený příjem B₅ (DACH)

| | | muž i žena |
|--------------------|-----------|------------|
| kojenci | 0-3 měs. | 2 mg/den |
| | 4-11 měs. | 3 mg/den |
| děti | 1-3 roky | 4 mg/den |
| | 4-6 let | 4 mg/den |
| | 7-9 let | 5 mg/den |
| | 10-12 let | 5 mg/den |
| | 13-14 let | 6 mg/den |
| dospívající | 15-18 let | 6 mg/den |
| dospělí | 19-24 let | 6 mg/den |
| | 25-50 let | 6 mg/den |
| | 51-64 let | 6 mg/den |
| | ≥65 let | 6 mg/den |
| těhotné od 4. měs. | | 6 mg/den |
| kojící | | 6 mg/den |

Zdroje k. pantotenové

- prakticky ve všech potravinách



Pyridoxin (vitamin B₆)

- pyridoxin, pyridoxamin a pyridoxal
- součástí koenzymů – v metabolismu aminokyselin
- nedostatek: záněty kůže, průjmy, poruchy trávicího ústrojí, nervové poruchy (senzorika)
- zvýšená potřeba v těhotenství – zhoršená saturace
- chronické užívání některých léků zvyšuje potřebu vitaminu B₆
(např. antikonvulziva – epileptické záchvaty)

Zdravotní tvrzení

Vitamin B₆ přispívá k:

- normální syntéze cysteinu
- normálnímu energetickému metabolismu
- normální činnosti nervové soustavy
- normálnímu metabolismu homocysteinu
- normálnímu metabolismu bílkovin a glykogenu



Zdravotní tvrzení

Vitamin B₆ přispívá k:

- normální psychické činnosti
- normální tvorbě červených krvinek
- normální funkci imunitního systému
- snížení míry únavy a vyčerpání
- regulaci hormonální aktivity



Doporučený příjem B₆ (DACH)

| | | muž | žena |
|--------------------|-----------|-------------------|------------|
| kojenci | 0-3 měs. | 0,1 mg/den | |
| | 4-11 měs. | 0,3 mg/den | |
| děti | 1-3 roky | 0,4 mg/den | |
| | 4-6 let | 0,5 mg/den | |
| | 7-9 let | 0,7 mg/den | |
| | 10-12 let | 1 mg/den | 1 mg/den |
| | 13-14 let | 1,4 mg/den | 1,4 mg/den |
| dospívající | 15-18 let | 1,6 mg/den | 1,2 mg/den |
| dospělí | 19-24 let | 1,5 mg/den | 1,2 mg/den |
| | 25-50 let | 1,5 mg/den | 1,2 mg/den |
| | 51-64 let | 1,5 mg/den | 1,2 mg/den |
| | ≥65 let | 1,4 mg/den | 1,2 mg/den |
| těhotné od 4. měs. | | 1,9 mg/den | |
| kojící | | 1,9 mg/den | |

Zdroje pyridoxinu

- téměř ve všech potravinách



Biotin

- na něm závislé enzymy karboxylázy – glukoneogeneze, odbourání aminokyselin, syntéza mastných kyselin
- nedostatek u dlouhodobé konzumace většího množství syrových vaječných bílků – **avidin** – nevratně váže biotin – nevstřebá se
- u dětí vrozený nedostatek enzymu biotinidázy
- nedostatek: zánět kůže, nevolnost, zvracení, nechutenství, deprese, vypadávání vlasů, postižení svalů

Zdravotní tvrzení

Biotin přispívá k:

- normálnímu energetickému metabolismu
- normální činnosti nervové soustavy
- normálnímu metabolismu makroživin
- normální psychické činnosti
- udržení normálního stavu vlasů
- udržení normálního stavu sliznic
- udržení normálního stavu pokožky



Doporučený příjem biotinu (DACH)

| | | muž i žena |
|--------------------|-----------|--------------|
| kojenci | 0-3 měs. | 5 µg/den |
| | 4-11 měs. | 5-10 µg/den |
| děti | 1-3 roky | 10-15 µg/den |
| | 4-6 let | 10-15 µg/den |
| | 7-9 let | 15-20 µg/den |
| | 10-12 let | 20-30 µg/den |
| | 13-14 let | 25-35 µg/den |
| dospívající | 15-18 let | 30-60 µg/den |
| dospělí | 19-24 let | 30-60 µg/den |
| | 25-50 let | 30-60 µg/den |
| | 51-64 let | 30-60 µg/den |
| | ≥65 let | 30-60 µg/den |
| těhotné od 4. měs. | | 30-60 µg/den |
| kojící | | 30-60 µg/den |

Zdroje biotinu

- ve většině potravin, ale v malém množství



Kyselina listová (folát)

- spolu s vit B12 nezbytná pro tvorbu nukleových kyselin – a tedy syntézu DNA , v procesech buněčného dělení
- vit. B12 důležitý v metabolismu kyseliny listové
- před a na počátku **těhotenství** je vhodné dávku zvýšit – **až 600 µg** - jako prevence kongenitálních malformací a jiných neurologických poruch - **první trimestr nejdůležitější**
- prevence KVO – snižuje hladinu homocysteinu
- nedostatek: megaloblastová anémie, poruchy růstu, neplodnost, urychlení aterosklerózy, nervové poruchy

Zdravotní tvrzení

Folát přispívá k:

- růstu zárodečných tkání během těhotenství
- normální syntéze aminokyselin
- normální krvetvorbě
- normálnímu metabolismu homocysteinu
- normální psychické činnosti
- normální funkci imunitního systému
- snížení míry únavy a vyčerpání
- podílí se na procesu dělení buněk



Doporučený příjem folátu (DACH)

| | | muž i žena |
|-------------|-----------|-------------------|
| kojenci | 0-3 měs. | 60 µg/den |
| | 4-11 měs. | 80 µg/den |
| děti | 1-3 roky | 120 µg/den |
| | 4-6 let | 140 µg/den |
| | 7-9 let | 180 µg/den |
| | 10-12 let | 240 µg/den |
| | 13-14 let | 300 µg/den |
| dospívající | 15-18 let | 300 µg/den |
| dospělí | 19-24 let | 300 µg/den |
| | 25-50 let | 300 µg/den |
| | 51-64 let | 300 µg/den |
| | ≥65 let | 300 µg/den |
| | těhotné | |
| kojící | | 450 µg/den |

Zdroj kyseliny listové



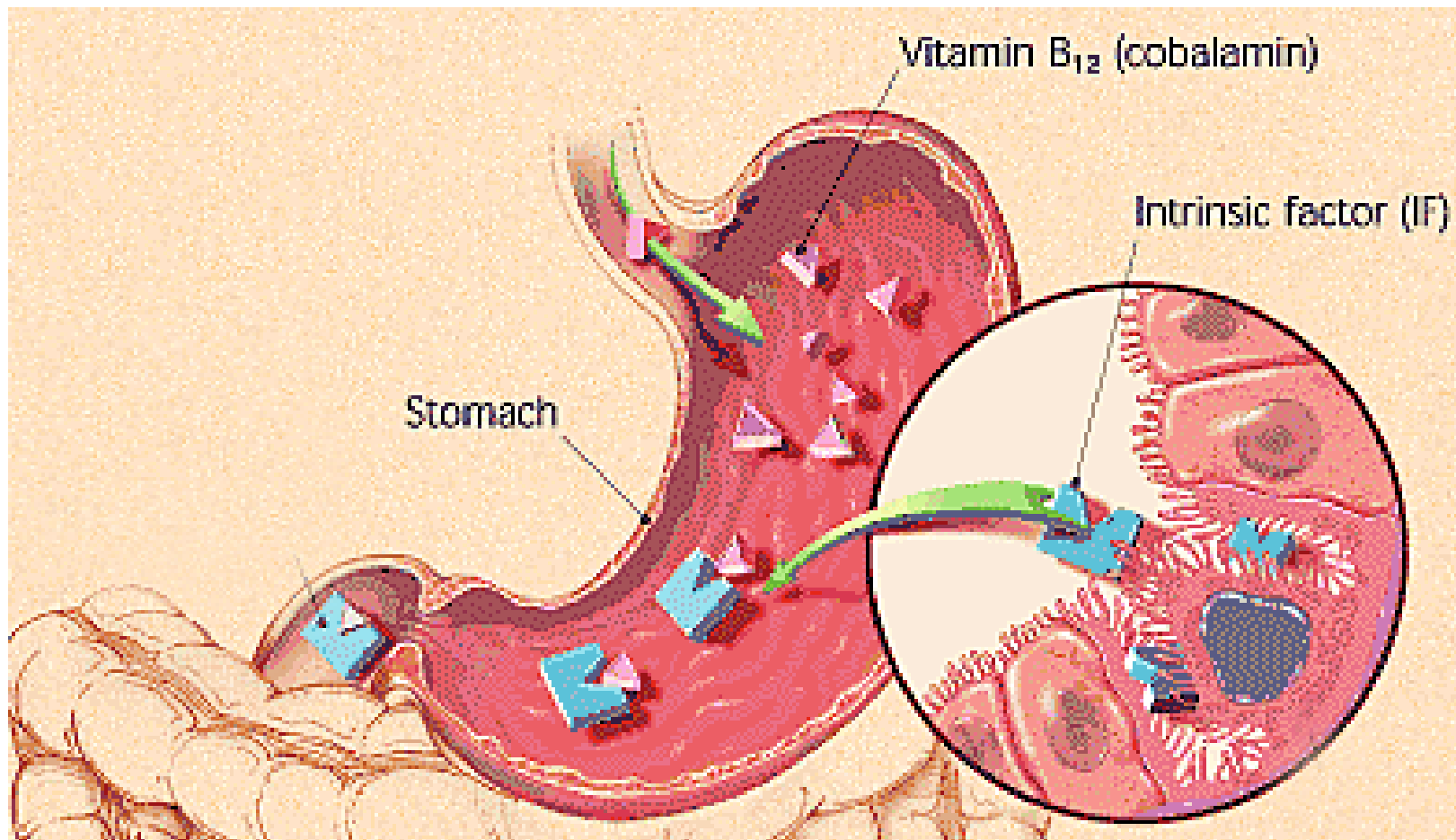
Kobalamin (vitamin B₁₂)

- aktivuje lymfocyty – podpora imunitního systému
- důležitý pro krvetvorbu, nervové buňky a v metabolismu tuků, sacharidů a bílkovin
- využití ze stravy pomocí tzv. „**vnitřního faktoru**“, na který se vitamin B₁₂ naváže a tak proniká do krve
- vitamin B₁₂ působí především v kostní dřeni
- zásoby na několik let v játrech
- ve všech potravinách živočišného původu
- v rostlinných potravinách se nevyskytuje (?)
- deficit hrozí u veganů => **megaloblastová anémie** a poškození nervového systému, únava

Kobalamin (vitamin B₁₂)

- díky jeho uložení v játrech se může nedostatek vitamínu B₁₂ objevit **až po mnoha letech** veganské stravy
- nejvyšší riziko u kojených dětí, jejichž matky dlouhodobě praktikují veganskou výživu
- mohou vzniknout neurologické a hematologické problémy v prvním roce jejich života
- lze však odstranit úpravou složení stravy
- deficit též po resekci žaludku, u chronického zánětu žaludeční sliznice – netvoří se vnitřní faktor

Vnitřní faktor



Zdravotní tvrzení

Vitamin B12 přispívá k:

- normálnímu energetickému metabolismu
- normální činnosti nervové soustavy
- normálnímu metabolismu homocysteinu
- normální psychické činnosti
- normální tvorbě červených krvinek
- normální funkci imunitního systému
- snížení míry únavy a vyčerpání
- podílí se na procesu dělení buněk



Doporučený příjem B₁₂ (DACH)

| | | muž i žena |
|--------------------|-----------|-------------------|
| kojenci | 0-3 měs. | 0,4 µg/den |
| | 4-11 měs. | 0,8 µg/den |
| děti | 1-3 roky | 1 µg/den |
| | 4-6 let | 1,5 µg/den |
| | 7-9 let | 1,8 µg/den |
| | 10-12 let | 2 µg/den |
| | 13-14 let | 3 µg/den |
| dospívající | 15-18 let | 3 µg/den |
| dospělí | 19-24 let | 3 µg/den |
| | 25-50 let | 3 µg/den |
| | 51-64 let | 3 µg/den |
| | ≥65 let | 3 µg/den |
| těhotné od 4. měs. | | 3,5 µg/den |
| kojící | | 4 µg/den |

Zdroje B₁₂ __ živočišné



Zdroje B₁₂ __ rostlinné

- fortifikované potraviny – zejména obiloviny
- fermentované potraviny – např. kysané zelí, tempeh,..
 - bakterie během fermentace nejsou schopné nasyntetizovat B₁₂ v dostatečném množství
- kontaminované hnojivem nebo přítomnost bakterií fixujících dusík – např. luštěniny
- mořské řasy

⇒ využitelnost?

⇒ dostatečné množství?



Vitamin C (k. askorbová)

- kofaktorem enzymů
- syntéza kolagenu, karnitinu, katecholaminů

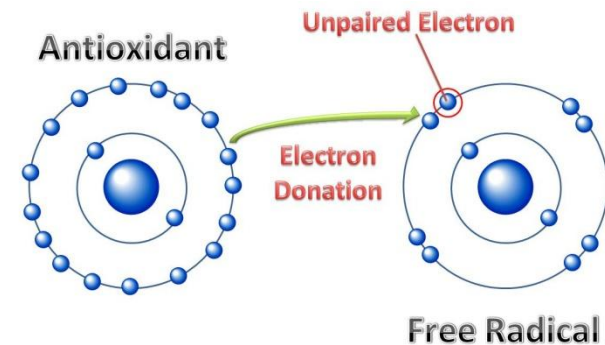
- antioxidant

x nadměrné množství prooxidační účinky

=> tvorba oxalátů - **urolithiáza**

- nedostatek: slabost, únava, sklon k infekcím, svalové bolesti, zvýšená krvácivost, zhoršené hojení ran, vytváření nepevných jizev, snížená výkonnost

- potřeba se zvyšuje u různých onemocnění
- kuřáci potřebují více vitamínu C o 60-100 %
 - aktivní i **pasivní**



Vitamin C

- avitaminóza u dětí Moeller-Barlowova choroba – poruchy kostí
- avitaminóza = kurděje (skorbut) – v současnosti nehrozí
 - krvácení z dásní až ztráta zubů, otoky, špatné hojení ran, únava, slabost, uvolňování kloubů a porucha obnovy kloubních chrupavek
 - podstatou je porucha tvorby kolagenu se sníženou pevností stěny cév
 - 10 mg/den stačí k potlačení projevů avitaminózy
 - = 5,24 g červená paprika
 - = 9,6 g zelená paprika
 - = 19,7 g pomeranč
 - = 53,5 g rajče
- dlouhodobé užívání nadměrného množství – projímavé účinky

Zdravotní tvrzení

Vitamin C přispívá k:

- udržení normální funkce imunitního systému během intenzivního fyzického výkonu a po něm
- normální tvorbě kolagenu pro normální funkci krevních cév, kostí, chrupavek, dásní, kůže a zubů
- normálnímu energetickému metabolismu
- normální činnosti nervové soustavy



Zdravotní tvrzení

- normální psychické činnosti
- normální funkci imunitního systému
- ochraně buněk před oxidativním stresem
- snížení míry únavy a vyčerpání
- regeneraci redukované formy vitamínu E
- zvyšuje vstřebávání železa



Doporučený příjem vit. C (DACH)

| | | muž | žena |
|--------------------|-----------|-------------------|-----------|
| kojenci | 0-3 měs. | 20 mg/den | |
| | 4-11 měs. | 20 mg/den | |
| děti | 1-3 roky | 20 mg/den | |
| | 4-6 let | 30 mg/den | |
| | 7-9 let | 45 mg/den | |
| | 10-12 let | 65 mg/den | |
| | 13-14 let | 85 mg/den | |
| dospívající | 15-18 let | 105 mg/den | 90 mg/den |
| dospělí | 19-24 let | 110 mg/den | 95 mg/den |
| | 25-50 let | 110 mg/den | 95 mg/den |
| | 51-64 let | 110 mg/den | 95 mg/den |
| | ≥65 let | 110 mg/den | 95 mg/den |
| těhotné od 4. měs. | | 105 mg/den | |
| kojící | | 125 mg/den | |

Zdroj vitaminu C



Nejbohatší zdroj vitaminu C

- červená paprika 191 mg/100 g



- černý rybíz 166 mg/100g



- brokolice 121 mg/100 g



...v jídelníčku:

100 mg vitamínu C odpovídá:

52 g červené papriky
60 g černého rybízu
96 g zelené papriky
105 g růž. kapusty
108 g kiwi
130 g květáku
197 g pomeranče
204 g citronu
227 g bílého zelí
485 g ananasu
1075 g jablek

- 100 g ředkvičky 23,2 mg
 - 100 g maliny 24,3 mg
 - 100 g jahody 66,6 mg
- 114,1 mg
- 100 g brokolice 121 mg
- 100 g borůvky 15,7 mg
 - 100 g angrešt 29,7 mg
 - 100 g špenát 60 mg
- 105,4 mg
- 100 g grapefruit 42,8 mg
 - 100 g rajčata 18,7 mg
 - 100 g banán 14,3 mg
 - 100 g červené zelí 52 mg
- 127,8 mg