



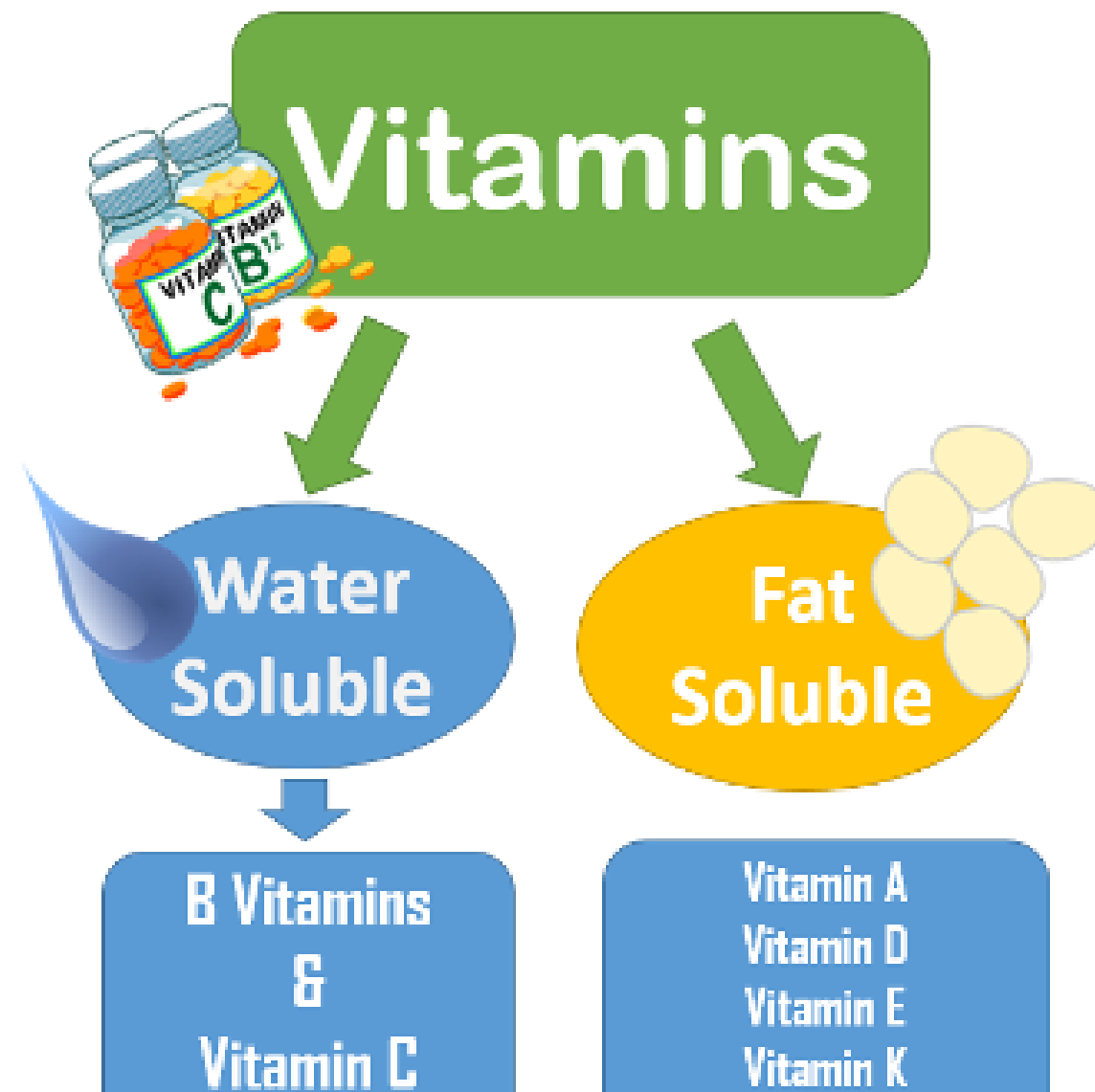
Vitaminsy rozpuštěné ve vodě

Mgr. Eliška Lagová



Vitaminy

Vitaminy rozpustné ve vodě podléhají snadnějšímu zničení během přípravy, zpracování a skladování potravin než vitaminy rozpustné v tucích.





Pojmy

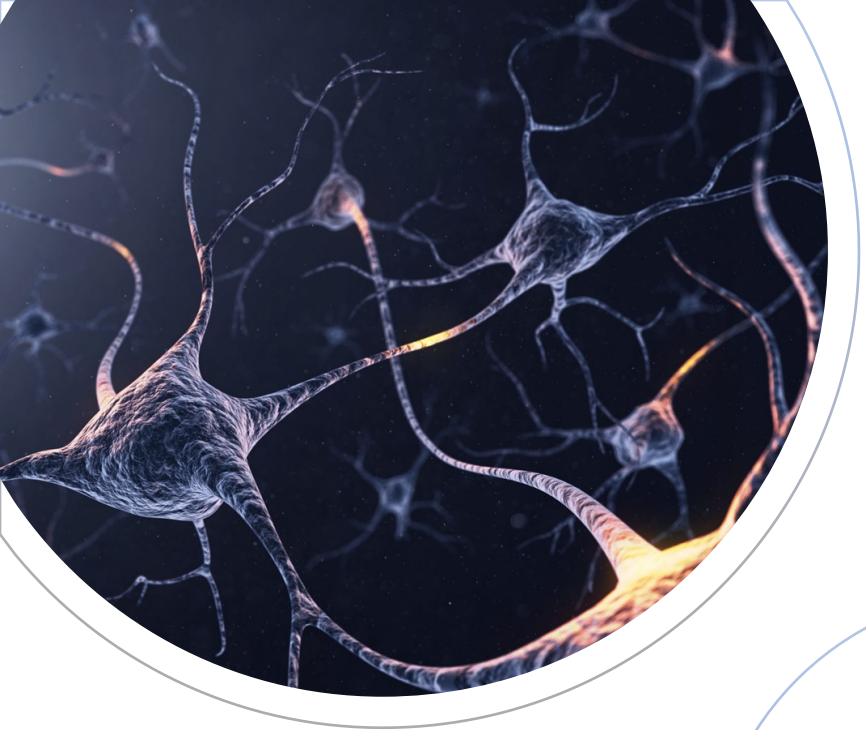
- **Hypovitaminóza:** nedostatek vitaminů
- **Avitaminóza:** úplný nedostatek vitaminů
- **Hypervitaminóza:** nadbytek vitaminů

- **Akceptor** (příjemce chemické skupiny)
- **Donátor** (dárce chemické skupiny)

Vitamin B₁

THIAMIN

- Termolabilní
- Při zpracování potravin ztráta asi 1/3
- Kofaktor enzymových komplexů
- Získávání energie
- Mtb sacharidů
- Mtb nervové soustavy



B₁ – zdravotní tvrzení

- Thiamin přispívá:
 - k normálnímu energetickému metabolismu.
 - k normální činnosti nervové soustavy.
 - k normální psychické činnosti.
 - k normální činnosti srdce.

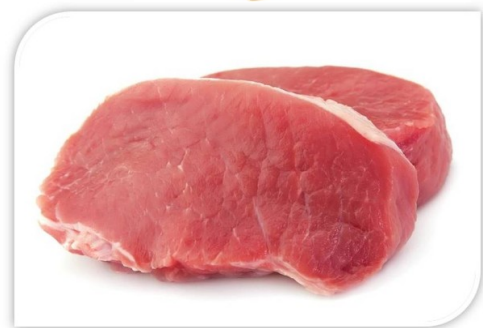


B₁ – DDD a zdroje

- Droždí
- Maso
- Játra
- Semena a ořechy
- Luštěniny
- Celozrnné výrobky

DDD (všechny věkové skupiny)

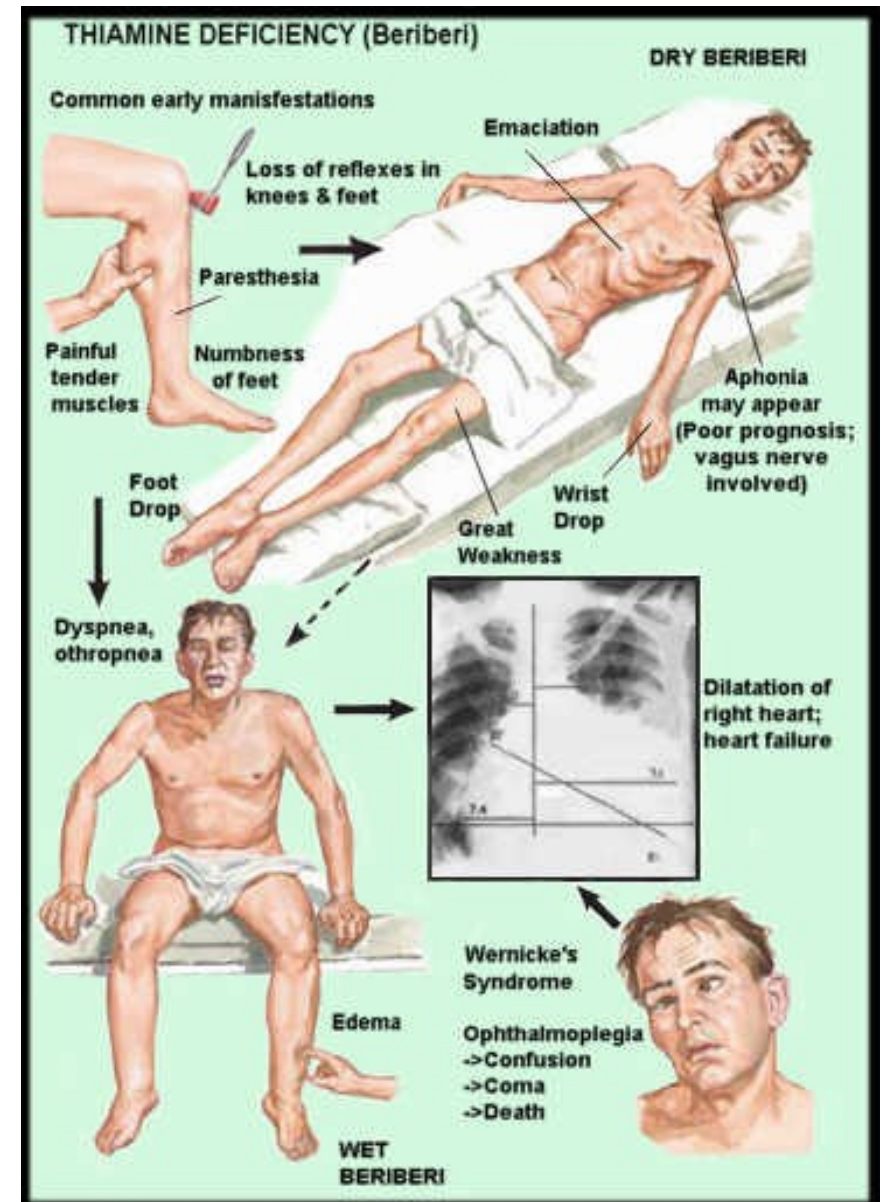
0,1 mg/MJ



Potravina	Obsah na 100 g
Droždí (sušené)	12,00 mg
Slunečnicová semena	2,30 mg
Vepřové maso	1,03 mg
Hřib smrkový	0,98 mg
Pšeničné otruby	0,89 mg
Hrách	0,88 mg
Pistáciové ořechy	0,87 mg
Sója	0,86 mg
Arašídý	0,81 mg
Proso	0,51 mg

B₁ – rizika

- Avitaminóza dříve v zemích jako Japonsko, obecně Asie (při leštění a zpracování rýže se ztrácí obalové vrstvy a tedy i zdroj B1)
- Beri beri
 - Suchá forma (neuropatie distálních částí těla, svalová slabost)
 - Mokrá forma (poruchy srdečního rytmu, kardiomegalie, otoky)
- Wernicke Korsakoff syndrom
 - Chronická konzumace alkoholu
 - Zvýšená potřeba thiaminu a zároveň porucha jeho absorpce
 - Poškození mozkových funkcí (zmatenost, ataxie, psychóza)

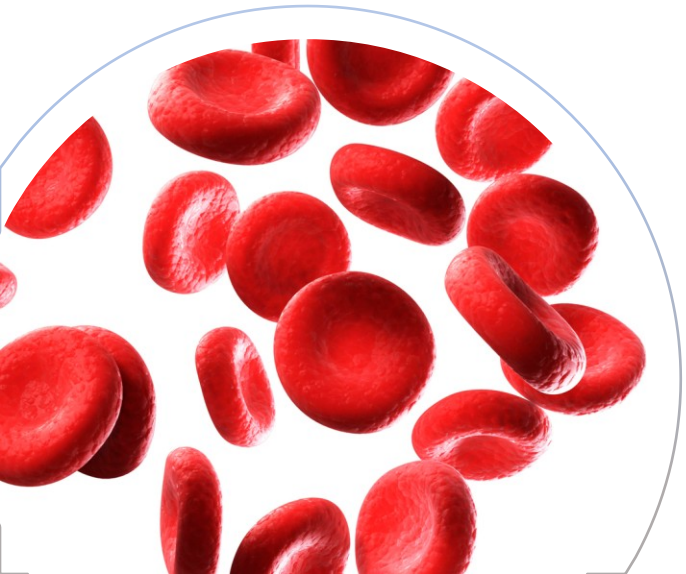
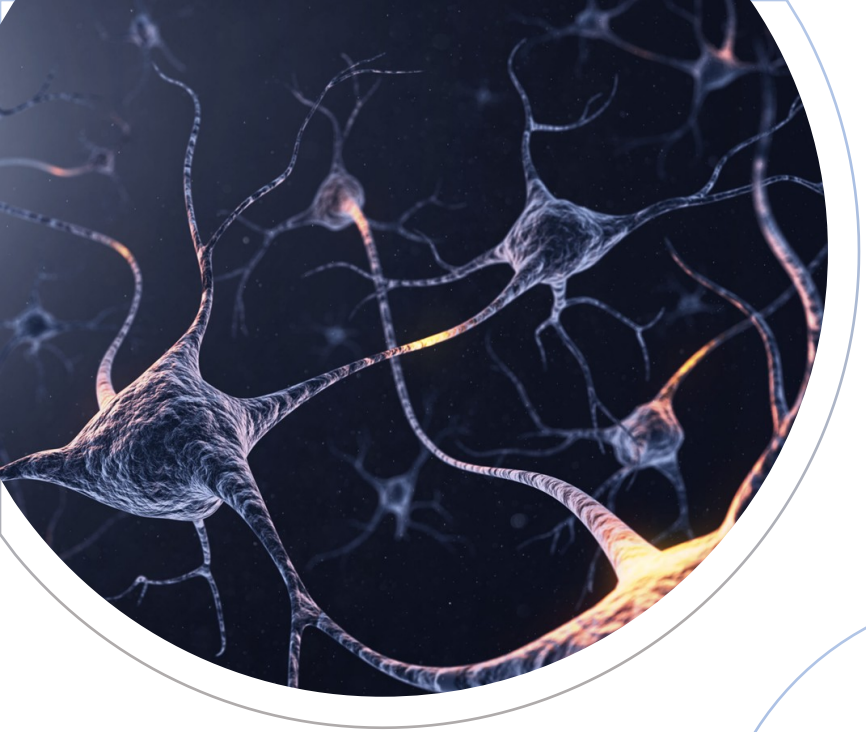


Vitamin B₂ RIBOFLAVIN

- Termostabilní
- Žluté barvy (flavus)
- V potravě hojně zastoupen
- Flavinové kofaktory (FAD, FMN)
- Chrání před oxidačním stresem

B₂ – zdravotní tvrzení

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





Věk	DDD
7–11 měsíců	0,4 mg
1–3 roky	0,6 mg
4–6 let	0,7 mg
7–10 let	1,0 mg
11–14 let	1,4 mg
15–17 let	1,6 mg
≥18 let	1,6 mg
Těhotné ženy	1,9 mg
Kojící ženy	2,0 mg

B₂ – zdroje

- Droždí
- Vnitřnosti (játra)
- Vejce
- Mandle
- Houby



Potravina	Obsah na 100 g
Droždí (sušené)	3,92 mg
Vepřová játra	3,65 mg
Kuřecí játra	2,31 mg
Mléko sušené (plnotučné)	2,20 mg
Mandle	0,74 mg
Ovesné vločky	0,54 mg
Hermelín (50 % t. v. s.)	0,45 mg
Vejce	0,42 mg
Pšeničné otruby	0,36 mg

Glossitis



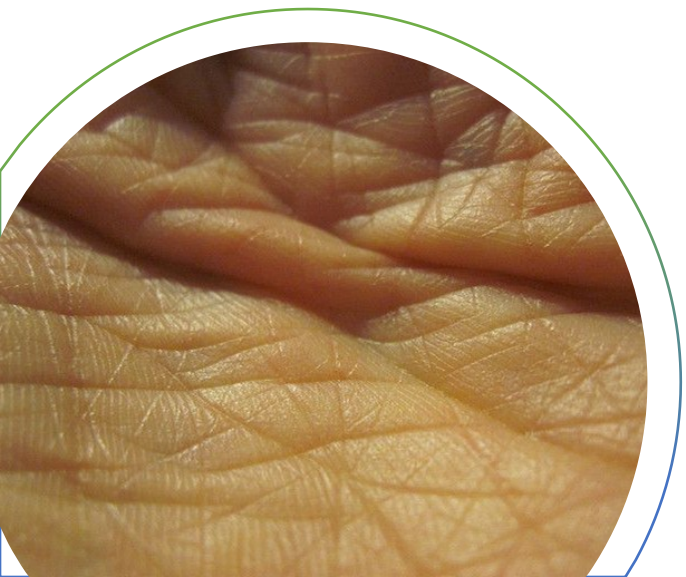
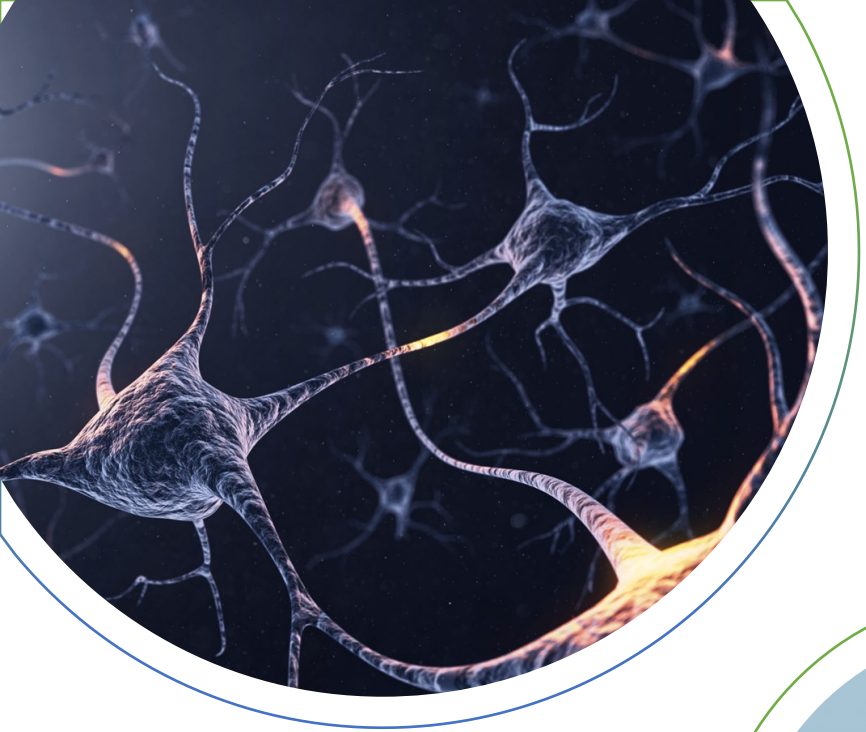
B₂ – rizika

- Cheilitida (záněty ústních koutků)
- Stomatitida (zánět sliznice dutiny ústní)
- Glositida (zánět jazyka) *Hunterova glositida*
- V těžších případech anémie
- Kožní problémy (seboroická dermatitida)



Vitamin B₃ NIACIN

- Kyselina nikotinová a nikotinamid
- = **Nicotin ACid vitamIN**
- Poměrně stabilní při vaření i skladování
- **koenzymy** NAD(H), NADP(H)
→ energetický metabolismus
- Činnost nervové soustavy
- Prekurzorem je tryptofan



B₃ zdravotní tvrzení

- Niacin přispívá:
 - k normálnímu energetickému metabolismu.
 - k normální činnosti nervové soustavy.
 - k normální psychické činnosti.
 - k udržení normálního stavu sliznic.
 - k udržení normálního stavu pokožky.
 - ke snížení míry únavy a vyčerpání.

B₃ – DDD a zdroje

- Maso
- Obiloviny
- Ryby
- Luštěniny
- Brambory

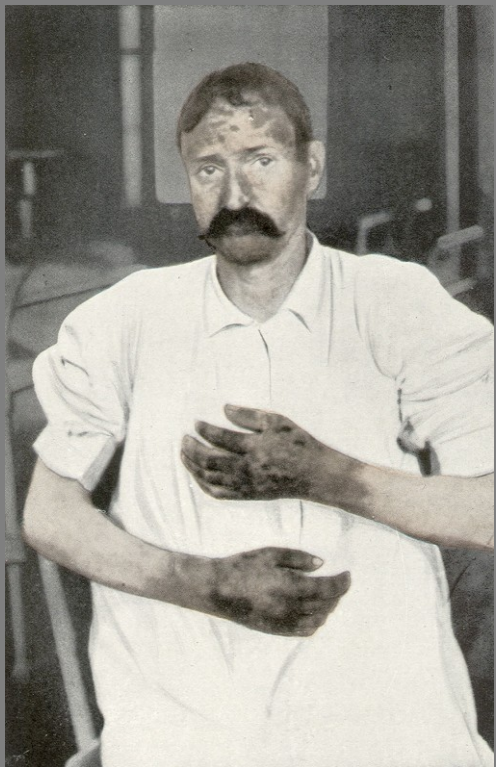
Věk	DDD
Všechny věkové kategorie	1,6 mg NE*/MJ

*1 NE = 60 mg tryptofanu (NE = niacin ekvivalent zahrnující i možnost syntézy z tryptofanu)



Potravina	Obsah na 100 g
Vepřové maso (pečeně bez kosti)	10,1 mg
Hovězí maso (roštěnec)	9,0 mg
Kroupy ječné	6,4 mg
Pohanka	5,8 mg
Bulgur (špaldový)	5,5 mg
Rýže (neloupaná)	5,4 mg
Proso	3,6 mg
Hrách	2,6 mg
Brambory	2,4 mg
Čočka	2,3 mg

B₃ – rizika



- Nedostatek:
 - Pelagra - nemoc „3D“ :
 - diarrhea (průjem)
 - dermatitis (zánět kůže)
 - demence
 - často v jihoamerických zemích, kde je hlavní zdroj obživy kukuřice a pokrmy z ní, dále může být příčinou alkoholismus, porucha mtb tryptofanu
- Stomatitida, cheilitida aj.

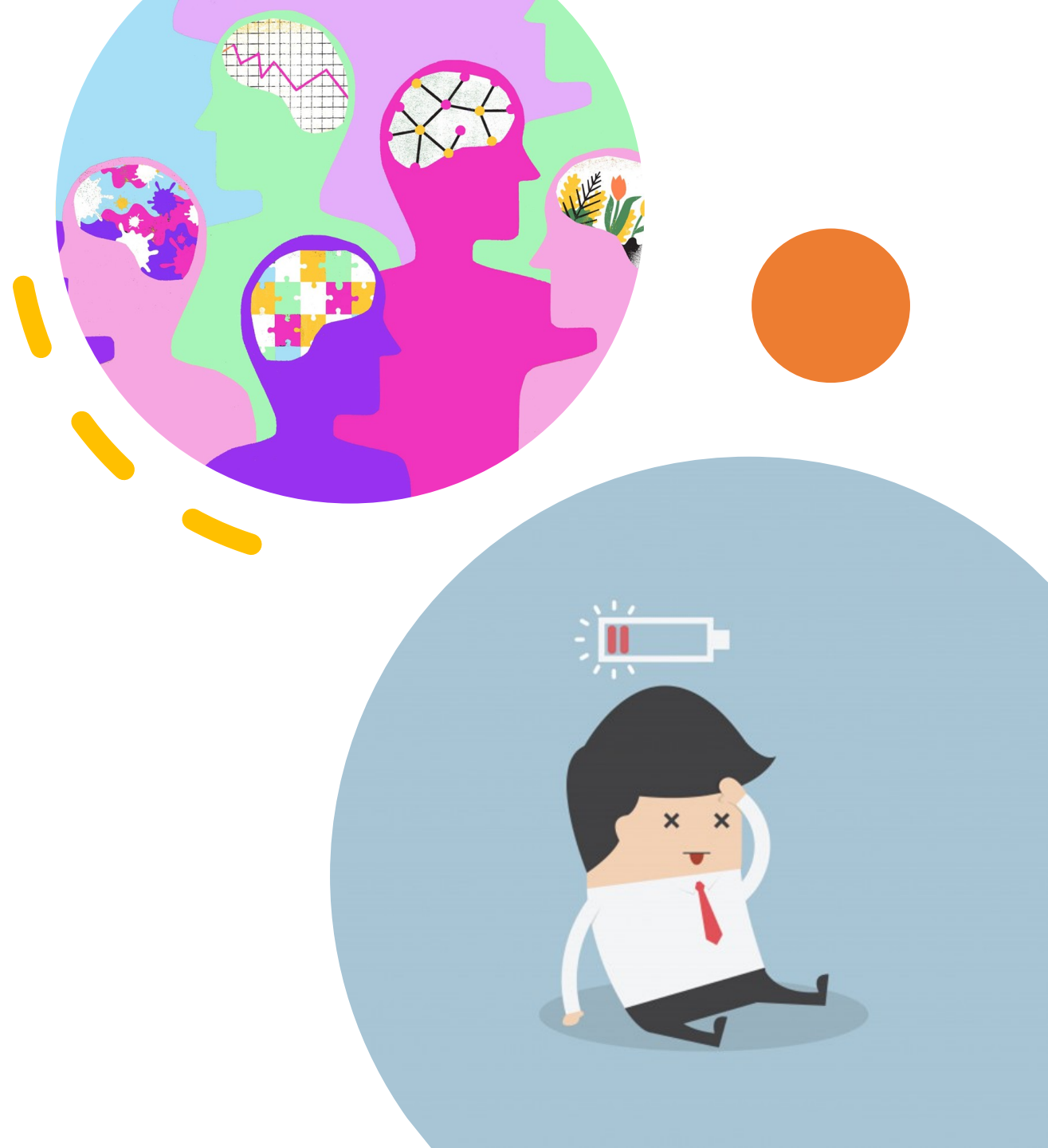
Vitamin B₅ KYSELINA PANTOTHENOVÁ

- Pantos (řecky) – všudypřítomný
- Poměrně stabilní při zpracování
- Důležitá součást koenzymu A
→metabolické dráhy tuků, proteinů i sacharidů
- Syntéza hemu
- Hojení ran



B₅ – zdravotní tvrzení

- Kyselina pantothenová přispívá:
 - k normálnímu energetickému metabolismu.
 - k normální syntéze a metabolismu steroidních hormonů, vitamínu D a některých neurotransmiterů.
 - ke snížení míry únavy a vyčerpání.
 - k normální mentální činnosti.



B₅ – DDD

Věk	VDD
7–11 měsíců	3 mg
1–3 roky	4 mg
4–6 let	4 mg
7–10 let	5 mg
11–14 let	5 mg
15–17 let	5 mg
≥18 let	5 mg
Těhotné ženy	5 mg
Kojící ženy	7 mg

B₅ – zdroje

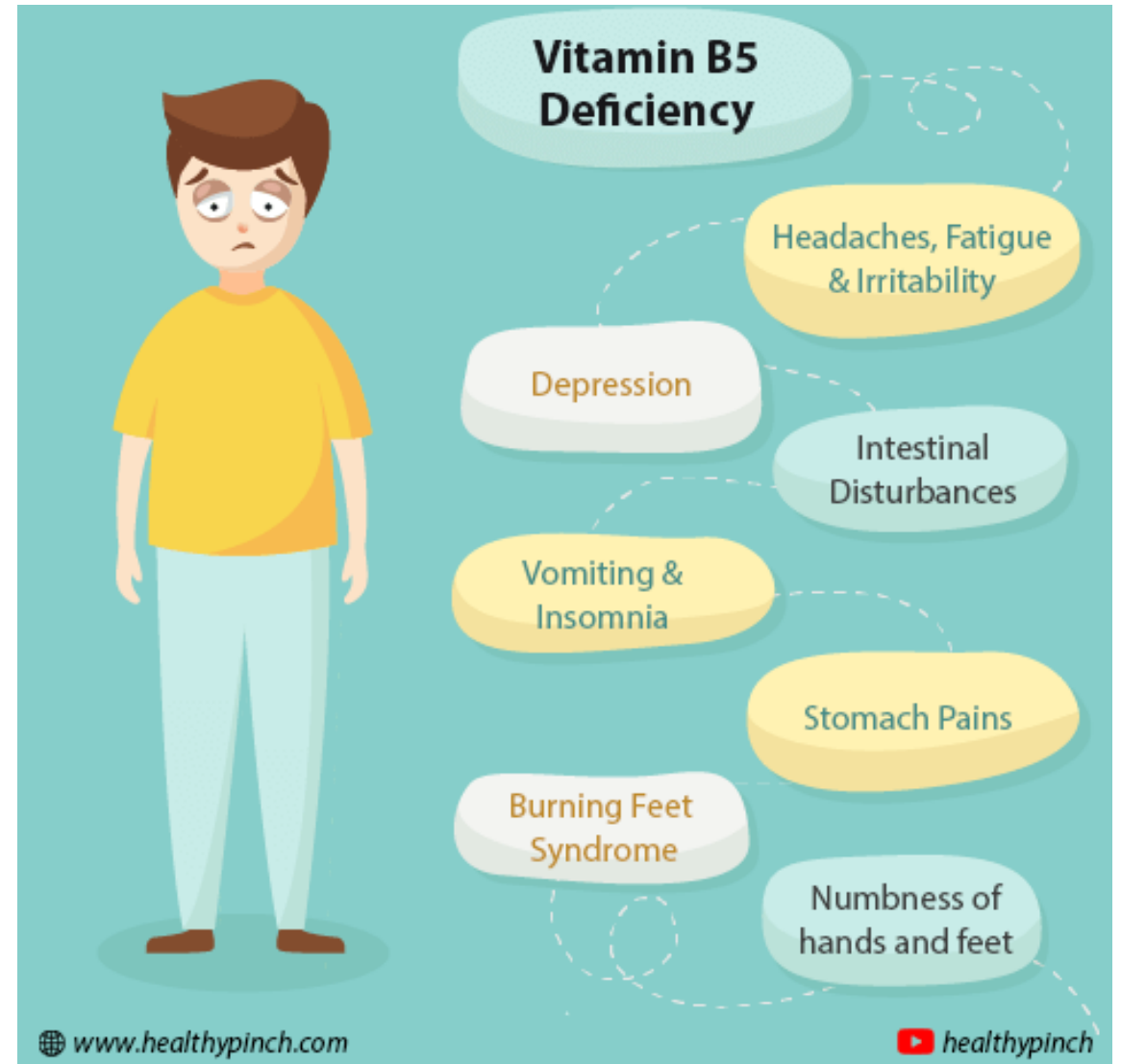
- Droždí
- Játra
- Olejnatá semena
- Houby
- Luštěniny



Potravina	Obsah na 100 g
Sušená syrovátka	11,50 mg
Hovězí játra	7,20 mg
Droždí (pivovarské)	7,20 mg
Játra slepičí	7,16 mg
Slunečnicová semena	6,75 mg
Droždí (lisované)	4,70 mg
Vaječný žloutek	4,27 mg
Hřib smrkový	2,90 mg
Arašídý	2,37 mg
Hrách	2,28 mg

B₅ – rizika

- Deficit:
 - Únava
 - Nespavost
 - Depresivní nálada
 - Svalová slabost
 - Postižení kůže
- Za normálních podmínek se deficit nevyskytuje



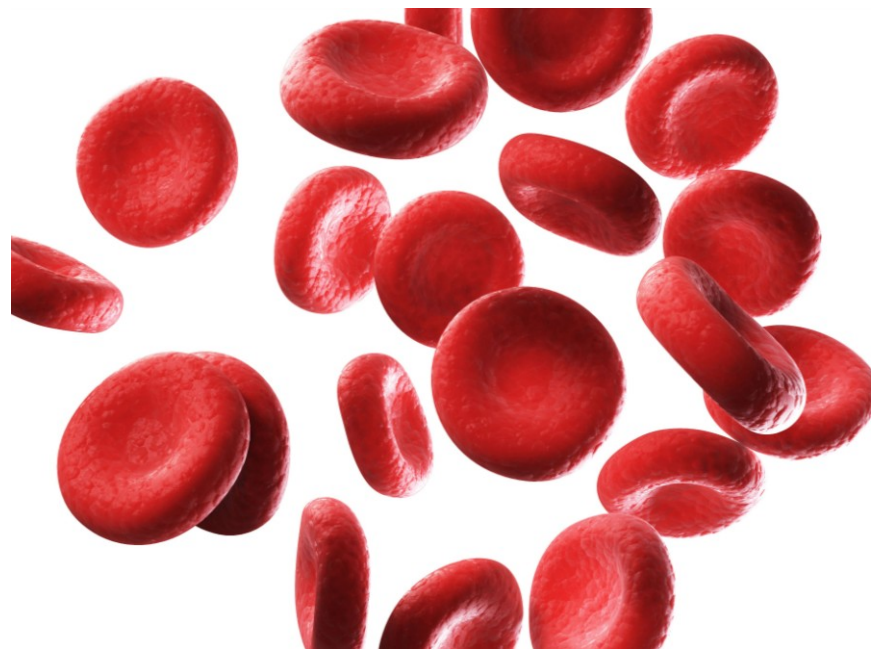
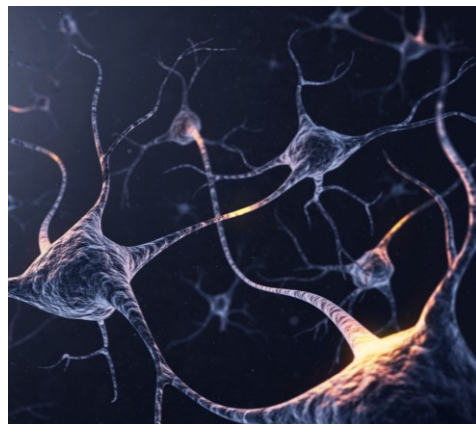
Vitamin B₆

- pyridoxin, pyridoxal a pyridoxamin
→ pyridoxalfosfát
 - Při šetrné úpravě ztráty okolo 20 %
 - Syntéza hemoglobinu a neurotransmiterů
 - Vznik červených krvinek
-
- Mtb aminokyselin a syntéza potřebných proteinů



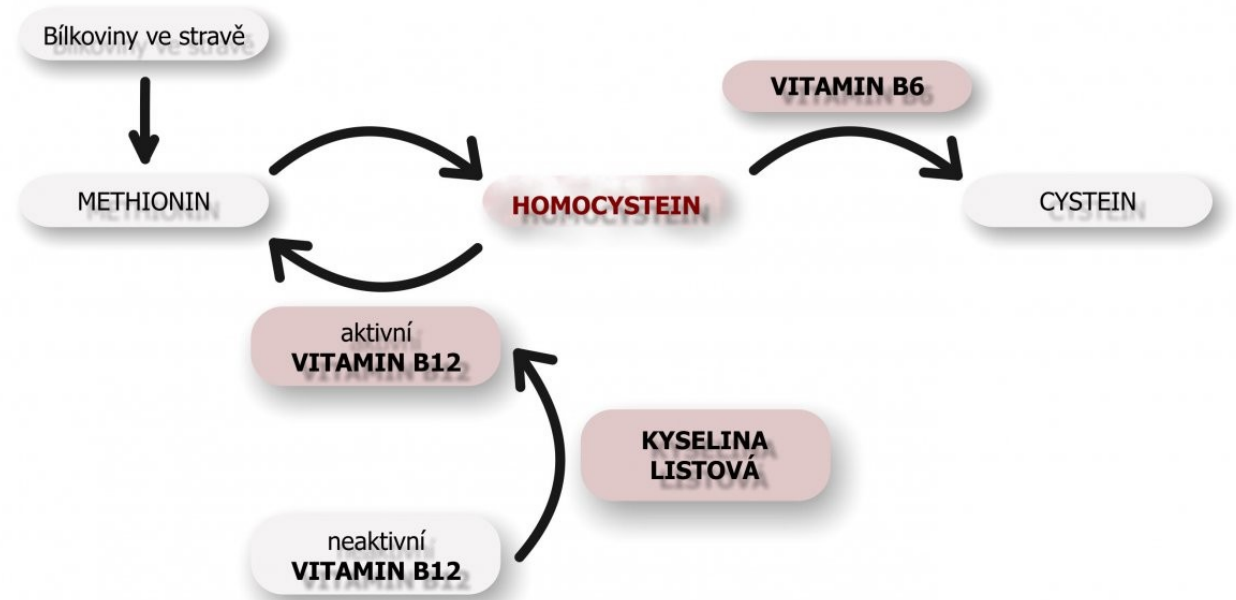
tvrzení

- Vitamin B₆ přispívá:
- k normální syntéze cysteinu.
- k normálnímu energetickému metabolismu.
- k normální činnosti nervové soustavy.
- k normálnímu metabolismu homocysteinu.
- k normálnímu metabolismu bílkovin a glykogenu.
- k normální psychické činnosti.
- k normální tvorbě červených krvinek.
- k normální funkci imunitního systému.
- ke snížení míry únavy a vyčerpání.



Homocystein

- Homocystein je důležitý (ústřední) metabolit metabolismu methioninu. Nenachází se v přijímané potravě, ale vzniká z methioninu při jeho metabolizaci na S-adenosylmethionin.
- Zvýšený homocystein představuje nezávislý rizikový faktor pro předčasný výskyt kardiovaskulárního onemocnění (zvýšení rizika o 20–30 %). Hladinu homocysteinu snižuje příjem vitaminů (listová kyselina, vitamin B12, pyridoxin), dále zvýšená konzumace zeleniny a ovoce. Proto u některých případu hyperhomocystinemie pomáhá suplementace folátem (5mg/den)





B₆ – DDD

Věk	VDD	
7–11 měsíců	0,3 mg	
1–3 roky	0,6 mg	
4–6 let	0,7 mg	
7–10 let	1 mg	
11–14 let	1,4 mg	
15–17 let	1,6 mg ♀	1,7 mg ♂
≥18 let	1,6 mg ♀	1,7 mg ♂
Těhotné ženy	1,8 mg	
Kojící ženy	1,7 mg	

B₆ – zdroje

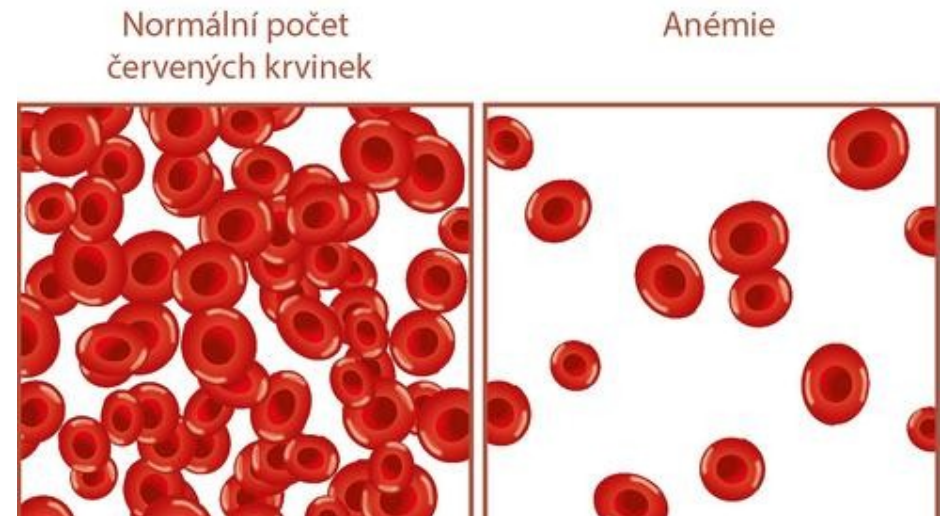
- Maso
- Pseudoobiloviny (pohanka)
- Obiloviny
- Luštěniny
- Brambory



Potravina	Obsah na 100 g
Pohanka	0,60 mg
Vepřová kýta	0,56 mg
Sója	0,46 mg
Proso	0,45 mg
Čočka	0,43 mg
Fazole bílé	0,35 mg
Rýže neloupaná	0,34 mg
Ječné kroupy	0,27 mg
Brambory	0,17 mg
Celozrnné těstoviny (bezvaječné)	0,16 mg

B₆ – rizika

- Nedostatek:
 - Cheilitida (zánět ústních koutků)
 - Glositida (zánět jazyka)
 - Stomatitida (zánět dutiny ústní)
 - Mikrocytární anémie
 - Dermatitida
- Není častý



B₇ BIOTIN

Vitamin B₇

Snadno podléhá oxidaci, je termolabilní

Váže se na avidin (slepičí bílek)

Kofaktor karboxylačních reakcí (přenáší CO₂)

Ovlivňuje genovou expresi



BIOTIN – zdravotní tvrzení

- Biotin přispívá:
- k normálnímu energetickému metabolismu.
- k normální činnosti nervové soustavy.
- k normálnímu metabolismu makroživin.
- k normální psychické činnosti.
- k udržení normálního stavu vlasů.
- k udržení normálního stavu sliznic.
- k udržení normálního stavu pokožky.





Věk	VDD
7–11 měsíců	6 µg
1–3 roky	20 µg
4–6 let	25 µg
7–10 let	25 µg
11–14 let	35 µg
15–17 let	35 µg
≥18 let	40 µg
Těhotné ženy	40 µg
Kojící ženy	45 µg

BIOTIN – DDD a rizika deficitu

- Deficit:
 - Nevolnost
 - Dermatitis
 - Vypadávání vlasů
 - Depresivní nálada

BIOTIN – zdroje

- Vnitřnosti
- Droždí
- Vejce
- Ořechy a semena
- Luštěniny



Potravina	Obsah na 100 g
Husí játra	210,0 µg
Droždí	200,0 µg
Hovězí játra	100,6 µg
Vejce	84,0 µg
Lískové ořechy	61,6 µg
Slunečnicová semena	56,0 µg
Pšeničné otruby	44,0 µg
Vlašské ořechy	35,5 µg
Lněné semeno	20,4 µg
Hrách (žlutý)	19,0 µg

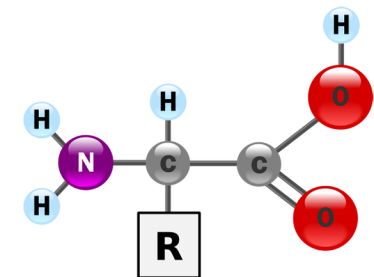
Vitamin B₉ KYSELINA LISTOVÁ

- Termolabilní, fotosenzitivní, ztráta vyluhováním do vody
- Fortifikace potravin
- **DFE** dietární folátový ekvivalent
- Přenašeč jednouhlíkatých zbytků (tetrahydrofolát)
- Mtb aminokyselin a nukleotidů (syntéza nukleových bází a DNA)
- Vývoj plodu

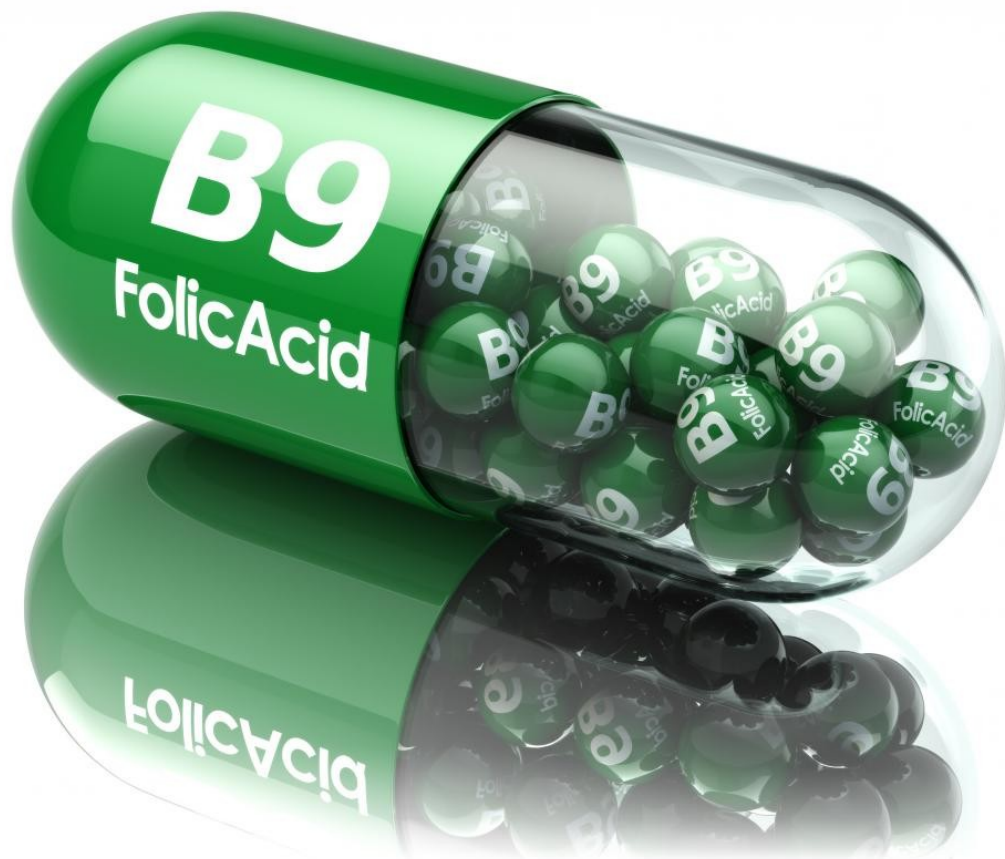


B₉ – zdravotní tvrzení

- Folát přispívá:
- k růstu zárodečných tkání během těhotenství.
- k normální syntéze aminokyselin.
- k normální krve tvorbě.
- k normálnímu metabolismu homocysteinu.
- k normální psychické činnosti.
- k normální funkci imunitního systému.
- ke snížení míry únavy a vyčerpání.
- se podílí na procesu dělení buněk.



B₉ – DDD a rizika deficitu



Věk	VDD
7–11 měsíců	80 µg
1–3 roky	120 µg
4–6 let	140 µg
7–10 let	200 µg
11–14 let	270 µg
15–17 let	330 µg
≥18 let	330 µg
Těhotné ženy	600 µg
Kojící ženy	500 µg

B₉ – zdroje

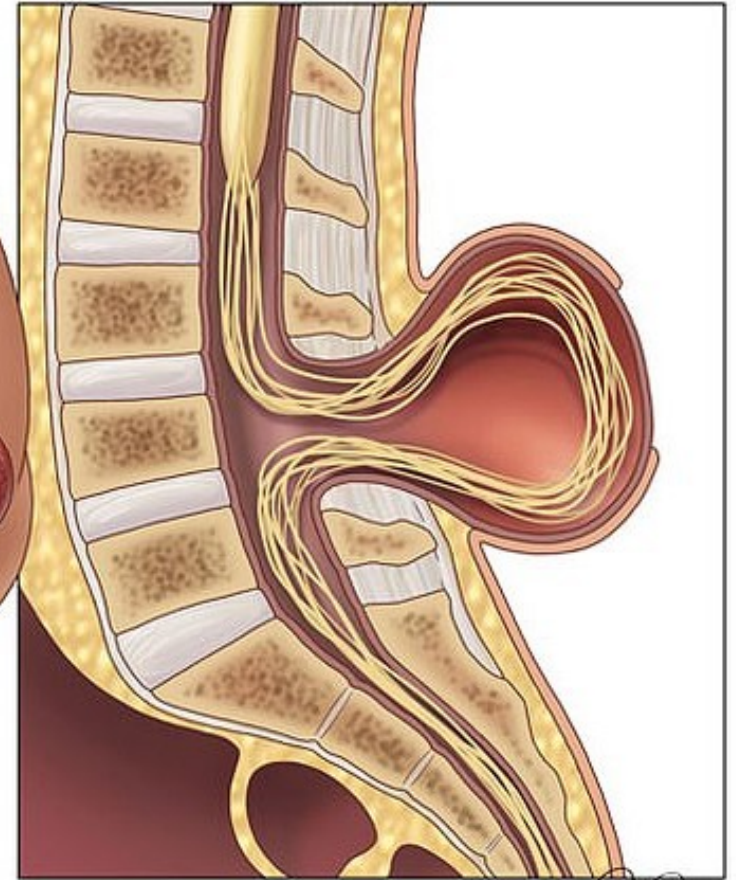
- Droždí
- Játra
- Olejnatá semena
- Zelená listová zelenina (špenát, růžičková kapusta, salát)
- Brokolice, avokádo



Potravina	Obsah na 100 g
Droždí (pivovarnické)	3 170,0 µg
Kuřecí játra	559,0 µg
Pšeničné klíčky	520,0 µg
Lněná semena	278,0 µg
Sója	230,0 µg
Slunečnicová semena	227,0 µg
Rajčata	203,2 µg
Fazole	195,0 µg
Ředkvičky	192,0 µg
Špenát	164,0 µg

B₉ – rizika

- Deficit:
 - Megaloblastická anémie (erythrocyty příliš velké pro správné fungování)
 - Snížená imunita
 - Defekty neurální trubice u plodu
 - Riziko spontánního potratu
 - Vhodné suplementovat již v předstihu (plánované rodičovství) a v průběhu prvního trimestru
 - Poruchy růstu
 - Poruchy nervového systému

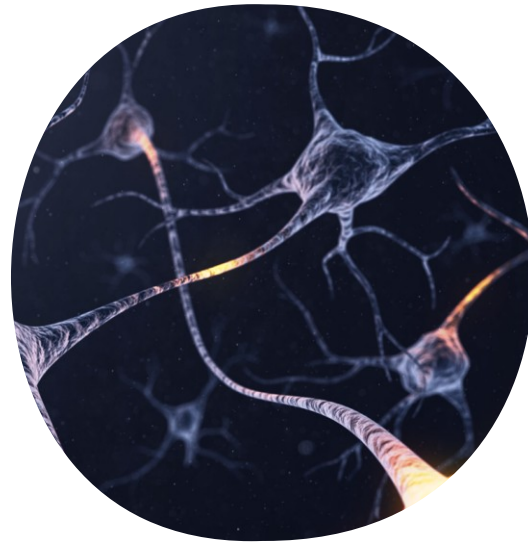
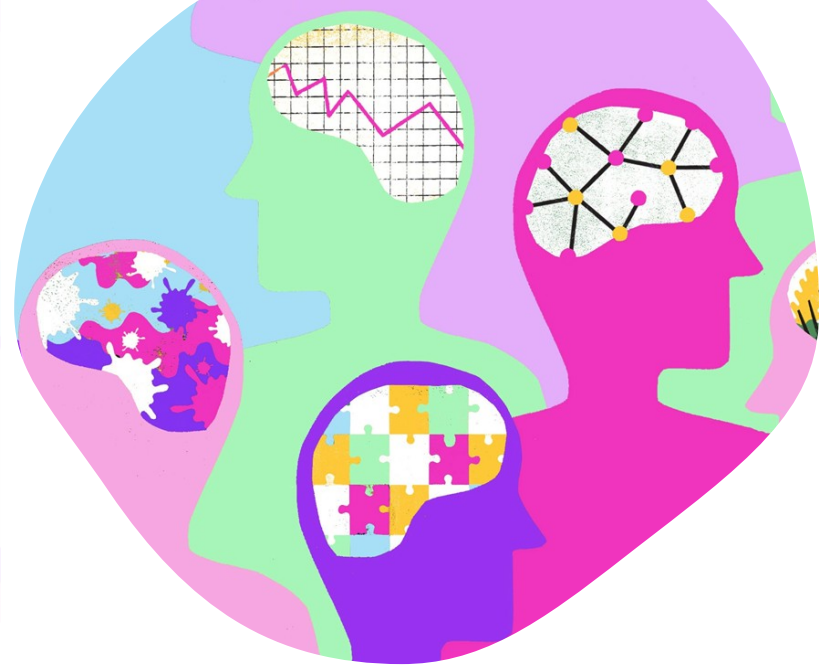



Vitamin B₁₂ KOBALAMIN

- Pro vstřebání nutný tzv. vnitřní faktor (v žaludku), poté se vstřebává v terminálním ileu
- Kofaktor enzymů
- Podílí se na syntéze DNA, vývoji nervové trubice, vzniku červených krvinek /spolu s B9 kys. listovou)
- Správná činnost nervové soustavy
- Ukládá se v játrech (zásoby na několik let)

B₁₂ – zdravotní tvrzení

- Vitamin B₁₂ přispívá:
- k normálnímu energetickému metabolismu.
- k normální činnosti nervové soustavy.
- k normálnímu metabolismu homocysteinu.
- k normální psychické činnosti.
- k normální tvorbě červených krvinek.
- k normální funkci imunitního systému.
- ke snížení míry únavy a vyčerpání.
- se podílí na procesu dělení buněk.





B₁₂ – DDD

Věk	VDD
7–11 měsíců	1,5 µg
1–3 roky	1,5 µg
4–6 let	1,5 µg
7–10 let	2,5 µg
11–14 let	3,5 µg
15–17 let	4 µg
≥18 let	4 µg
Těhotné ženy	4,5 µg
Kojící ženy	5 µg

B₁₂ – zdroje

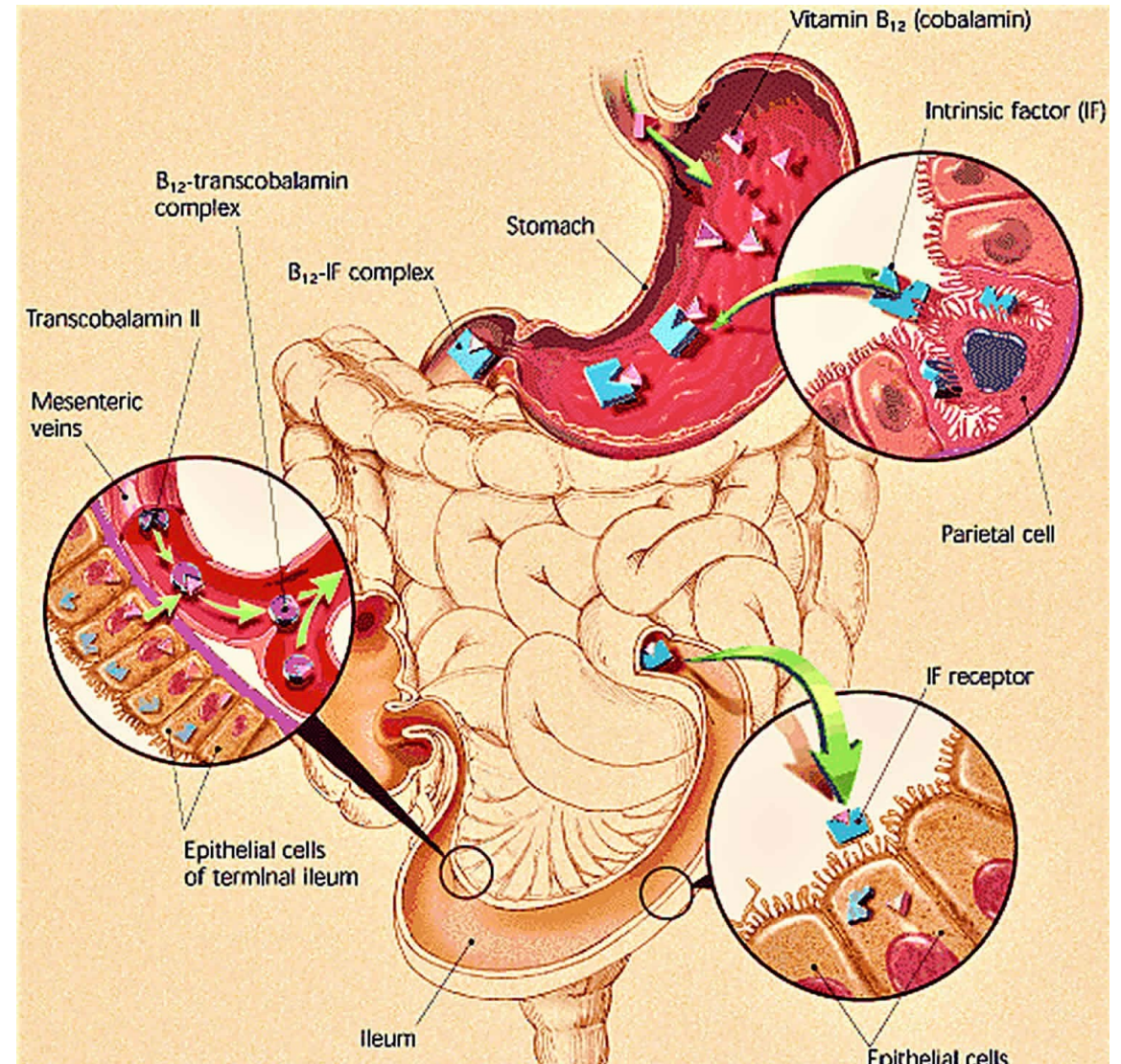
- Vnitřnosti
- Maso
- Droždí
- Ryby a mořské plody



Potravina	Obsah na 100 g
Hovězí játra	55 µg
Husí játra	54 µg
Vepřová játra	32 µg
Vepřová pečeně	32 µg
Telecí ledviny	31 µg
Slávky	22 µg
Droždí (pivovarnické)	20 µg
Sardinky v oleji	15 µg
Sled'	12 µg
Pstruh	5 µg

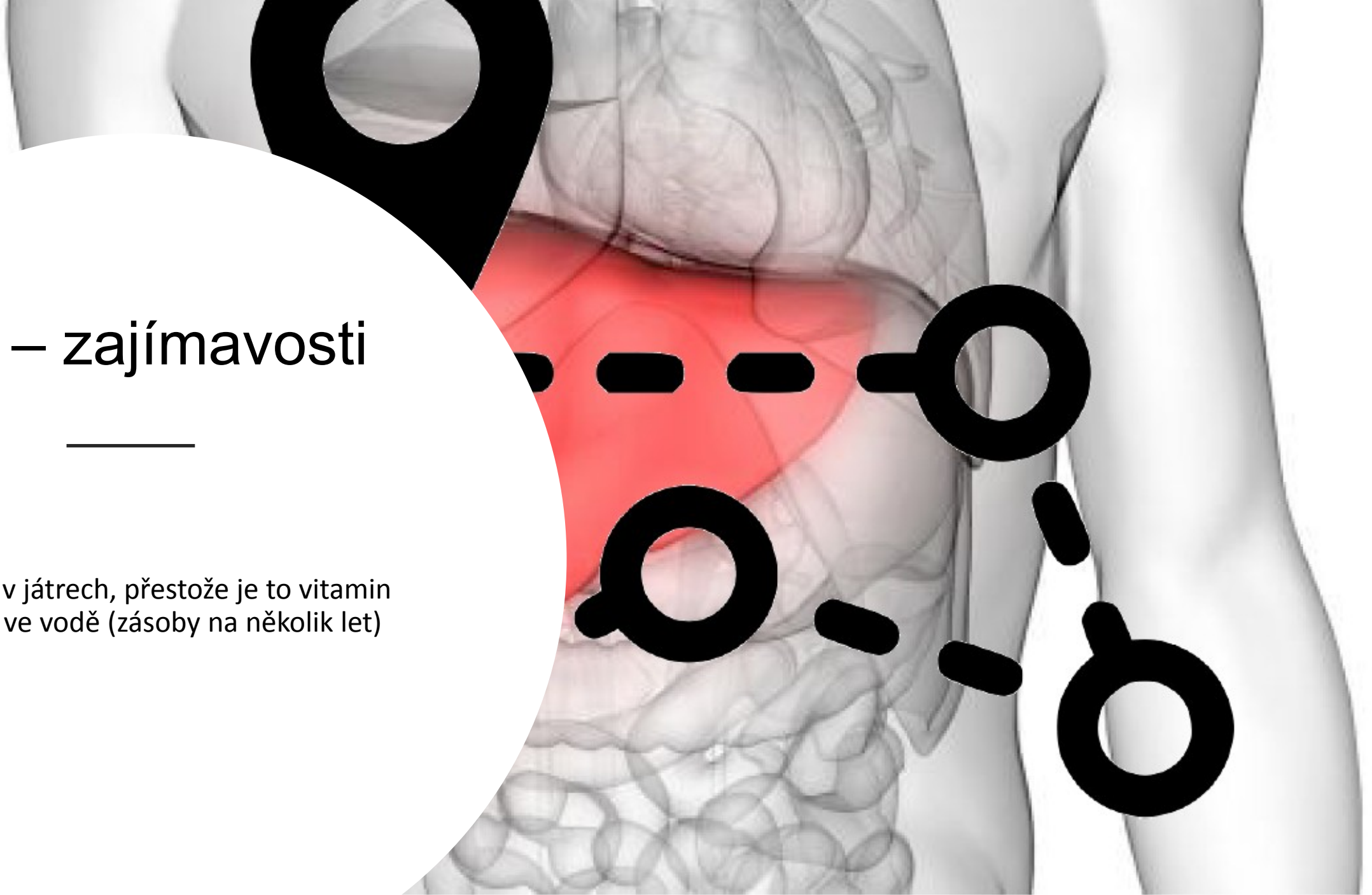
B₁₂ – rizika

- Deficit:
 - Perniciózní anémie
 - Neuropatie (necitlivost rukou a chodidel)
 - Ztráta propriocepce
 - Depresivní nálada, poruchy paměti, podrážděnost
- Hrozí např. u veganů, kteří nekonzumují žádné živočišné produkty
- Hrozí u zánětu nebo resekci žaludku (netvoří se vnitřní faktor)



B₁₂ – zajímavosti

- Ukládá se v játrech, přestože je to vitamin rozpustný ve vodě (zásoby na několik let)



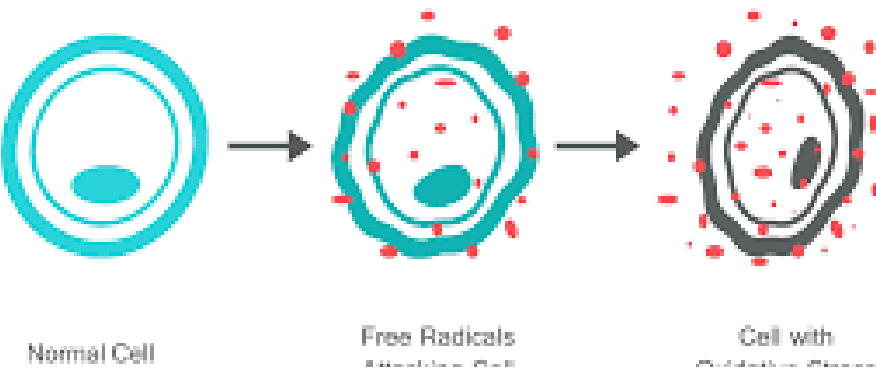


Vitamin C

- Kyselina askorbová
- Množství se snižuje špatným skladováním a zpracováním (oxidace, vyluhování)
- Antioxidant
- Syntéza kolagenu
- Fungování imunitního systému
- Zvyšuje vstřebávání nhem-Fe



OXIDATIVE STRESS

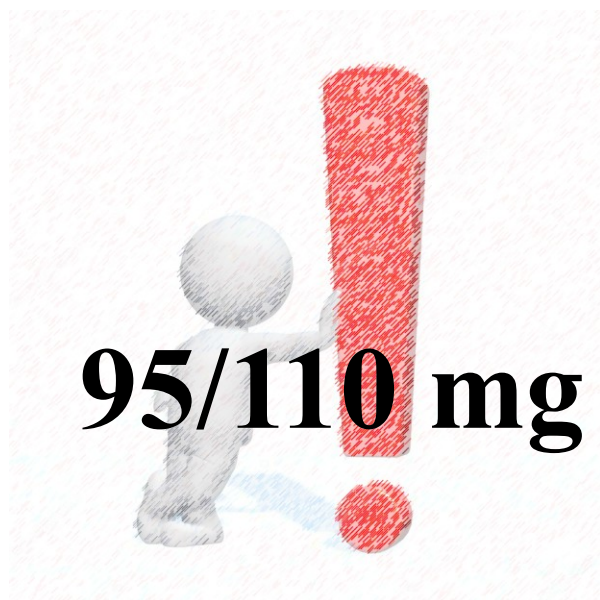


Vitamin C – zdravotní tvrzení

Vitamin C přispívá:

- k udržení normální funkce imunitního systému během intenzivního fyzického výkonu a po něm.
- k normální tvorbě kolagenu pro normální funkci krevních cév.
- k normální tvorbě kolagenu pro normální funkci kostí, chrupavek, dásní, zubů a kůže.
- k normálnímu energetickému metabolismu.
- k normální činnosti nervové soustavy a psychické činnosti.
- k normální funkci imunitního systému.
- k ochraně buněk před oxidativním stresem.
- ke snížení míry únavy a vyčerpání.
- k regeneraci redukované formy vitamínu E.
- zvyšuje vstřebávání železa.

Vitamin C – DDD



Věk	VDD	
7–11 měsíců	20 mg	
1–3 roky	20 mg	
4–6 let	30 mg	
7–10 let	45 mg	
11–14 let	70 mg	
15–17 let	90 mg ♀	100 mg ♂
≥18 let	95 mg ♀	110 mg ♂
Těhotné ženy	105 mg	
Kojící ženy	155 mg	

Vitamin C – zdroje

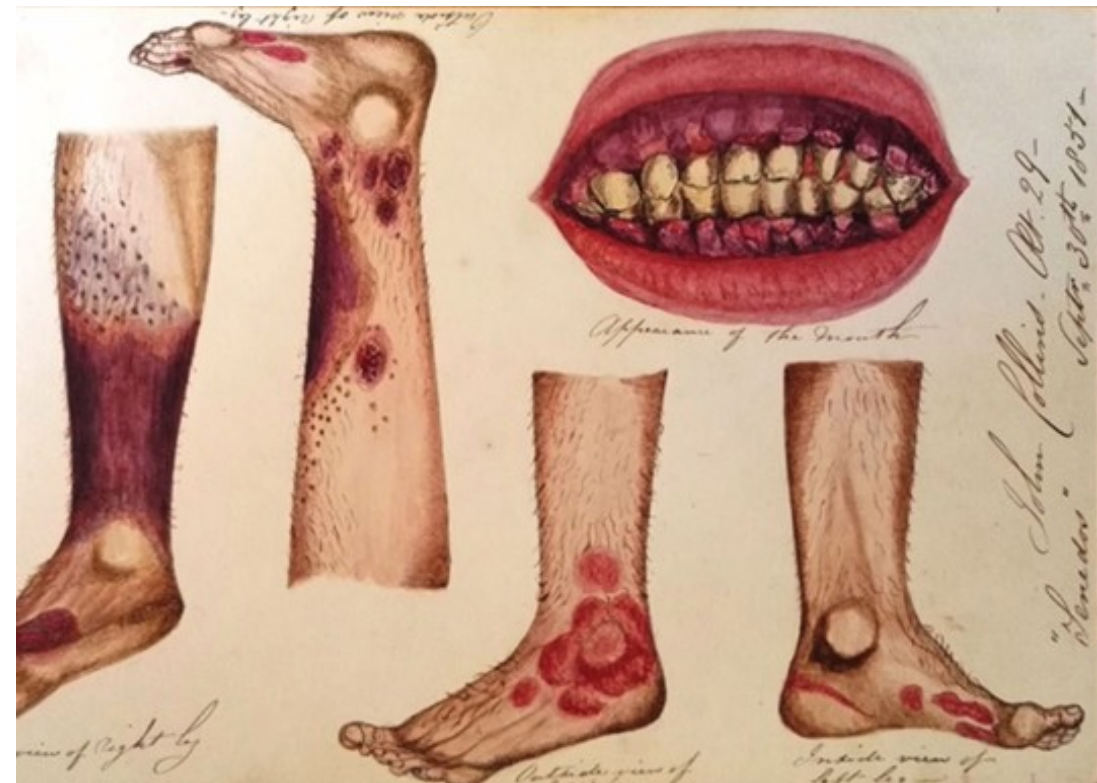
- Červená paprika
- Černý rybíz
- Košťálová zelenina
- Citrusové plody
- Brambory



Potravina	Obsah na 100 g
Paprika červená	191,0 mg
Rybíz černý	166,0 mg
Brokolice	121,0 mg
Růžičková kapusta	95,2 mg
Kiwi	92,7 mg
Květák	76,8 mg
Jahody	66,6 mg
Pomeranče	50,7 mg
Kedlubna	48,1 mg
Mango	38,0 mg

Vitamin C – rizika

- Deficit:
- Kurděje (skorbut) – defekty kolagenu → zhoršené hojení ran, defekty kůže, poruchy kostí, kloubů, zubů a dalších struktur (vypadávání zubů, krvácení dásní), snížená pevnost cév
- Dříve u námořníků (neměli zdroj vitamínu C, později si s sebou vozili citrusy a kysané zelí)
- Únava, zhoršená funkce imunitního systému





180 mg / 80 %



3 g / 40 %



Vitamin C – zajímavosti

Vitamin C neumí syntetizovat člověk, morče, někteří primáti, kapybara nebo některé druhy netopýrů a ryb (losos).

Čím větší je jednotlivá dávka vitaminu C, tím méně se ho v tenkém střevě vstřebá (180 mg 80 %, 3g jen 40 %).

Kuřáci by svůj denní příjem vitaminu C měli zvýšit, aby se vyrovnalo oxidační poškození způsobené nikotinem. Kdo je pravidelně vystavován cigaretovému kouři pasivně, měl by navýšení příjmu vitaminu C zvážit též.

Shrnutí zdravotní tvrzení

Vitamin	Zdravotní tvrzení
Vitamin B1 thiamin	E mtb, NS, psych., srdce
Vitamin B2 riboflavin	E mtb, NS, sliznice, červ. krvinky, pokožka, zrak, mtb Fe, oxid.stres, únava
Vitamin B3 niacin	E mtb, NS, psych., sliznice, pokožka, únava
Vitamin B5 k. pantothenová	E mtb, steroid. horm., vit.D, neurotrans. únava, mentální č.
Vitamin B6 pyridoxin, xalamin	E mtb, syn. Cys, NS, mtb homoCys, B a glykog., imunita, červ. krv., únava, hormony
Vitamin B7 biotin	E mtb., NS, psych., mtb živin, vlasy, sliznice, pokožka
Vitamin B9 k. listová	zárod. tkáně, psych., mtb homoCys, imunita, krvetvorba, únava, dělení b.
Vitamin B12 kobalamin	E mtb, NS, psych., mtb homoCys, imunita, červ. krv., únava, dělení b.
Vitamin C	E mtb, NS, psych., imunita, kolagen, oxid. stres, únava, regenerace vit. E, vstřeb. Fe

Shrnutí zdroje a DDD

Vitamin	DDD (dospělí)	Zdroje
Vitamin B1 thiamin	0,1 mg	Droždí, sl. semena, vepřové maso, houby
Vitamin B2 riboflavin	1,6 mg	Droždí, vepřová a kuřecí játra, suš. mléko, mandle
Vitamin B3 niacin	1,6 mg	Vepřové a hovězí maso, kroupy, pohanka, bulgur
Vitamin B5 k. pantothenová	5 mg	Suš. syrovátka, hovězí játra, droždí, slepičí játra
Vitamin B6 pyridoxin, xal, amin	1,7 mg	Pohanka, vepřové maso, sója, proso, čočka, fazole
Vitamin B7 biotin	40 µg	Játra, droždí, vejce, lískové ořechy a slun. semena
Vitamin B9 k. listová	330 µg	Droždí, játra, pšen. klíčky, lněné semeno, zelenina
Vitamin B12 kobalamin	4 µg	Vnitřnosti, maso, droždí, ryby, vejce, mléčné výr.
Vitamin C	100 mg	Paprika, černý rybíz, brokolice, kapusta, brambory

The logo for Osmosis YouTube features the word "OSMOSIS" in blue, rounded, uppercase letters. The letter "O" is stylized with a green arc on its left side and a small red dot above it. To the right of "OSMOSIS", the word "YOUTUBE" is written in white, uppercase letters inside a green rounded rectangle. The background is white with faint, colorful illustrations of various organs and structures, including a pink organ, a green organ, a pink organ, a blue and red organ, a hand, a blue organ, a pink organ, and a green organ.

OSMOSIS YOUTUBE

~ GET INFORMED on the **LATEST COVID-19 INFO** at [OSMS.IT/COVID19](https://osms.it/covid19) ~

- Folate deficiency
- https://www.youtube.com/watch?v=ADKz3pdf_5Q&ab_channel=Osmosis
- Vitamin B12 deficiency
- https://www.youtube.com/watch?v=_Zinkf1RGUs&ab_channel=Osmosis

Děkuji za pozornost

- MSTeams
- 394641@muni.cz

