

# **Vitaminy a minerální látky**

Základy výživy ve sportu

# Vitaminy

- jsou látky, které spolu s bílkovinami, tuky a sacharidy patří k základním složkám lidské potravy.
- mají zcela rozdílné chemické struktury a také funkce.
- existuje 13 základních typů vitamínů.
- lidský organismus si, až na některé výjimky, nedokáže vitamíny sám vyrobit, a proto je musí získávat prostřednictvím stravy.

# Funkce vitaminů

**V lidském organismu mají vitamíny funkci:**

Vitamíny jsou nutné pro udržení mnohých tělesných funkcí a jsou schopny posilovat a udržovat imunitní reakce.

- katalyzátory biochemických reakcí (jsou součástí koenzymů a hormonů)
- podílejí se na metabolismu bílkovin, tuků a cukrů.
- Likvidují volné kyslíkové radikály – antioxidanty

# Základní pojmy

- **Hypovitaminoza = ???**
- **Hypervitaminoza = ???**
- **Avitaminoza = ???**
- **DDD = ???**
- **Antivitamin = ???**
- **Provitamin = ???**

# Požítí vitaminů

- při nedostatku vitamínů, (hypovitaminóze), se mohou objevovat poruchy funkcí organismu, nebo i velmi vážná onemocnění.
- při nadměrném užití vitamínů (hypervitaminóze) rozpustných ve vodě se organismus dokáže těchto vitamínů zbavit tak, že organismus z těla nadbytečné množství vyloučí.
- u vitamínů rozpustných v tucích to však nefunguje – nejrizikovější je v tomto ohledu např. vitamín A, u nějž existují případy smrtelných otrav nebo otrav s doživotními následky.

# Dělení vitaminů

- Existuje 13 základních typů vitaminů, které dělíme dle rozpustnosti na vitaminy rozpustné v tucích a ve vodě.

## Vitaminy rozpustné v tucích:

- vitamin **A** (retinol)
- vitamin **D** (kalciferol)
- vitamin **E** (tokoferol)
- vitamin **K** (fylochinon)

# Dělení vitaminů

## Vitaminy rozpustné ve vodě:

- Vitaminy skupiny **B**, souhrnné označení: **B-komplex**:
  - vitamin B<sub>1</sub> (thiamin nebo aneurin)
  - vitamin B<sub>2</sub> (riboflavin)
  - vitamin B<sub>3</sub> (niacin – kys.nikotinová)
  - vitamin B<sub>5</sub> (kys. panthotenová)
  - vitamin B<sub>6</sub> (pyridoxin)
  - vitamin B<sub>9</sub> (kys. listová)
  - vitamin B<sub>12</sub> (kobalamin)
- vitamin **C** (kys. L-askorbová)
- vitamin **H** (biotin někdy také uváděn jako B<sub>7</sub>, či koenzym R)

# **U jakého typu vitamínu hrozí předávkování spíše?**

- a). u vitamínu rozpustného ve vodě
- b). u vitamínu rozpustného v tucích



# Zdroj, funkce a projevy nedostatků

## Vitaminy rozpustné v tucích:

### A

- tento vitamín je obsažen v barevné zelenině a plodech jako provitamin (pomeranč, mrkev, kapusta kadeřavá, špenát, brokolice, feferonky, dýně), dále v rybách, játrech, mléku, mléčných výrobcích, másle a vejcích
- je nezbytný při tvorbě barviv v sítnici oka, účast při tvorbě kb. a vaziva.
- projevy nedostatku - šeroslepost, nadměrné rohovatění kůže, poruchy vazivových struktur.

# Zdroj, funkce a projevy nedostatků

## Vitaminy rozpustné v tucích:

### **D**

- zdrojem jsou vnitřnosti, tučné ryby, kvasnice, vejce a mléko, vlastní tvorba vitamínu v kůži (aktivace UV zářením), metabolická přeměna v ledvinách na aktivní formu, játra (sklad).
- zvyšuje resorpci vápníku a fosforu ve střevní sliznici
- v dětství se nedostatek projevuje křivicí (porucha mineralizace kostí). V dospělosti se projevuje odvápněním kostí a zubů (zlomeniny a zubní kaz).

# Zdroj, funkce a projevy nedostatků

## Vitaminy rozpustné v tucích:

### **E**

- zdrojem jsou rostlinné oleje, živočišné tuky a obilná zrna.
- zabraňuje hromadění některých rozpadových produktů metabolismu.
- projevy nedostatku - rozpad jaterních buněk, malá odolnost červených krvinek (rozpad).

# Zdroj, funkce a projevy nedostatků

## Vitaminy rozpustné v tucích:

### **K**

- vyskytuje se v zelenině (květák, kedlubna, zelí, špenát, kapusta, salát, hrách), dále v obilovinách, vejcích, mase a v mléce.
- vitamin K zajišťuje tvorbu dostatečného množství činností bakterií ve střevě a řídí výrobu látek nezbytných pro srážení krve.
- projevy nedostatku - porucha střevní resorpce - atb, nedostatek žluči, prodloužení doby nutné k zástavě krvácení, těžké krvácení i při malém poranění.

# Zdroj, funkce a projevy nedostatků

## Vitaminy rozpustné ve vodě:

### **B<sub>1</sub>**

- Zdrojem jsou obiloviny (hlavně klíčky), kvasnice, játra, srdce, ledviny a libové vepřové maso.
- ovlivňuje metabolismus cukrů v CNS a ve svalech.
- projevy nedostatku - zvýšená únavnost, sklon ke křečím svalstva, dispozice k zánětům nervů až nemoc beri-beri (loupaná rýže, kukuřice).

# Zdroj, funkce a projevy nedostatků

## Vitaminy rozpustné ve vodě:

### **B<sub>2</sub>**

- zdrojem je mléko, zelenina, kvasnice, játra, srdce a ledviny
- zasahuje do buněčného dýchání.
- projevy nedostatku - malinový jazyk, bolavé ústní koutky, poruchy ústní sliznice.

# Zdroj, funkce a projevy nedostatků

## Vitaminy rozpustné ve vodě:

### **B<sub>3</sub>**

- vyskytuje se v kvasnicích, libovém mase, mléce, listové zelenině a v játrech.
- je součástí enzymů podílejících se na přenosu elektronů v chemických reakcích.
- projevy nedostatku - zánět nervů, duševní poruchy, záněty sliznic a kůže, těžké průjmy.

# Zdroj, funkce a projevy nedostatků

## Vitaminy rozpustné ve vodě:

### **B<sub>5</sub>**

- zdrojem jsou vnitřnosti, maso, ryby, droždí, sýry, žloutek, rýže, luštěniny
- je součástí koenzymu A v intermediárním metabolismu
- projevy nedostatku – nedostatek je vzácný, únava, anémie, ztráta pigmentace, vlasů



# Zdroj, funkce a projevy nedostatků

## Vitaminy rozpustné ve vodě:

### **B<sub>6</sub>**

- zdrojem je mléko, kvasnice a maso.
- podporuje metabolismus bílkovin a funkce vitaminů B1 a B2.
- mezi projevy nedostatku patří pomalé hojení zánětů a zhoršená regenerace sliznic.

# Zdroj, funkce a projevy nedostatků

## Vitaminy rozpustné ve vodě:

### **B<sub>9</sub>**

- zdrojem je listová zelenina, játra, luštěniny, ořechy, obiloviny
- syntéza nukleových kyselin a erytrocytů
- projevy nedostatku – anémie, hyperhomocysteinémie, poruchy růstu, rozštěp neurální trubice plodu

# Zdroj, funkce a projevy nedostatků

## Vitaminy rozpustné ve vodě:

### **B<sub>12</sub>**

- zdrojem jsou játra, ledviny a mléko.
- vitamín B<sub>12</sub> je nezbytný pro udržení normální krvinek (pro resorpci nezbytný vnitřní faktor).
- projevem nedostatku je perniciózní anémie.

# Zdroj, funkce a projevy nedostatků

## Vitaminy rozpustné ve vodě:

### C

- Zdrojem je ovoce a zelenina (šípky a rybíz).
- Působí na tvorbu vaziva, kosti a chrupavky, zvyšuje odolnost proti infekcím a zrychluje hojení ran.
- Projevy nedostatku - snížení odolnosti proti infekci, krvácivost dásní, vypadávání zubů (kurděje).

# Zdroj, funkce a projevy nedostatků

## Vitaminy rozpustné ve vodě:

### H

- zdrojem jsou játra, maso, cereálie, arašídý, čokoláda, vaječný žloutek
- koenzym značného množství enzymů (glukoneogeneze, syntéza MK)
- Projevy nedostatku – nedostatek je vzácný (např. při parenterální výživě – slabost, anorexie, nauzea, zvracení, záněty kůže)

# Do skupiny vitaminů nepatří:

- adenin, inositol, cholin, kys. lipoová ani kys. pangamová nejsou v současnosti považovány za vitamíny a jejich označení jako vitamín je zastaralé.
- amygdalin je dokonce toxická látka obsažená v semenech některých rostlin

# Příjem vitaminů

- zvýšený příjem vitaminů je důležitý především v těhotenství, protože vitamíny a minerály příznivě působí na správný vývoj plodu a další funkce jakou je například tvorba mléka a podobně
- pro nastávající maminky jsou určeny speciální potravinové doplňky, které zajistí správnou skladbu vitaminů po dobu těhotenství a kojení
- vyšší potřeba vitaminů se také projevuje po nemoci, při větší psychické nebo fyzické zátěži (sport), při oslabeném imunitním systému nebo u dětí a starších lidí



- potravinové doplňky by však neměly být náhražkou klasické stravy, protože v potravinách jsou kromě vitamínů také pro tělo důležité živiny a konzumovat by se měly všechny druhy potravin s obsahem jak vitamínů a minerálních látek, tak bílkovin, sacharidů a tuků



# Minerální látky

- nezbytnou součástí naší výživy jsou také minerální látky
- Jsou to životně důležité anorganické látky
- náš organismus je nutně potřebuje, nedokáže si je sám vytvořit
- minerální látky přijímáme do těla potravou a vodou
- mají významnou úlohu při růstu a pro metabolismus celého organismu
- u mnoha dospělých, ale i dětí dochází k jejich nedostatku, a to zejména špatnou výživou
- není důležité pouze přijímané množství jednotlivých minerálních látek, ale zejména jejich vzájemný poměr

# Funkce

- minerální látky se podílejí na výstavbě tělesných tkání
- podmiňují stálý osmotický tlak v tělesných tekutinách
- regulují, aktivují a kontrolují metabolické pochody a jsou důležité i pro vedení nervových vzruchů
- uplatňují se jako aktivátory nebo součásti hormonů a enzymů
- mnohé minerální látky hrají důležitou úlohu ve snižování rizika onemocnění závažnými (civilizačními) chorobami.

# Funkce

- mají významnou úlohu při růstu a pro metabolismus celého organismu
- minerální látky regulují hospodaření s tekutinami a předávají elektrické signály mezi buňkami
- zajišťují potřebnou acidobazickou rovnováhu a jsou nezbytné pro tvorbu hormonů
- minerální látky a stopové prvky zajišťují i v nepatrných množstvích, životně důležitou činnost různých tělesných funkcí, jako je zažívání, metabolismus, vyměšování nebo rozmnožování

# Dělení minerálních látek

Minerální látky dělíme dle množství potřebného pro lidský organismus:

- Makroelementy -  $\uparrow$  100 mg – vápník, fosfor, sodík, draslík, hořčík, síra, chlor
- Mikroelementy -  $\leq$  100 mg – železo, měď, zinek, jód, chrom, selen....
- Stopové prvky - potřeba v  $\mu\text{g}$  – křemík, bor, vanad....

# Makroelementy

## Vápník (Ca) – Calcium

- Zastoupení v lidském organismu je velmi vysoké cca (1,5%)
- podílí se převážně při srážení krve, regulaci srdečního tepu, správného fungování svalů a nervů, plicních chorobách (zejména tuberkulóza), zánětu mízních uzlin, stavech vyčerpání, správného fungování svalů a nervů (kvalitní přenos nervových vzruchů mezi nervovými buňkami)
- vápník působí jako prevence proti vzniku nádorových onemocnění.

- Nejdůležitější vliv má zejména na správnou stavbu, pevnost a vývoj kostí
- díky němu jsou kosti tvrdé a pevné. Pro dokonalá využití vápníku je zapotřebí optimální hladina hořčíku a vitamínu D v organismu
- **Výskyt v těle:** kosti, zuby
- **Denní doporučená dávka:** Uvádí se, že dospělý člověk potřebuje denně cca 10 mg Ca na kilogram tělesné hmotnosti
- potřeba vápníku se liší věkem a různými faktory, jako je například fyzická aktivita nebo jak pestrý je náš jídelníček na tento prvek.

Skupina	Optimální denní příjem vápníku v mg/den
Kojenci 6 – 12 měsíců	600
Děti 1- 5 let	800
Děti 6- 10 let	800 - 1200
Dospívající 11- 24 let	1200 - 1500
Muži 25-65 let	1000
Muži nad 65 let	1500
Ženy 25-50 let	1000
Ženy nad 50 let	1500
Ženy těhotné a kojící	1200 - 1500

- **Výskyt v potravinách:**

*Obsah vápníku v mg/100 g:*

- odstředěné sušené mléko - 1277mg
- sardinka - 437mg
- petrželová nat' - 193mg
- kadeřavá kapusta - 155mg



## **Nedostatek:**

- V případě nedostatku se vápník se vápník z kostí a zubů může uvolňovat.
- Tento jev je například častý v době těhotenství, kdy tělu není zajištěn dostatečný přísun Ca.
- Vyšší spotřebu vápníku mají i mladiství a staří lidé.
- Fatální nedostatek způsobuje kazivost zubů, uvolňování zubů (paradentóza), křeče ve svalech, nervová napětí, bolestivou plynatost, nespavost, onemocnění zvané osteoporóza nebo-li řídnutí kostí.
- Tento stav má za následek snadné lámání kostí.
- V minulosti časté onemocnění křivice (*rachitis*).
- Nejvyšší potřebu mají těhotné ženy, dospívající a staří lidé.

## **Nadbytek:**

- Způsobuje zácpu, zvracení v některých případech i bolesti hlavy.
- Problémy mohou nastat při špatné činnosti ledvin a můžou se projevit ledvinovými kameny.
- Další komplikace nastávají se vstřebáváním ostatních minerálů (hlavně zinek, hořčík a železo).

## **Fosfor (P) - Phosphorus**

- Je druhým nejčastějším se objevujícím prvkem hned po vápníku.
- Stejně jako vápník je důležitým faktorem pro zdraví zubů a kostí.
- Fosfor je také součástí fosfolipidů, fosfoproteinů, nukleotidů atd.
- V lidském organismu se nachází ve formě zvané hydroxyapatit.
- Je nejdůležitějším zdrojem energie nervů, činnosti myšlení a pohlavních orgánů.
- Účastní se metabolismu sacharidů lipidů a proteinů.

Prvek je nezbytný pro aktivaci vitamínu B a jeho správné funkci, má protizánětlivé účinky, reguluje správnou činnost ledvin, pomáhá při bolestech žil, působí proti únavě a koordinuje mnoho procesů v těle (svalové kontrakce, přenos nervových vzruchů, sekreci hormonů).

Prvek je základní stavební jednotkou molekuly ATP (adenosintrifos-fát) a součástí buněčných membrán.

Dalším úkolem je tzv. pufrční účinek. Což znamená, že zaručuje reaktivnost enzymů, ale zároveň udržuje stále pH prostředí.

## Výskyt v těle:

- ledviny, mozek, srdce, svaly, krev, kosti, zuby
- Denní doporučená dávka:
- V závislosti na hmotnosti, věku, fyzické a psychické zátěži se dávka pohybuje kolem 500 až 1200 mg. Regulace je spojena s regulací vápníku, tudíž poměr příjmu mezi fosforem a vápníkem by měl být
- Výskyt v potravinách:
- Zdrojem je obilí (zejména jeho klíčky), česnek, cibule, celer, mrkev, pórek, rajčata, mandle, ořechy, fazole, žloutky, hrách...

- **Nedostatek:**
- Má podobné projevy jako je tomu u vápníku. Především lomivost kostí, ale také únava, nechutenství, oslabení imunity. Nízká hladina může mít za následek křivici.
- **Nadbytek:**
- Předávkování není ihned zjistitelné, ale časem se mohou objevit problémy se vstřebáváním železa a vápníku. Vysoká hladina se může vyskytovat při hyperfunkci štítné žlázy, ale nemá zásadní vliv na organismus.
- Maximálně může vést k tzv. zvápenatění některých měkkých tkání - např. ledvin.
- Hranice jsou 4 gramy fosforu denně u lidí pod 70 let. Nad 70 jsou to 3 gramy.
- Měli bychom dávat pozor na příliš časté konzumování kolových nápojů, které jsou velkou zásobárnou fosforu a mimo jiné kofein, který se zde nachází také, ničí spoustu jiných minerálů v organismu.

## Sodík (Na) - Natrium

- Prvek se zásaditými vlastnostmi.
- Podobně jako draslík chemicky velmi aktivní.
- Sodné ionty jsou na rozdíl od draslíku (uložen v buňkách) uloženy v mezibuněčných prostorech.
- Je také zodpovědný za regulaci osmotického tlaku.
- Chrání organismus před nadměrnou ztrátou tekutin (zadržuje tekutiny v tkáních).
- Společně s draslíkem udržuje funkční rovnováhu nervů a svalů.

- Hladinu sodíku v moči ovlivňuje hormon aldosteron.
- Snižuje vylučování do moči.
- O zvýšení vylučování se starají natriureterické peptidy, které hladinu zvyšují.
- Antidiuretický hormon se podílí na zadržování vody v organismu.
- Pokud se hladina sodíku zvýší o jedno procento, následuje pocit žízně.
- Při zvýšeném objemu vody v organismu dojde ke snížení hladiny sodných iontů.



## Výskyt v těle:

- Po vstřebání do krve je Na ukládán do vaziv. V lidském těle se nachází zhruba 100 gramů sodíku v ionizované formě většinou v tkáňovém moku.

## Denní doporučená dávka:

- Sodík je převážně přijímán v kuchyňské soli (chlorid sodný).
- Denní dávka se pohybuje kolem 5 až 15 gramů. ale při vysokém tlaku se doporučuje pouze 1 gram..
- Nejvhodnější je konzumovat mořskou sůl, snižuje možná rizika zejména u osob trpící otylostí a srdečními poruchami.

## **Výskyt v potravinách:**

*Obsah sodíku v mg/100 g:*

- špenát - 190mg
- slepičí vejce - 140 mg
- červená řepa - 110mg
- celer - 110mg pšenice - 2mg

## Nedostatek:

- Nedostatek může nastat v těchto situacích: při nedostatečné činnosti kůry nadledvin (Addisonova choroba), cirhóze jater, nedostatečném krevním oběhu.
- V létě v době veder a větší fyzické zátěži se spotřeba zvyšuje, jelikož je prvek rychleji vylučován spolu s potem.
- Také se může projevit při dlouhodobém nervovém vypětí.
- Doporučuje se zvýšit dávku zejména v ranních hodinách při velmi nízkém tlaku.
- Nadbytek:
- Převážně způsobuje vysoký krevní tlak a otoky při špatné funkci ledvin a srdce.

## Draslík (K) - Kalium

- Mimořádně aktivní prvek, který má podíl více jak na 40 enzymatických reakcích.
- Je uložen především v buňkách (86 %) a zásadně se podílí na udržování správného osmotického tlaku.
- Spolu se sodíkem jsou nezbytní při činnosti nervového přenosu, podílejí se na aktivitě svalů.
- Prvek reguluje funkci nadledvin, snižuje krevní tlak, povzbuzuje střevní peristaltiku a důležitou roli hraje v udržování rovnováhy vody ve tkáních.

- Prvek je také potřebný při látkové přeměně sacharidů a při tvorbě glykogenu.
- U lidí s vysokým podílem zeleniny a ovoce ve stravě se může vyskytnout disharmonie a podíl draslíku oproti sodíku se radikálně zvýší.
- Tito lidé pak mají zpravidla nižší tlak, než konzumenti masa.

## Výskyt v těle:

- svaly, mozek, nervy, kostní morek, pokožka, žaludeční a střevní sliznice, ledviny, játra

## Denní doporučená dávka:

- Uvádí se přibližně 1-5 g. Při vysoké fyzické zátěži vyšší spotřeba.
- Což je oproti jiným doporučeným dávkách ostatních prvků velmi vysoká hodnota.
- Dávky nad 25 gramů jsou pro člověka toxické

## Výskyt v potravinách:

- Aby bylo možno draslík udržet v těle musí být přítomen hořčík a sodík.
- Avšak čím více solíme, tím více bychom měli zvýšit dávku draslíku.
- Poměr příjmu draslíku ku sodíku je 2:1.

### **Obsah draslíku v mg/100 g**

- vařené loupané brambory 658 mg
- jablka 100 mg
- banán 350 mg
- houby 467 mg
- čerstvý hrášek 342 mg
- datle 730 mg
- obilné klíčky 809 mg
- vejce 250 mg
- květák 350 mg
- kapusta 380 mg

## **Nedostatek:**

- Hlavní příčinnou úniku draslíku je pocení, užívání močopudných prostředků, chronické průjmy, přílišné solení a redukční diety.
- Proto je velmi důležité udržovat hladinu draslíku v optimálních hodnotách.
- Zejména u sportovců a lidí, kteří těžce fyzicky pracují. Nízké množství přijímaného draslíku je poměrně běžná záležitost.
- Na vině je zejména proces vymílání mouky od roku 1910, jež jednou z příčin. Bílá mouka je na rozdíl od té celozrnné zproštěna vitamínu E, draslíku a hořčíku.
- Nedostatek vyvolává poškození srdečního svalu, enormní snížení tlaku, nízkou hladinu cukru v krvi, svalové křeče, ochabnutí střev a nadměrnou únavu.



## Nadbytek:

- Toxická dávka je nad 25 g a způsobuje ztrátu hořčíku.
- Nejvíce jsou náchylní lidé s ledvinovým onemocněním či nadměrné užívání tohoto prvku v potravinových doplňcích.
- Příčiny mohou být podobné jako u nedostatku.
- Také se projevují srdeční problémy, zejména porucha srdečního rytmu (zpomalení rytmu až pod 60 tepů za minutu), pocity nevolnosti a zvracení.
- Další příznaky: šum v uších, halucinace, zmatenost.

