

VITAMINY

Vitaminy vykonávají u různých druhů organismů stejné funkce, ale nemusí být stejně vyžadovány v potravě. Pro některé druhy jsou některé vitaminy esenciální, pro jiné ne – např. vitamin C (člověk, morče X krysa).

Nedostatek určitého vitamínu:

- hypovitaminóza – lehčí forma
- avitaminóza – těžší forma – po dodání nedostatkového vitamínu mizí
 - dlouhotrvající avitaminóza vede k úhynu

Příčiny hypo- či avitaminózy:

- nedostatek vitaminů v potravě
- nedostatečná resorpce vitaminů v zažívací soustavě
- zvýšená potřeba vitaminů v organismu
- vliv antivitaminů

Analytické metody stanovení vitaminů:

- ❖ metody fyzikálně-chemické:
 - metody kolorimetrické
 - metody polarografické
 - metody radiometrické
- ❖ metody mikrobiologické – využívají tzv. „testovacích mikroorganismů“, pro něž je nedostatek určitého vitamínu v médiu limitním faktorem jejich růstu
- ❖ metody biologické – na pokusných zvířatech – jsou nejspolehlivější, neboť se jedná o vyšší organismy, ale dlouhodobé, pracné a nákladné

**Označení vitaminů – písmeny abecedy s číselnými indexy, např. vitamin B₁
- triviální názvy, např. thiamin**

Rozdělení vitaminů:

**1. lipofilní = rozpustné v tucích nebo nepolárních rozpouštědlech,
nerozpustné ve vodě:**

- **vitaminy skupiny A (retinol a dehydroretinol)**
- **vitaminy skupiny D (kalciferoly)**
- **vitaminy skupiny E (tokoferoly)**
- **vitaminy skupiny K (fyllochinon a farnochinon)**
- **esenciální mastné kyseliny**

2. hydrofilní = rozpustné ve vodě

- **B komplex (= thiamin - B₁, riboflavin – B₂, pyridoxin – B₆)**
- **niacin a niacinamid**
- **kyselina pantotenová**
- **biotin = vitamin H**
- **kyselina listová**
- **korinoidy**
- **kyseliny lipoová**
- **kyselina L-askorbová = vitamin C**

VITAMINY ROZPUSTNÉ V TUCÍCH

| Název vitamínu | Výskyt | DDD | Nedostatek | Nadbytek |
|---|---|---|--|--|
| Retinol = vitamin A | pouze v živočišných tkáních; v rostlinách jen jeho provitamin β -karoten | 1 mg | Šeroslepost → vysychání a rohovatění spojivek později i rohovek | vypadávání vlasů, změny ve vývoji kostí, bolestivost kloubů |
| Kalciferoly = vitaminy skupiny D: <ul style="list-style-type: none"> • ergokalciferol • cholekalciferol | v živočišných tkáních z provitaminů účinky UV záření | 10 μ g pro děti, 5 μ g pro dospělé | u dětí křivice, u dospělých vyplavování Ca z kostí → jejich měknutí a křehnutí, opožděný vývoj chrupu a kazivost zubů | zvracení, nechutenství, vyplavování Ca z kostí do jiných tkání (např. do ledvin) |
| Tokoferoly = vitaminy skupiny E | rostlinné oleje, vejce, maso, játra, ovesná mouka | 15 – 20 mg α -tokoferolu | změny v reprodukčním systému, svalstvu, nervové a cévní soustavě, u dětí anémie | - |
| Vitaminy skupiny K: <ul style="list-style-type: none"> • fyllochinon • farnochinon | sytě zelená zelenina, květák, hrách | nebyla stanovena | U zdravých jedinců se nevyskytuje, protože ho syntetizuje střevní mikroflóra | |

VITAMINY ROZPUSTNÉ VE VODĚ

| | Název vitamínu | Výskyt | DDD | Nedostatek |
|------------------|---|---|------------|---|
| B komplex | Thiamin = vitamin B₁ | obilní slupky, játra, srdce, ledviny | 1,6 mg | choroba beri-beri (atrofie svalů, poruchy srdeční činnosti) |
| | Riboflavin = vitamin B₂ | játra, srdce, ledviny, mléko, kvasnice, listová zelenina | 1,8 mg | záněty sliznic a kůže, oční a nervové poruchy |
| | Pyridoxin = vitamin B₆ | obilná zrna, kvasnice, játra, listová zelenina, mléko a vejce | asi 2 mg | různé nervové příznaky |
| | Kyselina pantothenová | žloutky, ledviny, játra, obilí, luštěniny, kva | 10 – 15 mg | apatie, deprese, poruchy metabolismu |
| | Kyselina lipoová | v játrech a kvasnicích, a le i jinde je hojně rozšířena | 1 µg | nebyly pozorovány známky avitaminózy |

VITAMINY ROZPUSTNÉ VE VODĚ – pokračování

| Název vitamínu | Výskyt | DDD | Nedostatek |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|---|
| Niacin a niacinamid = = vitamin PP | kvasnice, maso, játra | 10 mg | pellagra (nervové a kožní poruchy), průjem |
| Biotin = vitamin H | ve všech buňkách, nejvíce v játrech a žloutcích | 200 µg | změny pokožky, únava, ospalost |
| Kyselina listová | zelené části rostlin, chřest, játra, kvasnice | 1 mg | poruchy tvorby krevních buněk |
| Korinoidy = vitamin B ₁₂ | pouze v mikroorganismech a u živočichů | 1 µg | perniciózní anémie = zhoubná chudokrevnost |
| Kyselina L-askorbová = = vitamin C | ovoce a zelenina | 75 mg (v návrhu je zvýšení DDD) | hypovitaminóza: únava, bolesti hlavy, časté infekce; avitaminóza: kurděje, otoky rtů a dásní, krvácivost, vypadávání zubů, svalová slabost, anémie, smrt |

ANTIVITAMINY

Antivitaminy jsou látky, které ruší biochemické využití vitaminů v živé buňce a vyvolávají tak projevy plynoucí z jejich nedostatku.

Paří sem 3 skupiny látek:

1. Enzymy rozkládající vitaminy
2. Látky tvořící s vitaminy nevyužitelné komplexy
3. Látky strukturně podobné vitaminům

ad 1) Rozklad vitaminů na neúčinné produkty

Antivitaminem je enzym, který příslušný rozklad katalyzuje.

Např.: thiamiasa je antivitaminem vitaminu thiaminu

ad 2) Vazba do neúčinných komplexů

Např. antivitamin avidin váže vitamin biotin tak pevně, že tento komplex není rozložen ani proteolytickými enzymy v trávicím traktu.

ad 3) Vlastní antivitaminy (obecně se nazývají antimetabolity)

Strukturálně se podobají vitaminům, mohou zaujmout jejich místo v biologicky aktivních systémech, nemají však katalytické schopnosti.

Jak antivitaminy vypadají z chemického hlediska?

Vypadají jako vitaminy, podobají se jim svou strukturou až na malé (ale z funkčního hlediska naprosto zásadní) odlišnosti, např.

- záměna funkčních skupin
- zdvojená molekula

MATABOLISMUS SACHARIDŮ

Vzájemné přeměny cukrů:

1. Počet uhlíkových atomů se nemění:

- Epimerace – změna sterického uspořádání na jednom z uhlíkových atomů
- Isomerace – přeměna aldosa \rightleftharpoons ketosa

2. Oxidační odbourávání jednoho uhlíkového atomu:

- a) dehydrogenace aldehydu na kyselinu
- b) dekarboxylace – řetězec se zkracuje (např. z hexos vznikají pentosy)

3. Přenos tříuhlíkatých nebo dvouuhlíkatých štěpů z jednoho cukru na druhý

Pentosový cyklus: aerobní odbourávání cukrů za vzniku CO₂ (přeměna hexos na pentosy)

Glykolýza – anaerobní odbourávání sacharidů:

- tvorba laktátu
- tvorba ethanolu

Glykogenolýza – anaerobní štěpení glykogenu ve svalech

Citrátový cyklus – aerobní odbourávání sacharidů

Glukoneogeneze – resyntéza glukózy (může probíhat i z necukerných složek, např. z aminokyselin)

METABOLISMUS LIPIDŮ

Hydrolytické štěpení lipidů:

1. štěpení pomocí lipů na glycerol a mastné kyseliny
2. zapojení glycerolu do glykolýzy
3. odbourávání mastných kyselin:
 - a. aktivace mastných kyselin
 - b. transport přes mitochondriální membránu
 - c. sled reakcí v mitochondriích – Linenova spirála

X

Biosyntéza mastných kyselin:

1. tvorba malonyl-CoA
2. skládání dvouuhlíkatých štěpů – vzniknou řetězce mastných kyselin
3. syntéza tuků navázáním mastných kyselin na glycerol

METABOLISMUS BÍLKOVIN

Hydrolytické štěpení bílkovin:

- endopeptidasy – štěpí bílkoviny na určitých místech ve větší štěpy
- exopeptidasy – štěpí bílkoviny od konce řetězců

Metabolismus aminokyselin – je složitý a pro každou aminokyselinu jiný.

Společné reakce, kterými se odbourávají všechny aminokyseliny:

1. odstranění skupin $-NH_2$
 - i. prostá deaminace
 - ii. oxidační deaminace – vznikají oxokyseliny
 - iii. transaminace – přenesení aminoskupiny jinam
2. odstranění skupin $-COOH \rightarrow$ dekarboxylace

Odstranění NH_3 z těla:

- vodní živočichové – vylučují do vody, po zředění už není toxický
- ptáci a plazi – ve formě kyseliny močové
- savci – ve formě močoviny