

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 lipas 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