



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vzdělávací materiál vytvořený v projektu OP VK

Název školy:	Gymnázium, Zábřeh, náměstí Osvobození 20
Číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0211
Název projektu:	Zlepšení podmínek pro výuku na gymnáziu
Číslo a název klíčové aktivity:	III/2 - Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Anotace

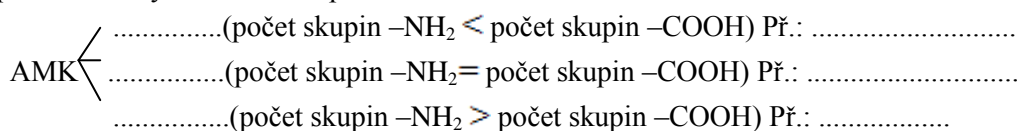
Název tematické oblasti:	Biochemie
Název učebního materiálu:	Aminokyseliny
Číslo učebního materiálu:	VY_32_INOVACE_Ch0201
Vyučovací předmět:	Seminář z chemie
Ročník:	4. ročník čtyřletého studia, 8. ročník osmiletého studia
Autor:	Jana Drlíková
Datum vytvoření:	15. 4. 2013
Datum ověření ve výuce:	18. 4. 2013
Druh učebního materiálu:	pracovní list
Očekávaný výstup:	Uplatnění dosud získaných znalostí z oblasti obecné, organické chemie, biochemie a biologie na vyvozování nového učiva v probíraném tématu.
Metodické poznámky:	Pracovní list studenta je doplněn vypracovanou verzí pro učitele. Ve výuce je pracovní list používán jako text, na jehož základě je procvičováno již probrané učivo, jsou vyvozovány nové poznatky a řešeny drobné problémové úlohy ze zadaného tématu.

Aminokyseliny

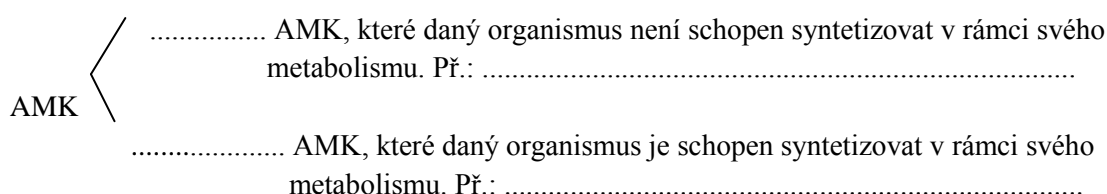
pracovní list

1) Rozdělení

- podle počtu karboxylů a aminoskupin:



- podle toho, zda je organismus schopen danou AMK syntetizovat metabolickými reakcemi:



2) Výskyt

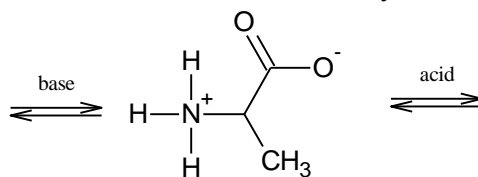
V přírodních látkách a zdrojích je zastoupeno několik set různých AMK. Nejhojněji jsou zastoupeny kódované AMK (s výjimkou prolinu a glycinu). V molekulách bílkovin je vázáno asi 90% všech AMK.

3) Vlastnosti AMK

a) acidobazické vlastnosti

AMK jsoulátky, v jejich molekule je centrum (aminoskupina) acentrum (karboxyl). H^+ může být předáván nejen mezi molekulou AMK a okolními molekulami rozpouštědla, ale i mezi.....

Molekuly AMK předáním H^+ mezi $-\text{NH}_2$ a $-\text{COOH}$ vytváří (.....), v prostředí o mohou vzniknout kationty a anionty AMK.



b) chování AMK v elektrickém poli

Vlastnosti jako celkový náboj AMK, molekulová hmotnost, polarita a typ postranního řetězce, interakce s okolními molekulami ovlivňují pohyblivost AMK v elektrickém poli a umožňují separovat AMK ze směsi pomocí

pH, při kterém je celkový náboj AMK roven 0 a AMK nemigruje v elektrickém poli, se nazývá (.....).

c) rozpustnost AMK, t_f

Protože jde obvykle spíše o(až) látky, jsou AMK obecně lépe rozpustné v rozpouštědlech a hůře se rozpouštějí vrozpouštědlech. V IEB jsou AMK rozpustné ve vodě. Jako spíše iontové sloučeniny mají teploty tání (kolem 300°C)

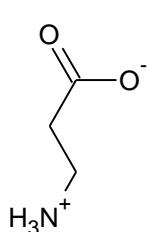
e) optické vlastnosti

Až na glycín jsou kódované AMK látky, vytvářejí enantiomery, které různě stáčejí

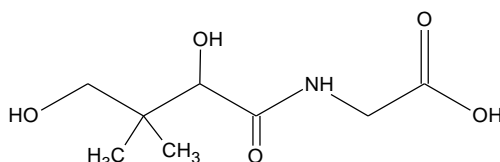
4) Biologický význam AMK

- meziprodukty metabolismu
- základní stavební jednotky peptidů a bílkovin
- prekurzory purinů, pyrimidinů, hemu, některých neurotransmiterů a hormonů
- glutamát slouží jako přenašeč $-\text{NH}_2$
- methionin je přenašečem $-\text{CH}_3$

a) β -alanin

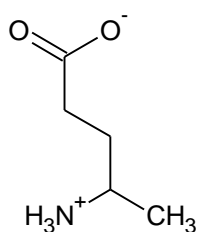


β -alanin je prekurzorem **kyseliny pantothenové (vitamínu B₅)**
(2,4-dihydroxy-3,3-dimethylbutyryl- β -alanin)



Kyselina pantothenová je součástí koenzymu A. Avitaminosa B₅: apatie, svalová slabost, degenerativní zánětlivé změny na sliznicích.

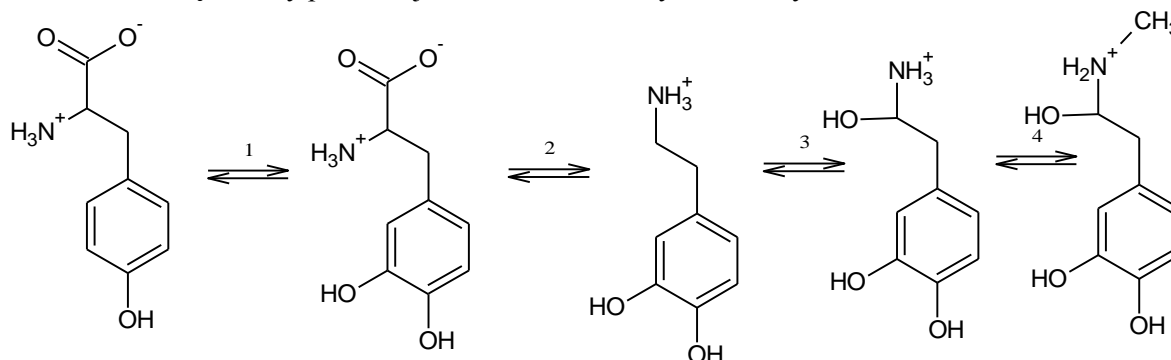
b) γ -aminobutyrate (GABA)



inhibitor přenosu informací mezi neurony
nedostatek GABA způsobuje epileptické záchvaty a jeho analoga se používají jako antiepileptika

c) významné látky odvozené od tyrosinu

- **katecholaminy** = látky působící jako neurotransmitery a hormony



L-tyrosin**L-DOPA****dopamin****noradrenalin****adrenalin**

Enzymy: 1
 2
 3
 4 fenylethanolamin-*N*-methyltransferasa

Místa syntézy....., CNS, dopamin v hypothalamu, sítnici, ledvinách

Mechanismus účinku: aktivace adenylátcyklázového systému, jejich syntéza je podněcována působením stresu

Dopamin: syntéza v hypothalamu inhibuje produkci prolaktinu v adenohipofýze

v oběhu zvyšuje tlak a zrychluje srdeční činnost

v mozku (nucleus accumbens) hraje roli ve vytváření pocitů strachu, radosti, odměny, potěšení a závislosti

Adrenalin: jiné označení epinefrin, vyvolává odpověď organismu na, přičemž stresor může být vnější nebo vnitřní. Vyplavování adrenalinu způsobuje pouhé očekávání stresu. Adrenalin připravuje organismus na „.....“. Stimuluje, vnímání bolesti, kontraktilitu srdce,krevní tlak, způsobuje v kůži a ve vnitřnostech a umožňuje tak lepší prokrvení mozku a srdečního svalu, vyvolává bronchodilataci. Zajišťuje větší prokrvení a okysličení mozku a svalu a potlačuje jiné, méně naléhavé procesy. Adrenalin způsobí, že je tělo schopno podat extrémní výkon, před poškozením těla účinkem adrenalinu chrání tělo kortizol.

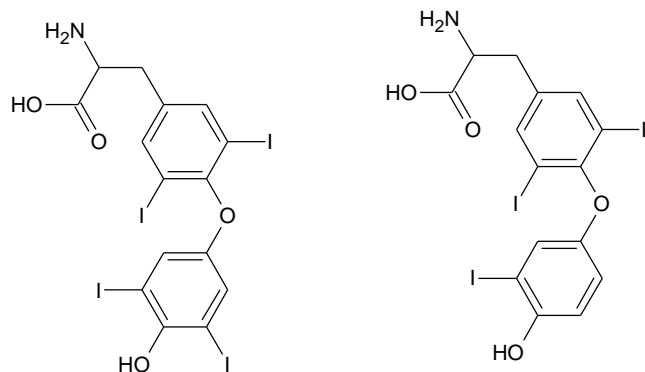
Noradrenalin: umožňuje organismu krátkodobé zvýšení aktivity jako reakci na stres

Parkinsonův syndrom je způsoben výrazně sníženou hladinou dopaminu, která je důsledkem úbytkem nervových buněk v Substantia nigra. Dopamin reguluje činnost bazálních ganglií, která řídí hybnost. Příznaky: svalová ztuhlost (.....), obličej jako maska, šouravá chůze, poruchy artikulace, třes (.....), mimovolné pohyby. Léčba: L-DOPA.

- thyroxin a trijodthyronin – hormony štítné žlázy

Produkce thyroxinu a trijodthyroninu vyžaduje dostatečný přívod v pitné vodě a potravě. Hormony jsou štítnou žlázou uvolňovány do krve vázány na bílkovinu thyreoglobulin.

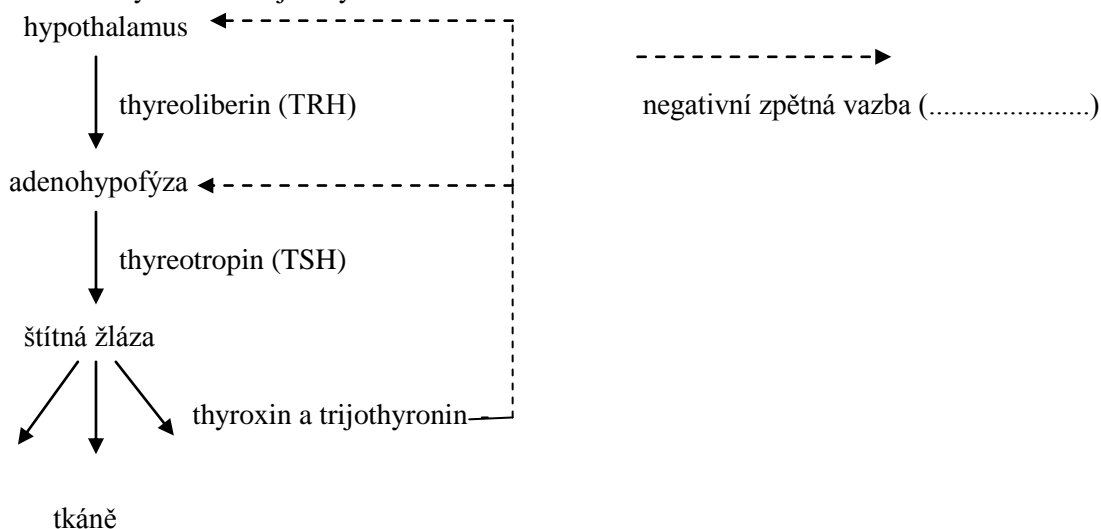
Metabolicky účinná forma je trijodthyronin, který vzniká dejodací thyroxinu.



Účinek: celkové, produkce tepla, stimulace syntézy RNA a proteinů, celkové ovlivňování vývoje (u pulců například způsobují hormony štítné žlázy metamorfozu na žáby.)

Některé látky podporují vznik strumy, označují se jako strumigeny: NO_3^- , ClO_4^- , Li^+ , ...

Regulace sekrece thyroxinu a trijodthyroninu:



Porucha produkce		
	Gravesova-Basedowova choroba	myxedém
příčiny	autoimunitní	nejrůznější
příznaky	struma, zvýšení bazálního metabolismu, zvýšení glukoneogeneze, glykogenolýza, průjmy, hubnutí, tachykardie, svalový třes, atrofie svalů, exoftalmus, nesnášenlivost tepla, snížená plodnost	zimomřivost, únava, tloustnutí, zapomínání, apatie, zhrubělý hlas, zpomalení reflexů, bolesti svalů, bradykardie, anovulační cykly, snížená plodnost, otoky, snížená spotřeba kyslíku, nevolnosti, suchá kůže, obličej „oteklého Eskymáka“
léčba	thyreostatika	substituční hormonální léčba
	toxický adenom štítné žlázy	kretenismus
příčiny	nádor se zachovanou hormonální produkcí	hypothyreosa u matky, nedostatek I ⁻ v krvi matky
příznaky	příznaky nadprodukce hormonů mohou kolísat	opožděný tělesný i duševní vývoj, hluchota, hluchoněmost, vysoký obsah cholesterolu v krvi
léčba	thyreostatika, radioaktivními izotopy jodu, chirurgická	sledování hladiny hormonů štítné žlázy před koncepcí a po celou dobu gravidity a substituční léčba matky

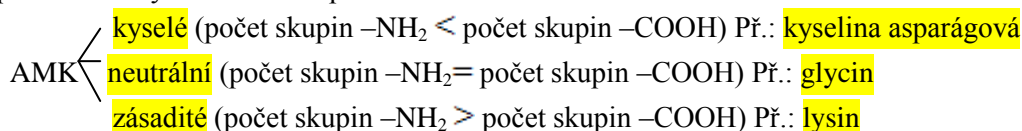
Aminokyseliny

pracovní list – vyplněná verze

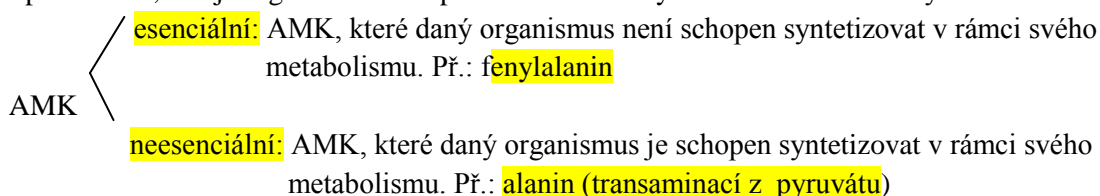
AMK jsou substituční deriváty karboxylových kyselin, v nichž je alespoň jeden atom H uhlovodíkového řetězce nahrazen jiným aminoskupinou $-NH_2$.

1) Rozdělení

- podle počtu karboxylů a aminoskupin:



- podle toho, zda je organismus schopen danou AMK syntetizovat metabolickými reakcemi:



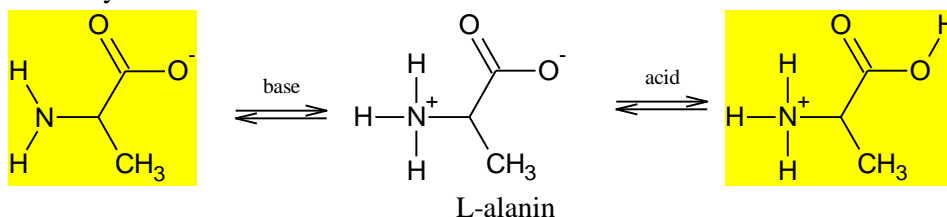
2) Výskyt

V přírodních látkách a zdrojích je zastoupeno několik set různých AMK. Nejhojněji jsou zastoupeny kódované AMK (s výjimkou prolinu a glycinu α -AMK, L-AMK). V molekulách bílkovin je vázáno asi 90% všech AMK.

3) Vlastnosti AMK

a) acidobazické vlastnosti

AMK jsou amfoterní látky, v jejich molekule je bazické centrum (aminoskupina) a kyselé centrum (karboxyl). H^+ může být předáván nejen mezi molekulou AMK a okolními molekulami rozpouštědla, ale i mezi kyselou a zásaditou skupinou v rámci jediné molekuly. Molekuly AMK předáním H^+ mezi $-NH_2$ a $-COOH$ vytváří amfion (obojetný ion, vnitřní sůl), v prostředí o různém pH mohou vzniknout kationty a anionty AMK.



b) chování AMK v elektrickém poli

Vlastnosti jako celkový náboj AMK, molekulová hmotnost, polarita a typ postranního řetězce, interakce s okolními molekulami ovlivňují pohyblivost AMK v elektrickém poli a umožňují separovat AMK ze směsi pomocí elektroforézy.

pH, při kterém je celkový náboj AMK roven 0 a AMK nemigruje v elektrickém poli, se nazývá izoelektrický bod (IEB).

c) rozpustnost AMK, t_f

Protože jde obvykle spíše o polární (až iontové) látky, jsou AMK obecně lépe rozpustné v polárních rozpouštědlech a hůře se rozpouštějí v nepolárních rozpouštědlech. V IEB jsou AMK nejméně rozpustné ve vodě. Jako spíše iontové sloučeniny mají vyšší teploty tání (kolem $300^{\circ}C$)

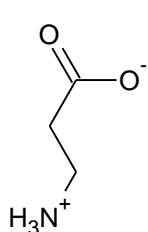
e) optické vlastnosti

Až na glycín jsou kódované AMK látky **opticky aktivní**, vytvářejí enantiomery, které různě stáčí **rovinu polarizovaného světla**.

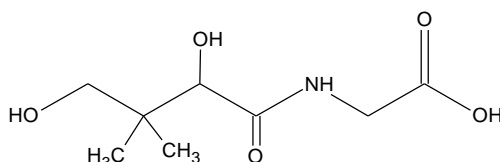
4) Biologický význam AMK

- meziprodukty metabolismu
- základní stavební jednotky peptidů a bílkovin
- prekurzory purinů, pyrimidinů, hemu, některých neurotransmiterů a hormonů
- glutamát slouží jako přenašeč $-\text{NH}_2$
- methionin je přenašečem $-\text{CH}_3$

a) β -alanin

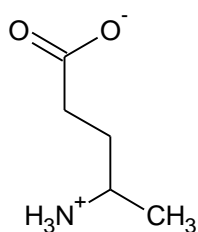


β -alanin je prekurzorem **kyseliny pantothenové (vitamínu B₅)**
(2,4-dihydroxy-3,3-dimethylbutyryl- β -alanin)



Kyselina pantothenová je součástí koenzymu A. Avitaminosa B₅: apatie, svalová slabost, degenerativní zánětlivé změny na sliznicích.

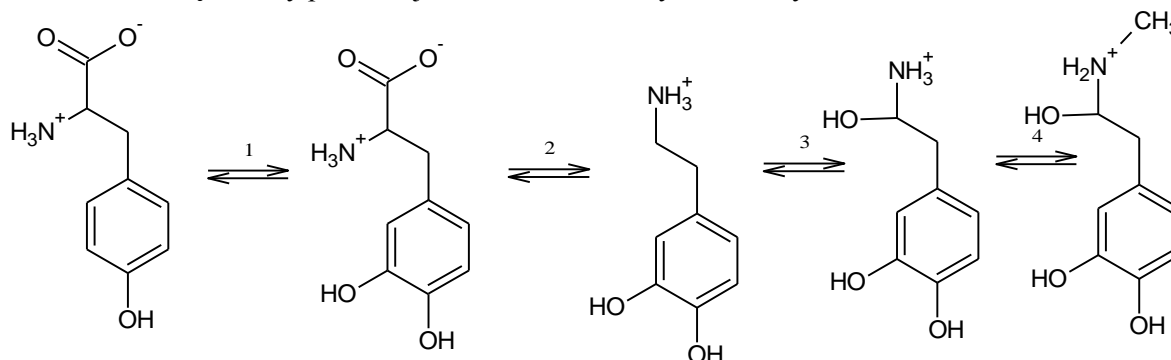
b) γ -aminobutyrate (GABA)



inhibitor přenosu informací mezi neurony
nedostatek GABA způsobuje epileptické záchvaty a jeho analoga se používají jako antiepileptika

c) významné látky odvozené od tyrosinu

- **katecholaminy** = látky působící jako neurotransmitery a hormony



L-tyrosin**L-DOPA****dopamin****noradrenalin****adrenalin**

- Enzymy: 1 tyrosinhydroxylasa
 2 DOPA-dekarboxylasa
 3 dopamin- β -hydroxylasa
 4 fenylethanolamin-*N*-methyltransferasa

Místa syntézy: **dřeň nadlednin**, CNS, dopamin v hypothalamu, sítnici, ledvinách

Mechanismus účinku: aktivace adenylátcyklového systému, jejich syntéza je podněcována působením stresu

Dopamin: syntéza v hypothalamu inhibuje produkci prolaktinu v adenohipofýze
 v oběhu zvyšuje tlak a zrychluje srdeční činnost
 v mozku (nucleus accumbens) hraje roli ve vytváření pocitů strachu, radosti, odměny, potěšení a závislosti

Adrenalin: jiné označení epinefrin, vyvolává odpověď organismu na **stres**, přičemž stresor může být vnější nebo vnitřní. Vyplavování adrenalinu způsobuje pouhé očekávání stresu. Adrenalin připravuje organismus na „**boj nebo útěk**“. Stimuluje **glykogenolýzu a glykolýzu**, **zmenšuje** vnímání bolesti, **zvyšuje** kontraktilitu srdce, **zvyšuje** krevní tlak, způsobuje **vasokonstrikci** v kůži a ve vnitřnostech a umožňuje tak lepší prokrvení mozku a srdečního svalu, vyvolává bronchodilataci. Zajišťuje větší prokrvení a okysličení mozku a svalu a potlačuje jiné, méně naléhavé procesy. Adrenalin způsobí, že je tělo schopno podat extrémní výkon, před poškozením těla účinkem adrenalinu chrání tělo kortizol.

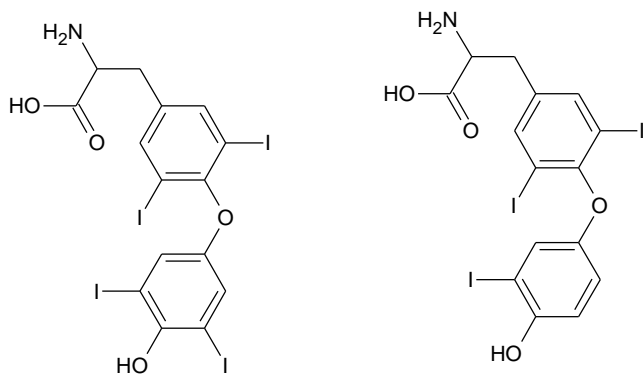
Noradrenalin: umožňuje organismu krátkodobé zvýšení aktivity jako reakci na stres

Parkinsonův syndrom je způsoben výrazně sníženou hladinou dopaminu, která je důsledkem úbytkem nervových buněk v Substantia nigra. Dopamin reguluje činnost bazálních ganglií, která řídí hybnost. Příznaky: svalová ztuhlost (**rigor**), obličej jako maska, šouravá chůze, poruchy artikulace, třes (**tremor**), mimovolné pohyby. Léčba: L-DOPA.

- thyroxin a trijodthyronin – hormony štítné žlázy

Produkce thyroxinu a trijodthyroninu vyžaduje dostatečný přívod **I** v pitné vodě a potravě. Hormony jsou štítnou žlázou uvolňovány do krve vázány na bílkovinu thyreoglobulin.

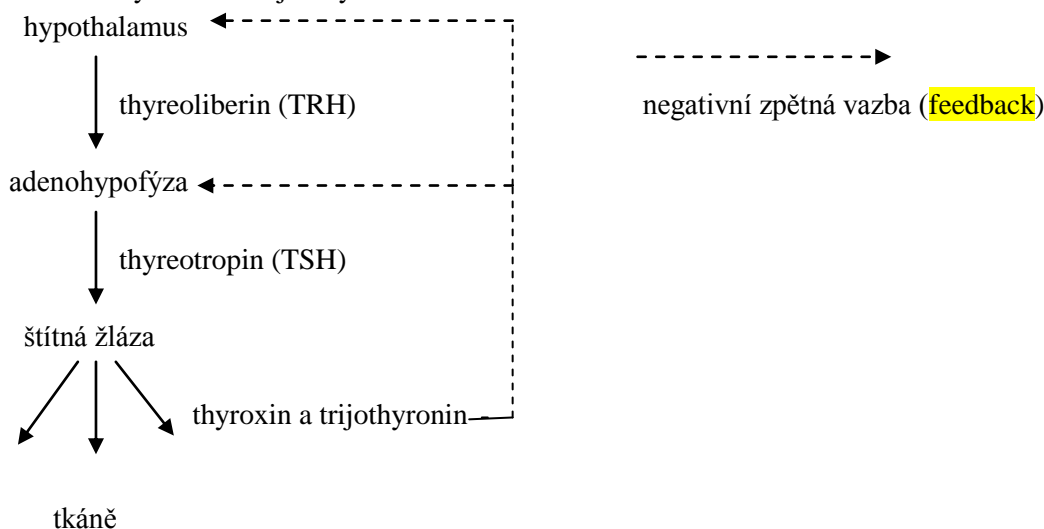
Metabolicky účinná forma je trijodthyronin, který vzniká dejodací thyroxinu.



Účinek: celkové **zvýšení metabolické aktivity**, **zvýšená spotřeba O₂**, **zvýšená** produkce tepla, stimulace syntézy RNA a proteinů, celkové ovlivňování vývoje (u pulců například způsobují hormony štítné žlázy metamorfozu na žáby.)

Některé látky podporují vznik strumy, označují se jako strumigeny: **NO₃⁻**, **ClO₄⁻**, Li⁺, ...

Regulace sekrece thyroxinu a trijodthyroninu:



Porucha produkce	hyperthyreosy	hypothyreosy
	Gravesova-Basedowova choroba	myxedém
příčiny	autoimunitní	nejrůznější
příznaky	struma, zvýšení bazálního metabolismu, zvýšení glukoneogeneze, glykogenolýza, průjmy, hubnutí, tachykardie, svalový třes, atrofie svalů, exoftalmus, nesnášenlivost tepla, snížená plodnost	zimomřivost, únava, tloušťnutí, zapomínání, apatie, zhrubělý hlas, zpomalení reflexů, bolesti svalů, bradykardie, anovulační cykly, snížená plodnost, otoky, snížená spotřeba kyslíku, nevolnosti, suchá kůže, obličej "oteklého Eskymáka"
léčba	thyreostatika	substituční hormonální léčba
	toxický adenom štítné žlázy	kretenismus
příčiny	nádor se zachovanou hormonální produkcí	hypothyreosa u matky, nedostatek I ⁻ v krvi matky
příznaky	příznaky nadprodukce hormonů mohou kolísat	opožděný tělesný i duševní vývoj, hluchota, hluchoněmost, vysoký obsah cholesterolu v krvi
léčba	thyreostatika, radioaktivními izotopy jodu, chirurgická	sledování hladiny hormonů štítné žlázy před koncepcí a po celou dobu gravidity a substituční léčba matky

Zdroje: archiv autorky