

Otázka: Hormonální soustava člověka

Předmět: Biologie

Přidal(a): broskev

Funkce:

1) **látková** (humorální) **regulace** organismu

2) tvorba **hormonů** (zákl. výkonná jednotka) = látky přenášené krví, vážou se na receptory cílových buněk a ovlivňují tak jejich činnost; účinkují v nepatrných množstvích

3) řízení **zpětnou vazbou** (negativní, pozitivní)

Neurohumorální regulace = nervová soustava + endokrinní žlázy

Nervová -> nervy působí **adresně**

-> povel z CNS se šíří přesně **na cílové místo**

-> okamžité reakce na podněty - **reflexy**

Hormonální -> hormony přenášeny **z místa vzniku** k regulovanému orgánu **krví**

-> na hormony reagují pouze **buňky s receptorem** pro daný hormone

Žlázy s vnitřní sekrecí:

- Šišinka
- Podvěšek mozkový
- Štítná žláza
- 4 příštítná tělíska
- Brzlík
- Nadledviny
- Ostrůvky slinivky břišní

Pohlavní žlázy

- Vaječníky/varlata

Rozdělení hormonů:

- **TKÁŇOVÉ HORMONY** = jsou vylučovány buňkami rozptýlenými v tkáních, primárně k jiným účelům, např. **gastrin, sekretin, serotonin, erythropoetin, angiotenzin**
- **ŽLÁZOVÉ HORMONY** = vylučovány **endokrinními žlázami** (žlázami s vnitřní sekrecí)
- **NEUROHORMONY** = jsou vylučované **neurosekrečními** buňkami (nervové buňky, produkující hormony), např. **hypothalamus**

Chemické složení a mechanismus účinku:

hormony odvozeny od aminokyselin

- kde: dřeň nadledvin, štítná žláza (T3, T4), epifýza

steroidní hormony

- kde: kůra nadledvin, pohlavní žlázy
- působení na buňku: přímo
- pronikají **přímo** do buňky -> hormon reaguje s **receptorem** v cytoplazmě
- hormon-receptorový komplex putuje do **jádra** buňky a váže se na určité místo **DNA**

-> ovlivňuje **proteosyntézu**, syntetizují se speciální enzymy

peptidové a proteinové hormony

- kde: adenohypofýza, neurohypofýza, slinivka břišní, štítná žláza (kalcitonin), příštítná tělíska
- působení na buňku: nepřímo
- hormon reaguje s **receptorem** v cytoplazmatické membráně
- hormon-receptorový komplex vyvolá vznik „druhého posla“- druhý posel ovlivňuje **proteosyntézu**

-> mění **propustnost membrány** pro určité látky nebo aktivuje enzymy

Řízení sekrece hormonů:

- na řízení produkce hormonů se podílí:

1) hypothalamus - nadřazený vliv

2) hormony hypofýzy ovlivňují produkci hormonů jiných žláz

3) princip zpětné vazby - hormon vytvořený žlázou zpětně ovlivňuje tuto žlázu -> tlumí/povzbuzuje další činnost

Negativní zpětná vazba

- základní kontrolní mechanismus
- **změna** vyvolaná hormonem v cílové tkáni je monitorována (tzv. **kontrolní proměnná**) a zpětně **inhibuje sekreci** hormonu

Pozitivní zpětná vazba

- zvláštní kontrolní mechanismus, ve kterém dochází k **cyklu změn**, kdy **každá** ovlivňuje **následující**, až se dosáhne úrovně vedoucí ke **kvalitativní změně** systému
- kontrolní proměnná zde **neinhibuje** produkci hormonu, ale naopak ji ještě dále **podněcuje**, př. ovulace

Cyklické změny sekrece hormonů

- **vliv spánku, střídání ročních období**, náš vývoj a **stárnutí**
- jsou obvykle podloženy změnami aktivity drah CNS, jež se mění v průběhu **denní doby**, cyklu **spánek/bdění** a během **roku**
- př. sekrece **růstového hormonu**, která dosahuje svého **maxima** během **časných fází** spánku, ale během jeho průběhu se opět vrací na udržovací hladinu

Endokrinní a exokrinní žlázy

- **Exokrinní žlázy** – vylučují hormony **na povrchu epitelu** – na konkrétní místo (mléčná, potní žláza...)
- **Endokrinní žlázy** – vylučují hormony **do krevního oběhu**

Hypothalamo-hypofyzární systém

- řídí činnost ostatních žláz s vnitřní sekrecí
- **hypothalamus** je s hypofýzou spojen **nervově** (se zadním lalokem) a **cévně** (s předním lalokem)

Hypothalamus

= **spodní část mezimozku** s neurosekreční funkcí

- z jeho nervových buněk (neurokrinií) jsou uvolňovány hormony, které se hromadí v **neurohypofýze**
- hormony:

-> liberiny

= uvolňovací hormony, krátké **peptidové** hormony vylučované buňkami hypothalamu (neurohormony), řídí **syntézu** a **vylučování** jednotlivých hormonů adenohypofýzy

-> statiny

= **inhibují** tvorbu hormonů adenohypofýzy

-> antidiuretický hormon (ADH, vazopresin, adiuretin)

= zvyšuje propustnost buněčných membrán pro **vodu** v distálním kanálku ledvin a umožňuje její **zpětné vstřebávání** -> zvyšuje koncentraci moči

-> **oxytocin** = působí pravidelné **stahy hladké svaloviny** (dělohy při porodu, vývody mléčných žláz)

Hypofýza (hypophysis)

= uložena v **klínové** kosti, oválné tělísko zavěšené na **hypothalamu** (podvěsek mozkový)

- části:

1. **neurohypofýza** = zadní lalok, pouze **skladuje** a odevzdává do krve hormony hypothalamu
2. **adenohypofýza** = přední lalok, **produkuje** hormony:

-> **somatotropin (STH)**

= **růstový** hormon, podporuje růst těla, hojení poškozených tkání

- je aktivní zejména v mládí, zejména v době před úplnou **osifikací** růstových chrupavek
- nedostatek: **nanismus** = trpasličí vzrůst
- nadbytek: **gigantismus** = nadměrný růst

-> **prolaktin (PRL)**

= v těhotenství podporuje **růst mléčné žlázy**, vyměšování **mléka (=laktace)**

- inhibice **ovulace** a **spermatogeneze**

-> **kortikotropin (ACTH)** (adrenokortikotropin)

= řídí činnost **kůry nadledvin**

-> **tyrotropin (TSH)**

= řídí činnost **štítné žlázy**

-> **folitropin (FSH)** (folikulostimulační hormon)

= ovlivňuje dozrávání **folikulů** ve vaječníku

-> **lutropin (LH)** (luteotropní hormon)

= ovlivňuje vznik **žlutého tělíska** ve vaječníku

Přehled endokrinních žláz a jejich hormonů:

Šišinka (epiphysis)

- šišticovité tělísko, připojené ke stropu komory mezimozku
- hormony:
 - **melatonin** – řídí tělesné rytmy – **spánek, bdění**
 - **brzdí pohlavní činnost**, jeho produkce je závislá na **délce osvětlení** – během dne kolísá, **za světla** se produkce **snižuje**, **maxima** dosahuje **v noci**
 - v mládí **brání předčasnému** nástupu **puberty** a **sexuálnímu vývoji**
 - s prodlužováním světelného dne na jaře jeho tvorba klesá

Štítná žláza (glandula thyreoidea)

- **párová** žláza, jejíž oba laloky leží po stranách chrupavky **štítné**
- obsahuje **žlázové buňky**, uspořádané do uzavřených **váčků** – vyplněny **bílkovinným** roztokem, obsahujícím hormon tyroxin který ovlivňuje oxidační procesy v buňkách
- hormony:
 - **tyroxin (T4)** a **trijodthyronin (T3)** (aktivní forma) = ovlivňují celkový **metabolismus**, **termoregulaci**, **růst** a **vývoj**, dozrávání **CNS**, obsahují molekuly **jodu**
 - **kalcitonin** = snižuje hladinu **vápníku** a **fosforu** v krvi (antagonistou parathormonu)
- hypothyreóza: nedostatečná činnost v dětství – **kretenismus** = zpoždění fyzického i duševního vývoje

v dospělosti – **útlum** tělesných fcí: snížení **látkové přeměny**, skleslost, **zpomalená** srdeční činnost, nesnášenlivost zimy

- hyperfunkce: **zrychlení** srdeční činnosti, zvýšená produkce tělesného tepla, hubnutí

zvětšení štítné žlázy = **struma (trijodtyronin)**

(Graves-) **Basedowova nemoc** – zrychlený metabolismus, neklid, třes, hubnutí, vystouplé oční koule = **exoftalmus**

Příštítná tělíska (glandulae parathyroideae)

- 2 páry čočkovitých útvarů uložené na **zadní straně štítné žlázy**
- hormony:
 - **parathormon** – udržuje stálou hladinu **vápenatých** a fosforečnanových iontů v krvi, zvyšuje tvorbu **vitaminu D**
- v případě potřeby podněcuje **uvolňování Ca** z kostí do krve, omezuje vylučování Ca z **ledvin**
- **zvyšuje** vstřebávání Ca^{2+} ve střevě a v dist. tubulu
- **snižuje** vstřebávání fosfátů v proximálním tubulu
- hyperfunkce: **odvápnění** kostí
- hypofunkce: snížení obsahu vápníku **v krvi**, zvyšuje se **nervosvalové** dráždění (svalové záškuby) až ke **křečím** (tetanie) dýchacích svalů – **udušení**

Slinivka břišní (pancreas) – **Langerhansovy ostrůvky** = shluky buněk roztroušené v hmotě slinivky břišní

- hormony:
 - **inzulin** – tvoří se v **B-buňkách** LO, **snižuje hladinu glukózy** v krvi
- podporuje vstup glc do **buněk**, syntézu **bílkovin**, **tvorbu** glykogenu v játrech
- **glukagon** – tvoří se v **A-buňkách**, **zvyšuje hladinu glukózy** v krvi
 - podporuje **štěpení** glykogenu
- **somatostatin** – **tlumí sekreci růstového** hormonu a hormonů **GIT**

Nadledviny (glandulae suprarenales)

- **párové** orgány uložené na horním pólu ledvin
- lze na nich rozlišit **korovou** a **dřeňovou** část

kůra:

- glukokortikoidy – působí **protizánětlivě** – léky proti alergii (riziko: potlačení obranyschopnosti org.)

- **kortisol**
 - účastní se metabolismu živin, zvyšuje **pohotovost organismu** při **dlouhodobém** stresu
 - zvyšuje: tlak, glukoneogenezi, lipolýzu
 - snižuje: imunitní a zánětlivou odpověď, tvorbu kostí
- **kortikosteron** – podobný účinek jako kortisol, ale slabší

2. mineralokortikoidy

- **aldosteron** – řídí zpětné **vstřebávání Na⁺** a současně **vyučování K⁺** v ledvinových kanálcích
- anabolické a pohlavní hormony – androgeny, estrogeny – vylučovány v nepatrném množství, podílí se na správné diferenciaci pohlaví

dřeň:

- obsahuje neurosekreční buňky podobné **gangliovým buňkám** CNS – buňky produkují dva chemicky podobné hormony:
 - **adrenalin** – vyvolává **rozšíření** svalových cév, podporuje **srdeční činnost**
 - **noradrenalin** – vyvolává **zúžení** cév, zvyšuje **krevní tlak**
- vylučují se při **stresu** a připravují organismus **k tělesnému výkonu** a zátěžovým situacím
- zvyšují **odbourávání glykogenu** v játrech, **činnost potních žláz**, **aktivitu svalstva**

Varlata (testes)

- okolo semenných kanálků obsahují **Leydigovy buňky**, produkují:
- hormony:
 - **testosteron** – ovlivňuje **růst a rozvoj** mužských pohlavních orgánů a vznik mužských **sekundárních** pohlavních znaků, stimulace **krvetvorby**
- podporuje tvorbu **bílkovin**, a tím nárůst **svalové hmoty** (anabolický účinek)
- urychluje zánik **růstových chrupavek**

Vaječníky (ovaria)

- v buňkách, tvořících stěnu **Graafových folikulů** produkují:
- ženské pohlavní hormony:
 - **estrogeny** – u člověka řídí **menstruační cyklus** (endometrium) a podmiňují vývoj ženských **sekundárních** pohlavních znaků
- **estradiol, estron, estriol**
 - zvyšují **srážlivost krve**, snižují počet mazových žlázek, podpora **ukládání tuku** v podkoží, **kalcifikace** kostí
- **žluté tělísko**, které vzniká přeměnou Graafova folikulu, produkuje:
 - **gestageny** – působí na **sliznici děložní** (myometrium), udržuje **těhotenství**
 - **brání zrání** dalších Graafových folikul a působí na buňky **mléčných žláz**
- **progesteron** – podporuje růst **děložní sliznice** po ovulaci
- po otěhotnění **zastavuje** menstruační cyklus
- vývoj **mléčné žlázy**, zvyšuje množství **hlenu** v děložním hrdle (ochranná zátka) a tlumí (předčasné) kontrakce dělohy
- na rozdíl od estrogenů však **nemá** vliv na vývoj pohlaví plodu

Dočasné žlázy

thymus (brzlík)

- za hrudní kostí
- od puberty **tukovatí** a mizí (atrofie)
- produkuje:
 - **thymokrescin** – podpora **přeměny dětského** organismu **na dospělé**, oddaluje nástup puberty, **podpora imunity**

placenta

- v období těhotenství
- vzniká z **oplodněného** vajíčka v děloze
- funkce: výživa plodu a okysličování
- produkuje:
 - **choriongonadotropin** – info o probíhajícím těhotenství (moč, krev), **zastavuje menstruační a ovulační cyklus**, zvyšuje **efektivitu využití živin** v těle
 - **progesteron**

Onemocnění hormonální soustavy

- **diabetes mellitus (cukrovka)**

- příčina: zvýšená hladina **glukózy** v krvi
- průběh: cukr (zdroj E) se nedostává do buněk, odváděn močí z těla ven

1. **typ**: tělo vytváří **protilátky** likvidující buňky slinivky břišní, a tím se snižuje produkce **inzulinu**
2. **typ**: tkáně se stávají **odolné vůči inzulínu**

-> zvýšení produkce inzulínu -> buňky se vyčerpávají + je poškozuje zvýšená **hladina cukru** v krvi a **MK** uvolňované z břišní tukové tkáně -> **selhání** buněk, nedostatek **inzulinu**

1. [Hormonální soustava - maturitní otázka z biologie \(4\)](#)
2. [Endokrinní žlázy - maturitní otázka \(2\)](#)
3. [Hormonální regulace živočichů a člověka](#)