

Otázka: Hormonální soustava

Předmět: Biologie

Přidal(a): Zuzka.ces

Látkové (hormonální) řízení

- uskutečňuje se pomocí chemických látek = hormonů, které jsou vylučovány žlázami s vnitřní sekrecí

Žlázy s vnitřní sekrecí = endokrinní žlázy

- též označovány jako „žlázy bez vývodu“ - nemají vývody
- vylučují účinné látky přímo do krve, mízy, mozkomíšního moku
- jedna ze dvou řídicích soustav (hormonální a nervová)
- funkce:
 - **homeostáza**
 - **zajišťuje růst a rozmnožování**
- ovlivňuje činnost organismu pomocí hormonů (**INKRENŮ**)

- spolu s nervovou soustavou se podílí na řízení činnosti celého organismu

Hormony:

- látky vylučované endokrinními buňkami nebo žlázami
- mají specifický účinek (**tlumivý** nebo **dráždivý**)
- mohou ovlivňovat **celý organismus** nebo pouze **1 „cílový orgán“**
- nejsou druhově specifické (tzn. že hormony získané ze zvířat lze použít k léčení člověka)
- hormony jsou účinné ve velmi malých množstvích

** roku 1929 byl izolován z estrogenů ESTROL, při odstranění vaječnicků u pokusného potkana byl obnoven pohlavní cyklus při podání $5 \cdot 10^{-9}$ g na 1 kg tělesné hmotnosti (ze 4 tun vaječnicků - 12 mg hormonu), testosteron - 100 kg býčích varlat - 10 mg*

- chemické látky, řadí se:
 1. **aromatické aminy** - adrenalin, noradrenalin
 2. **AMK** - tyroxin
 3. **steroidy** - pohlavní hormony, hormony nadledvin
 4. **peptidy** - oxytocin, inzulin, ADM

- **Difúzní endokrinní systém** = kromě hormonů, které vznikají ve žlázách endokrinních, mohou mít i samostatné buňky, př. v epitelu trávicí trubice, ledvině, srdce - endokrinní aktivitu = **TKÁŇOVÉ HORMONY** (př. somatomedin - vylučován játry)

PODVĚSEK MOZKOVÝ = HYPOFÝZA

- nadřazené ústředí, řídí a ovlivňuje činnost ostatních žláz s vnitřní sekrecí
- sama je regulována látkami přiváděnými z mezimozku
- ve spojení s hypothalamem - dochází zde k tzv. **NEUROSEKRECI** (= jev, kdy látky produkované nervovou buňkou jsou převáděny neuritem a nakonec předávány do kapilár), neuron nekončí synapsí
- nerv. buňky = **NEUROSEKREČNÍ BUŇKY** (v hypothalamu - vytváří **HYPOTHALAMO-HYPOFYZÁRNÍ SYSTÉM**)
- **HYPOFÝZA** = oválný útvar délky 12 mm, 0,5 - 0,7 g, uložen v tzv. tureckém sedle kosti klínové, skládá se ze 2 laloků odlišného původu = dělí se na 2 části:

1. Adenohypofýza = přední lalok podvěsku mozkového

produkuje neurohormony:

stimulující (LIBERINY) *ovlivňují produkci vlastních adenohypofyzárních*

inhibující (STATINY) *hormonů*

1. **Růstový hormon - somatotropin (STH)**

- ovlivňuje metabolismus bílkovin, tuků, sacharidů a minerálních látek
- podporuje růst, stimuluje růst chrupavek do délky (prostřednictvím somatomedinu, vznikajících jeho působením v játrech)
- uplatňuje se především v dětství a při dospívání

- nadměrné vyměšování = **GIGANTISMUS** (obří jádrech)
- nedostatečné vyměšování = **NANISMUS** (trpasličí růst)
- **AGROMEALIE** - růst okrajových částí těla, která ještě nebyla osifikována (dolní čelist,

čelní kost, články prstů, také se nadměrně zvětšují vnitřní orgány)

2. Glandotropní hormony - ovlivňují činnost dalších endokrinních žláz

a) adrenokortikotropní hormon (ACTH)

- ovlivňuje činnost nadledvin, stimuluje syntézu a vylučování kortisolu – kůra nadledvin

b) thyreotropní hormon (TSH)

- ovlivňuje činnost štítné žlázy

c) gonadotropní hormony

- stimulují činnost pohlavních žláz
 - **folikulostimulační hormon (FSH)** – u žen podporuje růst folikulů ve vaječnicích a produkci ženských pohlavních hormonů (estrogenů), u mužů ovlivňuje spermatogenezi (tvorbu spermií)
 - **luteinizační hormon (LH)** – u mužů působí na buňky varlete a vyvolává produkci testosteronu, u žen ve zralém folikulu vyvolává 1. zrací dělení, také ovulaci a přeměnu folikulu ve žluté tělísko
 - **luteotropní hormon (LTH, prolaktin)** – řídí rozvoj mléčných žláz, sekreci mléka = laktaci, podílí se na jeho udržování, ovlivňuje mateřské jednání ženy po porodu – mateřské instinkty, nadbytek – poruchy menstruace, neplodnost

Neurohypofýza - zadní lalok podvěšku mozku

produkuje: (produkují je neurosekretorové buňky hypotalamu a odtud se dostávají do neurohypofýzy)

1. Antidiuretický hormon (ADH)

- reguluje zpětnou resorpci vody v ledvinových kanálcích (její zpětné vstřebávání z moči do krve), nedostatek způsobuje tzv. „žíznivku“ (diabetes insipidus) – denně vylučování až

20 l močí, stav je provázen nehasitelnou žízní a nutností stále vodu doplňovat

2. Oxytocin

- působí na stahy děložního svalstva při porodu i při pohlavním dráždění (stahem děložního svalstva se urychluje transport spermií do dělohy)
- ovlivňuje ejakci = vypuzování mléka při kojení (na začátku těhotenství děloha podráždí nervus vagus - vyvolává zvracení, ovlivňuje peristaltiku)

ŠÍŠINKA (CORPUS PINCALE) = EPIFÝZA

- 8 mm, 4 - 6 mm šířka
- připojená ke stropu komory mezimozku
- jako hlavní látku produkuje hormon **MELATONIN** (ovlivňuje biorytmy, má tlumivý vliv na pohlavní žlázy a sekrecí pohlavních hormonů)
- s prodlužováním světelného dne (na jaře) jeho tvorba klesá a proto se uplatňuje při vnitřních hodinách obratlovců

ŠTÍTNÁ ŽLÁZA (GLANDULA THYREOIDEA)

- párová žláza, leží po stranách chrupavky štítné
- je kryta vazivovým pouzdrmem a bohatě prokrvena, ve srovnání s ledvinami jí protéká asi 5 krát více krve
- je tvořena váčky (folikuly), jejichž nitro je vyplněno bílkovinným roztokem, který převážně obsahuje hormon **TYROXIN (Ty)** a **TRIJODTYRONIN (T₃)** - deriváty tyroninu, také hormon **KALCITONIN** (ten produkují buňky v blízkosti folikulů)
 - nedostatečná fce štítné žlázy vede v dětství ke zpoždění tělesného i duševního růstu (zastavuje se růst kostí, mozku, svalstva = kretenismus)
 - při nedostatku v dospělosti vzniká myxedém (bez léčení končí smrtí, nemocný špatně

reaguje na chlad, porucha duševní činnosti, otoky obličeje a končetin)

- při nedostatku I_2 v potravě – struma (vole), při nadbytku hormonů – Basedowova choroba
– urychlení metabolismu, objevuje se exoftalmus (vystoupení oční koule z očních)

- **KALCITONIN** – peptidický hormon – snižuje hladinu Ca^{2+} a PO_4^{-VI} v krvi (tlumí jejich uvolňování z kostí), je antagonistou parathormonu!

PŘIŠTÍTNÁ TĚLÍSKA

- 4 drobná tělíška, uložena na zadní straně štítné žlázy

- produkují **PARATHORMON**

- peptidický hormon
- udržuje stálou hladinu Ca^{2+} a PO_4^{-VI} v krvi
- v případě potřeby podněcuje uvolňování Ca^{2+} a PO_4^{-VI} z kostí
 - hyperfunkce – odvápnění kostí (demineralizace) – skládání Ca^{2+} v měkkých tkáních (ledviny)
 - hypofunkce – snížený obsah Ca^{2+} v krvi – TETANIE (křeče dýchacích svalů až udušení, zákal oční čočky)

SLINIVKA BŘIŠNÍ = PANKREAS

- je smíšenou žlázou:

1. exokrinní – vylučuje pankreatickou šťávu do dvanácterníku
2. endokrinní – žláza s vnitřní sekrecí = LANGERHANSOVY OSTRŮVKY (složeny ze 2 typů buněk):

- 1. typ – produkuje hormon **INSULIN**

- vzniká v b-buňkách
 - snižuje hladinu glukózy v krvi, glykémie: 4,5 - 6,5 mmol/l krve
 - význam: stimuluje vstup glukózy do buněk, které ji využívají jako zdroj energie (zvyšuje propustnost buněčné membrány pro glukózu a AMK)
 - nedostatečné vylučování inzulínu, nebo porucha jeho účinku na buňky se projevuje onemocněním DIABETES MELLITUS (v krvi hodně glukózy, která však špatně vstupuje do buněk a vylučuje se z těla močí)
-
- 2. typ - produkuje **GLUKAGON**
 - vzniká v a-buňkách
 - je antagonistou inzulínu ® zvyšuje hladinu glukózy v krvi, odbourávání jaterního glykogenu
 - jeho tvorba je závislá na koncentraci glukózy v krvi (snížená hladina gluk. v krvi vede k vylučování glukagonu)

NADLEDVINY (GLANDULAE SUPRARENALES)

- párové orgány, uloženy na horním pólu ledvin
- složeny ze 2 vývojově odlišných částí:
-

1. KŮRA = CORTEX (mezodermální) - produkce steroidních hormonů

a) **glukokortikoidy** - tvorba se střední vrstvě kůry, hlavním hormonem je **KORTISOL (KORTIKOSTERON)**

- zvyšuje hladinu glukózy v krvi (podporuje štěpení glykogenu, novotvorbu glukózy z necukerných zdrojů - př. bílkovin, tuků)
- zvyšuje odolnost organismu při zátěži (chlad, horko, bolest, stres)
- protizánětlivý a protialergický účinek
 - hypofunkce - Addisonova choroba - vyčerpanost, zažívací potíže, hubnutí, pokles krevního tlaku
 - hyperfunkce - Cushingova choroba - obezita, otoky, zvýšení krevního tlaku,

poruchy tvorby sekundárních pohlavních znaků

b) **mineralokortikoidy** - tvorba v zevní vrstvě kůry, hlavním hormonem je **ALDOSTERON**

- řídí zpětnou resorpci Na^+ v tubulech ledvin (aktivace Na^+ - K^+ pumpy)
 - hypofunkce - únik Na^+ z těla
 - hyperfunkce - hromadění soli v těle - hypertonické vnitřní prostředí - hromadění vody v těle - otoky

c) **androgeny, estrogeny, gestageny** - u obou pohlaví všechny 3 typy, vytváří se ve vnitřní vrstvě kůry

- hyperfunkce - androgeny způsobí maskulinizaci u žen (= projevy mužských znaků u žen) a feminizaci mužů
- příklad: dehydroepiandrosteron - má proteoanabolický účinek

1. DŘEŇ - ektodermálního původu

- produkuje adrenalin a noradrenalin (ovlivňují přeměnu tuků a cukrů)
- ovlivňují metabolické změny, dochází ke štěpení glykogenu v játrech na glukózu (získání energie pro CNS) a tuků na glycerol a MK
- mobilizační hormony = aktivně působí při zátěžových či stresových situacích (hlad, strach, infekce apod.)

a) **ADRENALIN**

- působí vzrušivě na CNS
- podporuje sympatikus - snižuje krevní tlak, podporuje srdeční činnost, rozšiřuje svalové cévy

b) **NORADRENALIN**

- vyvolává celkové zúžení cév a zvyšuje tak krevní tlak

BRZLÍK = THYMUS

- složen ze 2 laloků, původně ze soudilo, že je to endokrinní žláza, dnes - lymfatický orgán
- max. rozvoj okolo 1. roku věku
- v období puberty zaniká a mění se v tukovou tkáň
- zdroj lymfocytů a **THYMOPROTEINU** (hormon v dětství)

Pohlavní hormony

- produkovány pohlavními žlázami

VARLATA (TESTES)

- obsahují okolo semenných kanálků LEIDIGOVY BUŇKY - produkují **TESTOSTERON**
 - ovlivňuje vývoj druhotných pohlavních znaků
- ® celkové ochlupení těla
- ® růst vousů
- ® růst hrtanu a mutaci
- ® celkové formování těla - růst kostry, svalstva (anabolický účinek - podporuje tvorbu bílkovin v těle)
- ® odlišné ukládání tuků v těle

VAJEČNÍKY (OVARIA)

a) estrogeny

- v dětství produkovány u obou pohlaví ve stejném množství (i v dospělosti se jich produkuje určité množství v ženském těle)

- u ženy: kolísá a závisí na stadiu menstruačního cyklu a na věku
- ovlivňují:
 - vývoj mléčné žlázy
 - růst prsů
 - pigmentaci prsních bradavek
 - vývoj ženské postavy

b) progesteron

- vzniká ve žlutém tělísku (vzniká přeměnou Graafova folikulu) a v placentě
- jeho koncentrace v krvi kolísá, max. koncentrace je na konci menstruačního cyklu (před menstruací) a na konci těhotenství
- působí na děložní sliznici a brání zrání dalších Graafových folikulů (pokud došlo k oplození vajíčka) a působí na buňky mléčných žláz

c) relaxin

- vytváří se během těhotenství, pravděpodobně ve vaječníku
- způsobuje změny ve vazivové chrupavce spony stydké a roztažení porodních cest

d) choriogonadotropin

- vytváří se v těhotenství v placentě
- blokuje dozrávání dalších vajíček
- příprava prsních žláz k laktaci

Tkáňové hormony

ŽALUDEK

- **gastrin**
 - zvyšuje tvorbu HCl a žaludeční šťávy
 - stimuluje peristaltické pohyby

TENKÉ STŘEVO

- **pankreozymin**
 - stimuluje vylučování žluči a pankreatické šťávy
 - v CNS navozuje pocit sytosti

- **sekretin**

- stimuluje žlučník a slinivku břišní (tlumí sekreci HCl v žaludku)
- působí proti gastrinu

- **motilin**

- stimuluje peristaltiku střev

- **somatostatin**

- tlumí sekreci žaludeční a pankreatické šťávy

- **GIP (žaludeční inhibiční peptid)**

- tlumí sekreci HCl v žaludku
- zvyšuje uvolňování inzulínu

LEDVINY

- **renin**

- podporuje tvorbu aldosteronu v nadledvinách

- **erythropoetin**

- umožňuje erythropoézu v červené kostní dřeni

- **D-hormon - kalcitriol**

- derivát vitamínu D₃
- stimuluje resorpci Ca²⁺ ze střeva a mineralizaci kostí

JÁTRA

- **somatomedin**

- vliv na sekreci somatotropinu – zprostředkuje růst kostí

SRDCE

- **ANP (atriový natriuretický peptid)**

- podporuje vylučování Na⁺ a vody v ledvinách a zvyšování TK

MOZEK

- **liberiny a statiny**

- hypofýza

- **serotonin, dopamin, histamin, noradrenalin**

- jako mediátory

- **endorfiny, enkefaliny**

- vnitřní opiáty, ovlivňují náladu, pocit bolesti, sexuální funkce,

horečku

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