

SOUSTAVA ŽLÁZ S VNITŘNÍ SEKRECÍ

Pro přednášku v Trenéřské škole
Svazu kulturistiky a fitness České republiky
a Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy
více na www.skfcr.cz/treneri

Mgr. Petr Jebas

SOUSTAVA ŽLÁZ S VNITŘNÍ SEKRECÍ

■ druhy žláz

– exokrinní

- vylučují látky do svého okolí
- např. slinné žlázy, potní žlázy apod.

– endokrinní

- vylučují látky (hormony) do krevního oběhu
- **hormony** jsou bílkoviny, jsou nositeli určité chemické informace

■ funkce endokrinní soustavy

- řízení těla (společně s nervovou soustavou)
- řízení metabolismu
- ovlivňuje růst těla
- ovlivňuje rozmnožování apod.

■ rozdíly endokrinní a nervové soustavy

- netvoří zcela jednotnou soustavu
- pomalejší, ale dlouhodobější působení
- působí v širší oblasti

HYPOTALAMO-HYPOFYZÁRNÍ KOMPLEX

■ hypofýza (podvěsek mozkový)

- nachází se v tzv. tureckém sedle klínové kosti
- je stopkou spojena s hypotalamem
- skládá se ze dvou částí:
 - adenohypofýza (přední lalok hypofýzy)
 - neurohypofýza (zadní lalok hypofýzy)

HYPOTALAMO-HYPOFYZÁRNÍ KOMPLEX

■ hypofýza (podvěsek mozkový)

– adenohypofýza (přední lalok hypofýzy)

■ somatotropin (STH, růstový hormon)

- **stimuluje syntézu bílkovin a růst dlouhých kostí**
(prostřednictvím somatomedinu, který vzniká jeho působením v játrech)
- uvolňuje se hlavně do 20. roku věku
- **hyperfunkce** → nadbytek → **gigantismus** (obří růst)
- **hypofunkce** → nedostatek → **nanismus** (trpasličí růst)
- pokud je ho nadbytek i po období růstu (asi po 20. roku věku) →
→ **akromegálie** (prodloužení článků prstů, čelní kosti, zvětšení vnitřních orgánů apod.)

HYPOTALAMO-HYPOFYZÁRNÍ KOMPLEX

■ hypofýza (podvěsek mozkový)

– adenohypofýza (přední lalok hypofýzy)

■ prolaktin (LTH, luteotropní hormon)

– řídí rozvoj mléčných žláz a vyměšování mléka (laktace)

– řídí rozvoj žlutého tělíska

HYPOTALAMO-HYPOFYZÁRNÍ KOMPLEX

- hypofýza (podvěsek mozkový)

- adenohypofýza (přední lalok hypofýzy)

- kortikotropin (ACTH, adrenokortikotropní hormon)

- řídí činnost kůry nadledvin (ovlivňuje vylučování kortisolu)

HYPOTALAMO-HYPOFYZÁRNÍ KOMPLEX

- hypofýza (podvěsek mozkový)

- adenohypofýza (přední lalok hypofýzy)

- tyreotropin (TSH)

- řídí činnost štítné žlázy

HYPOTALAMO-HYPOFYZÁRNÍ KOMPLEX

■ hypofýza (podvěsek mozkový)

– adenohypofýza (přední lalok hypofýzy)

■ folitropin (FSH, folikulostimulující hormon)

– patří mezi tzv. gonadotropní hormony

– u žen podporuje **růst folikulů** ve vaječnících a **tvorbu estrogenu**

– u mužů vyvolává **rozmnožování pohlavních buněk** (tzv. spermatogenezi)

HYPOTALAMO-HYPOFYZÁRNÍ KOMPLEX

■ hypofýza (podvěsek mozkový)

– adenohypofýza (přední lalok hypofýzy)

■ lutropin (LH, luteinizační hormon)

– patří mezi tzv. gonadotropní hormony

– u žen podporuje **růst folikulů**, vyvolává **ovulaci a tvorbu žlutého tělíska**

– u mužů **působí na Leydigovy buňky**, které produkují testosteron

HYPOTALAMO-HYPOFYZÁRNÍ KOMPLEX

■ hypofýza (podvěsek mozkový)

– neurohypofýza (zadní lalok hypofýzy)

■ vylučuje dva hormony (ty se netvoří v neurohypofýze, ale v neurosekretorických buňkách hypotalamu, odkud se dostávají do neurohypofýzy cytoplazmou nervových vláken)

■ antidiuretický hormon (ADH)

- ovlivňuje propustnost stěn sběracích kanálků v ledvinách pro vodu →
→ **ovlivňuje zpětné vstřebávání vody** ze sběracích kanálků do těla
- působí tedy proti vylučování moči, pokud má organismus nedostatek vody a naopak

■ oxytocin

- na konci těhotenství **podněcuje děložní stahy**
- při laktaci vyvolává **stahy hladkého svalstva kolem mlékovodů** v mléčné žláze

HYPOTALAMO-HYPOFYZÁRNÍ KOMPLEX

■ **hypotalamus**

- součást mezimozku
- řídí činnost adenohypofýzy prostřednictvím tzv. **regulačních hormonů** (vznikají v neurosekretorických buňkách hypotalamu)
 - **liberiny** – podporují vylučování hormonů z adenohypofýzy
 - **statiny** – tlumí vylučování hormonů z adenohypofýzy

ŠTÍTNÁ ŽLÁZA (*GLANDULA THYREOIDEA*)

- **párová** (dva vzájemně spojené laloky uložené po obou stranách chrupavky štítné)
- z hlediska fylogeneze se jedná o nejstarší žlázu s vnitřní sekrecí u obratlovců
- **hormony**
 - **tyroxin a trijodtyronin**
 - obsahují jód
 - **ovlivňují metabolismus, oxidační procesy v buňkách**
 - při nedostatku jódu v těle → **kretenismus** (malý vzrůst, duševní zaostávání)
 - **struma** (vole) – projev poruchy činnosti štítné žlázy (objevuje se tehdy, pokud je sekreční aktivita štítné žlázy zvýšená, ale také snižena)
 - **hypothyreóza**
 - **nedostatečná činnost štítné žlázy** → zpomalení látkové přeměny, dýchání, tepu apod., snížení tělesné teploty, pomalá řeč, špatná paměť apod.
 - **hypertyreóza** (tyreotoxikóza)
 - **nadměrná činnost štítné žlázy** → zrychlení látkové přeměny, dýchání, tepu apod., hubnutí, zvýšená chuť k jídlu, pocení, neklid, úzkost, emocionální labilita, třes
 - zvláštním projevem je **exoftalmus** → vystoupení očí z důlků
 - **Basedova nemoc**

ŠTÍTNÁ ŽLÁZA (*GLANDULA THYREOIDEA*)

- **párová** (dva vzájemně spojené laloky uložené po obou stranách chrupavky štítné)
- z hlediska fylogeneze se jedná o nejstarší žlázu s vnitřní sekrecí u obratlovců
- hormony
 - **kalcitonin**
 - snižuje hladinu Ca a P v krvi
 - působí proti parathormonu

PŘÍŠTÍTNÁ TĚLÍSKA (*GLANDULAE PARATHYREOIDEAE*)

- čtyři malé útvary na zadní straně obou laloků štítné žlázy
- **parathormon**
 - způsobuje uvolňování Ca a P z kostí → zvyšuje obsah Ca a P v krvi
 - **hyperfunkce** → **odvápnění kostí**
 - **hypofunkce** → málo Ca v krvi → zvyšuje se svalové napětí → **křeče** (*tetanie*), popř. křeče dýchacích svalů

NADLEDVINY (*GLANDULAE SUPRARENALES*)

- párové (uloženy na horních pólech ledvin)
- kůra nadledvin
 - **glukokortikoidy**
 - **kortisol**
 - udržuje hladinu glukózy v krvi
 - mají immunosupresivní účinek (využívají se např. při transplantacích)
 - mají také příznivý účinek při léčbě zánětů (např. zánět kloubů – reumatoidní artritida)
 - **mineralkortikoidy**
 - **aldosteron**
 - zvyšuje v ledvinných kanálcích zpětné vstřebávání iontů Na^+ a současně sekreci iontů K^+
 - ovlivňuje množství vylučované vody
 - **androgeny**
 - vylučovány v nepatrném množství
 - v důsledku genetických postižení mohou být příčinou maskulinních znaků u žen a feminních znaků u mužů
 - pozn.: **Adisonova nemoc** – zastavení činnosti kůry

NADLEDVINY (*GLANDULAE SUPRARENALES*)

- párové (uloženy na horních pólech ledvin)
- **dřeň nadledvin**
 - **adrenalin**
 - rozšiřuje svalové cévy, podporuje srdeční činnost
 - připravuje organismus na zvýšenou zátěž (fyzickou i psychickou), zvyšuje štěpení glykogenu v játrech (zvyšuje obsah glukózy v krvi)
 - **noradrenalin**
 - zužuje cévy → zvyšuje krevní tlak
 - připravuje organismus na zvýšenou zátěž (fyzickou i psychickou), zvyšuje štěpení glykogenu v játrech (zvyšuje obsah glukózy v krvi)

SLINIVKA BŘIŠNÍ (*PANKREAS*)

- **exokrinní funkce** → pankreatická šťáva
- **endokrinní funkce** → je soustředěna v Langerhansových ostrůvcích
 - **inzulín**
 - **snižuje hladinu glukózy v krvi** – podporuje vstup glukózy do buněk, které ji využívají jako zdroj energie
 - **zdravý člověk** – hladina glukózy (tzv. glykémie) - 4,5 – 6,5 mmol/litr
 - **cukrovka** (*diabetes mellitus*) – nedostatečné vylučování inzulínu → v krvi je hodně glukózy, která špatně vstupuje do buněk → uvolňuje se močí
 - **glukagon**
 - působí proti inzulínu
 - zvyšuje štěpení glykogenu na glukózu v játrech (ne ve svalech)

ŠIŠINKA (*EPIPHYSIS CEREBRI*)

- připojena ke stropu komory mezimozku
- **melatonin**
 - brzdí pohlavní činnost
 - tvoří se zejména v noci
 - hraje roli při kontrole cyklu bdění a spánku

POHLAVNÍ ORGÁNY

■ **varlata** (*testes*)

- obsahují Leydigovy buňky → vylučují **testosteron**
 - podporuje **růst a rozvoj mužských pohlavních orgánů**
 - podporuje **rozvoj mužských sekundárních pohlavních znaků**
 - podporuje **tvorbu bílkovin** → anabolický účinek

POHLAVNÍ ORGÁNY

■ vaječníky (*ovaria*)

- buňky Graafových folikulů
 - vytváří ženské pohlavní hormony **estrogeny**, např. **estradiol**
 - řídí menstruační cyklus
 - podporuje rozvoj ženských sekundárních pohlavních znaků
- **žluté tělísko** (*corpus luteum*)
 - vzniká přeměnou Graafova folikulu
 - produkuje **gestageny**
 - např. **progesteron**
 - působí na sliznici dělohy
 - brání zrání dalších Graafových folikulů (pokud došlo k oplození vajíčka)
 - působí na buňky mléčných žláz

■ plodové lůžko (*placenta*)

- **choriongonadotropin**
 - vylučován během těhotenství
 - udržuje v činnosti žluté tělísko
- **estrogeny**

KONEC