

# ŽLÁZY S VNITŘNÍ SEKRECÍ (Endokrinní žlázy)

## HYPOTALAMO – HYPOFYZÁRNÍ SYSTÉM

**Hypotalamus** – část mezimozku

Produkuje regulační hormony – ovlivňují produkci hormonů hypofýzy a neurohormony a cílové hormony, které jsou skladovány v neurohypofýze a odtud vysílány do krevního oběhu

Činnost adenohipofýzy reguluje také prostřednictvím nervových drah

### Hypofýza

Hypofýza čili podvěsek mozkový je orgán uložený na spodině mezimozku. Je spojena stopkou s hypotalamem.

Skládá se ze dvou částí: adenohipofýzy a neurohypofýzy.

**Adenohipofýza** neboli přední lalok hypofýzy vzniká ze zadní stěny jícnu.

Zadní lalok hypofýzy, **neurohypofýza**, vzniká v zárodečném vývoji jako vychlípenina spodiny třetí mozkové komory.

Mezi – střední lalok – u člověka redukovaný, bez fce (u ptáků – hormon, který ovlivňuje zbarvení peří)

**Adenohipofýza** vylučuje:

#### a) **hormony s přímým účinkem na cílovou tkáň:**

1. **Somatotropin (růstový hormon)** stimuluje syntézu bílkovin a růst dlouhých kostí v epifýzách, nadbytek způsobuje nadměrný růst – gigantismus, nedostatek trpaslictví – nanismus, přebytek v dospělosti – akromegálie – růst koncových částí těla.
2. **Prolaktin** stimuluje růst mléčné žlázy a po porodu zahajuje a udržuje tvorbu mléka – laktaci.

#### b) **tropní hormony** – řídí činnost jiných žláz

1. **Adrenokortikotropní** - stimuluje syntézu a vylučování hormonů kůry nadledvin
2. **Tyreotropní** – ovlivňují produkci hormonů štítné žlázy
3. **Luteinizační** – působí na pohlavní žlázy, u žen ovl. produkci estrogenů a vývoj žlutého tělíska, u mužů produkci testosteronu
4. **Folikuly stimulující hormon** - podporuje u žen růst Graafových folikulů (vaječnickových váčků), ve zralých folikulech vyvolává ovulaci a tvorbu žlutého tělíska, které produkuje hormony progesteron a estrogeny. U mužů ovlivňuje růst varlat a spermatogenezi

**Neurohypofýza** vylučuje hormony vytvořené v hypotalamu:

1. **Antidiuretický hormon (ADH)** – cílovým orgánem je ledvina, kde zvyšuje propustnost sběracích kanálků pro vodu, a tím i zpětné vstřebávání vody.
2. **Oxytocin** – na konci těhotenství podněcuje stahy hladkých svalů dělohy a urychluje porod, při laktaci vyvolává stahy hladkého svalstva kolem mlékovodů a umožňuje vydávání mléka

### Štítná žláza: (Glandula thyroidea)

Je tvořena dvěma laloky po stranách štítné chrupavky hrtanu, laloky jsou uprostřed spojeny a připomínají písmeno H.

Štítná žláza je nejstarší žlázou s vnitřní sekrecí u obratlovců. Její hormony jsou **tyroxin a trijodtyronin**, které u dospělého člověka ovlivňují metabolismus a zvyšují účinnost jiných hormonů (adrenalin), v dětství ovlivňují vývoj mozku.

Pro tvorbu hormonů štítné žlázy je důležitý jód – při jeho nedostatku v potravě vzniká struma (vrole)

Hypofunkce: dochází ke snížení látkové přeměny, tělesné teploty, frekvence tepu a dechu, hlas je hrubý a řeč pomalá, paměť špatná – **hypotyreóza**.

Nedostatek v dětství - **kretenismus**

Hyperfunkce: zvýšená látkovou přeměna, hubnutí, nadměrná chuť k jídlu, pocení, zrychlení srdečního tepu. Nadměrná činnost štítné žlázy má vliv i na centrální nervovou soustavu, způsobuje zvýšenou dráždivost nervů, neklid, úzkost, nervovou labilitu i třes, zvláštním projevem je exoftalmus, nápadné vystoupení očních důlků.

Mimo uvedených dvou hormonů produkuje štítná žláza hormon **kalcitonin**, který snižuje hladinu vápníku v krvi.

### **Příštítná tělíska:** (Glandulae parathyreoideae)

Jsou čtyři malé útvary na zadní straně obou laloků štítné žlázy.

Vytvářejí hormon **parathormon**, který stimuluje v kostech aktivitu buněk (osteoklastů). V důsledku toho se z kostí uvolňuje vápník a fosfáty, a tím se zvyšuje jejich hladina v krvi.

Regulace vápníku v krvi je založena na principu **jednoduché negativní zpětné vazby**. Vylučováním parathormonu udržují příštítná tělíska koncentraci vápníku v krvi na stejné hladině. Jestliže hladina vápníku v krvi klesne, začne se vylučovat parathormon, který uvolní vápník z kostní tkáně, a obnoví se normální hladina vápníku v krvi, která následně potlačí vylučování hormonu.

Při nedostatku parathormonu dochází k rychlému poklesu hladiny vápníku v krvi, což vede k nervosvalové dráždivosti až křečovitém záškubům svalstva.

Hyperkalcémie = zvýšená hladina Ca v krvi (nad 2,4 mmol/l). projevuje se zvýšeným sklonem k tvorbě močových kamenů (zejména z oxalátu vápenatého), zácpou, zvracením, únavností a chorobnou spavostí.

### **Slinivka břišní:** (Pankreas)

Působí jako žláza exokrinní - vylučuje pankreatickou šťávu do dvanáctníku

Endokrinní složkou jsou **Langerhansovy ostrůvky**, skupiny buněk rozmístěné po celém pankreatu, v nichž se vytváří **inzulín** regulující hladinu glukózy v krvi – umožňuje vstup glukózy do buněk, přeměnu glukózy na glykogen (v játrech a svalech)

Hypofunkce = cukrovka (diabetes mellitus) – v krvi je hodně glukózy (hyperglykémie), která špatně vstupuje do buněk a vylučuje se močí, velké množství glukózy v krvi způsobuje glykosylaci tělních bílkovin (vazbu glukózy na bílkovinné molekuly), a tím poruchy tkání např. cév nebo ledvin.

Cukrovka I. typu – od dětství, dědičné dispozice, léčba inzulínem

Cukrovka II. typu – v dospělosti, léčba dietou

Hyperfunkce – při předávkování inzulínem – v krvi je glukózy málo (hypoglykémie), vede k mdlobám – hypoglykemický šok

Druhým hormonem je **glukagon**, který má podobné účinky jako adrenalin. Působí opačně než inzulín - zvyšuje hladinu glukózy v krvi - zvyšuje štěpení glykogenu na glukózu v játrech, vyvolává tvorbu glukózy z aminokyselin.

Hladiny obou hormonů jsou závislé na množství glukózy v krvi.

## **Nadledviny:** (glandulae suprarenales)

Jsou endokrinní žlázy uložené při horním pólu ledvin. Rozlišují se na kůru a dřeň, které se od sebe liší původem, stavbou i funkcí.

**Kůra:** syntetizují a vylučují se tu steroidní hormony: glukokortikoidy a mineralokortikoidy

**Glukokortikoidy** – nejvýznamnější je hormon **kortisol**, který přispívá k udržování hladiny glukózy v krvi, má příznivý účinek při léčbě zánětů, ve vyšších dávkách způsobuje snížení aktivity imunitní soustavy

Dvě významné poruchy způsobené špatnou funkcí kůry nadledvin jsou **Cushingův syndrom** (únava, deprese, cukrovka, vysoký KT, žaludeční vředy..), při kterém je v krvi příliš mnoho kortizolu, a **Addisonova nemoc** (slabost, hubnutí, zvracení, průjem, nízký KT, deprese, hyperpigmentace, vyčerpání, kolabs..), při které je kortizolu naopak příliš málo.

**Mineralokortikoidy** – hlavním hormonem je **aldosteron**, který zvyšuje zpětné vstřebávání sodíku v ledvinách (následkem je zvýšené zpětné vstřebávání vody) a sekreci iontů draslíku;

Sekrece hormonů kůry nadledvin je řízena kortikotropinem vylučovaným z předního laloku hypofýzy.

**Dřeň:** vytvářejí se zde dva hormony (zejména při fyzické zátěži a stresu): **adrenalin a noradrenalin**

**Adrenalin** (synonymum epinefrin) - vyplavení je spojeno s aktivací nervového systému sympatiku, se zvýšením tepové frekvence srdce, zvýšením krevního tlaku, zvýšením krevního průtoku svaly a naopak snížením krevního průtoku břišními orgány.

Vyplavení adrenalinu je součástí tzv. “fight or flight” reakce, tedy přípravy na boj nebo útěk. Jedná se o reakci na stav ohrožení, úleku, strachu anebo často na pouhou zvýšenou fyzickou aktivitu. Výsledkem aktivace těla adrenalinem je zvýšená možnost přežití. Tělo se jeho prostřednictvím chystá podniknout různé kroky na svou ochranu. Dnes = adaptační choroby – žaludeční vředy, vysoký kr. tlak...neřešíme stres, napětí útekem atd.

Funkcí **noradrenalinu** je umožnit krátkodobě v organizmu zvýšenou aktivitu. Urychluje srdeční tep, zvyšuje rozklad glykogenu na glukózu, ale také roztahuje cévy v kosterních svalech a zvyšuje tak jejich okysličování.

Oba hormóny jsou vylučovány také v nervových zakončeních (neurotransmitter)

## **Vaječníky** (Ovaria)

ženské pohlavní žlázy – tvorba gamet (vajíčka) a **hormonů:**

**estrogeny** (estradiol) – ovlivňují vývoj ženských sekundárních pohlavních znaků, řídí menstruační cyklus (produkovány Graafovými folikuly)

**progesteron** – brání dozrávání dalších Graafových folikulů (pokud došlo k oplození vajíčka), působí na děložní sliznici a buňky mléčných žláz (produkován žlutým tělískem)

## **Varlata** (Testes)

mužské pohlavní žlázy – tvorba gamet (spermie) a **hormonů** (Leydigovy buňky):

**testosteron** – ovlivňuje vývoj mužských sekundárních pohlavních znaků, podporuje růst svalové hmoty (anabolikum), urychluje zánik růstových chrupavek

## **Další endokrinní orgány:**

Mezi žlázy s vnitřní sekrecí patří také placenta, **šišinka a brzlík**. Hormon **šišinky** - **melatonin** se vytváří v noci, hraje roli při regulaci spánkového cyklu, u některých živočichů ovlivňuje pohlavní dozrávání (zpomalení). **Brzlík** produkuje látky působící na vývoj lymfocytů.