

-látkové řízení procesů pomocí hormonů

-vznikají ve žlázách s vnitřní sekrecí, v mozku, v trávicí soustavě

-**hormony** = chemické látky přenášené krví, schopné vázat se na receptory cílových buněk a ovlivňovat tak jejich činnost

Rozdělení:

- 1) **tkáňové hormony** – jsou vylučovány buňkami rozptýlenými ve tkáních, které mají primárně jinou funkci (působí nejčastěji v místě svého vzniku, ale mohou působit i na vzdálené buňky) – př. sekretin ze střešní stěny
- 2) **žlázové hormony** – jsou vylučovány endokrinními žlázami (žlázy s vnitřní sekrecí), což jsou speciální žlázy, které vylučují hormony do krevního oběhu
- 3) **neurohormony** – jsou vylučované neurosekrečními buňkami, tzn. nervovými buňkami produkujícími hormony (typické pro hypotalamus)

Mechanismus účinku hormonů:

- 1) hormony bílkovinné nebo peptidické povahy se naváží na speciální receptory v buněčné membráně → spustí se sled reakcí, během nichž uvnitř buňky vznikají látky označované jako „druhý posel“ → druhý posel mění propustnost membrány pro určité látky nebo aktivuje enzymy (enzymy spustí biochemickou reakci)
- 2) hormony steroidní povahy pronikají přímo do buňky → váží se na receptor v cytoplazmě → komplex hormon-receptor putuje do jádra buňky a váže se na určité místo DNA → syntetizují se speciální enzymy → enzymy spustí biochemickou reakci

hormony → krev → cílové buňky

Endokrinní žlázy:

- 1) **hypofýza**
- 2) **epifýza (šišinka)**
- 3) **štítná žláza + 4 příštítná tělíska**
- 4) **brzlík**
- 5) **slinivka břišní** – smíšená žláza → do dvanáctníku, díky Langerhansovým ostrůvkům je to i endokrinní žláza
- 6) **nadledvinky** – tvořeny kůrou a dření
- 7) **vaječníky + varlata** (pohlavní žlázy)

Limbecký systém → vlivem na endokrinní systém se potíme, nervozita...

HYPOFÝZA

- přední lalok : **adenohypofýza** – má funkci endokrinní žlázy (v embryogenezi jako vychlípenina hltanu)

- zadní lalok : **neurohypofýza** – zde se hormony nevytváří, jen hromadí

- **činnost ovlivněna hypotalamem (spodní část mozku)** pomocí hormonů z jader hypotalamu → řídí činnost obou laloků hypofýzy

- v neurohypofýze hormony nevznikají, pouze jsou dopravovány z hypotalamu (uskladnění) a vydávány do krve = **nepravá endokrinní žláza**

Hormony neurohypofýzy

-hormony nevznikají, pouze se zde hromadí, vznikají v hypotalamu !!!

1) antidiuretický hormon = vazopreín = ADH

- ovlivňuje zpětnou resorpci vody ve sběrných kanálcích ledvin → snížení močení
- opačně : nemoc zvaná žíznivka (při nedostatku)
- v ledvinách vzniká i renin

2) oxitocyn

= **provokační a laktační hormon**

- povaha peptidů
- ovlivňuje zvýšení koncentrace hladkých svalů (děloha, močový měchýř, svaly mléčné žlázy)
- stahy se zesilují a jsou častější (před porod)
- z neurohypofýzy do krevního oběhu

Hormony adenohipofýzy

1) růstový hormon = somatotropin

- vzniká hlavně v noci
- stimuluje metabolismus, dělení buněk, stimulace růstu (nanismus = trpaslictví, gigantismus: nad 2 metry)
- **akromegálie** = omezení růstových chrupavek, růst koncových částí těla (nos, články prstů) → jednotlivé části těla nejsou vyvážené
- stimuluje tvorbu bílkovin, spaluje tuk

2) prolaktin

→ **produkce a sekrece mléka**

- udržuje tvoření mateřského mléka
- reguluje menstruační cyklus

-řídící hormony = tropiny

3) thyreotropin

→ **činnost štítné žlázy**, stimuluje ji

4) adrenokortikotropin (ACTH) = kortikotropin

→ **činnost kůry a dřene nadledvin** (vidí nebezpečí → stres → sekrece nadledvin → adrenalin a noradrenalin → vysoký tep

-gonádotropní hormony

5) folitropin

-u žen podporuje růst a dozrávání folikulů ve vaječnicích + podpora tvorby estrogenů

-u mužů: spermatogeneze

6) lutropin = luteinizační hormon

→ varlata a vaječníky

-podporuje rozvoj a vznik žlutého tělíska ve vaječniku

-spouští ovulaci

hormonální regulace – nalepí se na receptor → inaktivován

ŠTÍTNÁ ŽLÁZA

-párová žláza uložená po stranách štítné chrupavky hrtanu, její buňky kumulují jód, produkují hormony **tyroxin, trijothyronin**, (→ ovlivňují celkový metabolismus, termoregulaci, růst a vývoj, obsahují jód) a **kalcitonin** (snižuje hladinu Ca v krvi)

1) thyroxin

-celková látková výměna

-stimulace pomocí TSH

-nezbytný pro růst a vývoj orgánů

↑ funkce = **hyperthyreóza** → **Badesova nemoc** (těžko se snáší teplo, vypuklé oči, rychlý metabolismus) → člověk hubne

→ **struma** = zvětšení štítné žlázy (← chybí jód!!!)

↓ funkce = **hypothyreóza** → **myxedem**

→ **kretenismus**

→ **člověk tloustne**

2) kalcitonin

- **hormon podporující uvolnění Ca do tkání** → snížení hladiny Ca v krvi

PŘÍŠTÍTNÁ TĚLÍSKA

-dva páry čočkovitých útvarů při zadní straně štítné žlázy

-hormon **parathormon** → **reguluje a udržuje stálou hladinu vápníku v krvi (zvyšuje Ca v krvi)**

-**stimulace aktivity buněk rozrušujících kostní hmotu** (při zlomenině)

-pokles hladiny Ca v krvi → vyloučení parathormonu → uvolnění Ca z kostní tkáně → normalizace

NADLEDVINKY

-párová žláza, umístěná na horním vrcholu ledvin

-složení : **kůra a dřeň**

-**kůra ovlivněna kortikotropinem** → sekrece kůry

-**dřeň ovlivněna sympatikem** → hormony

kůra(kortex)

- působí protizánětlivě,účastní se metabolismu živin
- sekrece kůry ovlivněna **kortikotropinem z hypofýzy(adenohypofýzy)** → hormony mají steroidní strukturu

A) mineralokortikoidy

- 1) **aldosteron** – zvyšuje zpětné vstřebávání Na^+ v nefronech, ovlivňuje krevní tlak

B) glukokortikoidy**1) kortizol**

- udržuje hladinu glukózy v krvi**
- vliv na metabolismus
- vzestup hladiny glukózy v plazmě → příprava na zátěž

2) androgeny

- **druhotné pohlavní znaky**

dřeň

- ovlivněna sympatikem**
- buňky patří k vegetativní nervové soustavě
- hormony: **adrenalin, noradrenalin**
- regulace sympatikem** → kardiovaskulární systém, hladké svaly, CNS
- vzniká při stresu** → příprava na vyšší tělesnou zátěž

adrenalin (neurotransmitter)

- stimuluje srdeční činnost** – zvyšuje rychlost a sílu stahů srdce → zvyšuje srdeční výkon
- rozšíření cév** v kosterních svalech
- zúžení ve střevech
- zvýšení krevního tlaku**
- vzniká i na synapsích

SLINIVKA BŘIŠNÍ

- dvojitá sekrece

- 1) **pankreatická šťáva** → dvanáctník (exokrinní žláza)
- 2) **Langerhansovy ostrůvky pankreatu** (endokrinní žláza)

- skupiny buněk rozptýlené po pankreatu

-2 hormony: 1) inzulín

- snižuje hladinu glukózy v krvi** → ukládání
- hladina glukózy v krvi (glykémie) 4,5 – 6,2 mmol/l** (stoupá po jídle)
- stimuluje vstup glukózy do buněk, využívající jako zdroj energie**
- pouze nervové buňky jsou propustné pro glukózu !
- **podporuje tvorbu glykogenu v játrech**
- nedostatek: → **cukrovka(diabetes)** → **hypoglykémie** (nadměrné množství cukru v krvi) → vylučována močí
- **glykosylace** (vazba glukózy na bílkoviny) → poruchy

cév,ledvin, oka...

- musí se podávat inzulín injekcí** (X ústy by se rozkládal enzymy !!!)

2) glukagon

-zvyšuje množství glukózy v krvi

-podporuje štěpení glykogenu!

Další endokrinní orgány:

- 1) **placenta = plodový koláč**
- 2) **šišinka = epifýza** → hormon **melatonin** („biologické hodiny“) –**kontrola spánku a bdění, spojena s mezimozkem**, vývoj pohlavních žláz
- 3) **brzlík = thymus** → **vývoj lymfocytů**, za hrudní kostí před srdcem, produkuje látky ovlivňující specifickou imunitu → **zrání T- lymfocytů !**

POHLAVNÍ ŽLÁZY

- 1) **vaječníky – produkuje ženské hormony: žluté tělísko vylučuje gestageny**, které převádí děložní sliznici do sekreční fáze menstruačního cyklu, tlumí činnost hladké svaloviny dělohy, podporuje rozvoj mléčné žlázy (připravuje na těhotenství) (př. **progesteron** = hormon žlutého tělíška, vzniká v placentě, podporuje dozrávání vajíček), **folikuly vaječnicků produkuje estrogeny**, podporující růst ženských pohlavních orgánů a vývoj sekundárních pohlavních znaků (př. **estradiol**)
- 2) **varlata – produkuje mužské hormony: Leydigovy buňky produkuje testosteron**, podporující růst pohlavních orgánů, vývoj sekundárních pohlavních znaků, tvorbu bílkovin (svalů), dále : **androsteron**

Onemocnění hormonální soustavy

- 1) **struma** – zvětšení štítné žlázy, může být spojena s její hypofunkcí nebo hyperfunkcí, u lidí žijících v oblastech s nedostatkem jódu ve vodě hovoříme o tzv. endemické strumě
- 2) **cukrovka** – onemocnění způsobené zvýšenou hladinou glukózy v krvi, může být způsobeno nedostatečnou tvorbou inzulínu (diabetes I. typu) nebo poruchou působením inzulínu v tkáních (diabetes II. typu), v obou případech se glukóza hromadí v krvi a způsobuje vážné poruchy metabolismu.