

# Fyziologie živočichů (a člověka)

Bi2BP\_FYZP

III. ročník 1/0/2 Zk

## část – řídicí a regulační funkce

Soustavy: humorální  
nervová

A. Žáková, B. Rychnovský



## Evoluce regulací

Fylogeneze – střet dvou protichůdných tendencí: 1. zvětšování složitosti se specializací proti 2. upevňování jednoty a utužování vztahů mezi částmi.

Sladění – **regulační mechanismy**. **System**: senzorická x výkonná x řídicí jednotka.

**Senzorická jednotka** – smyslové orgány (**receptory**) – **signál** – přenos do ústředí (**CNS**) – dekódování, vyhodnocení – instrukce – **příkaz** – signál do **výkonná jednotka** oblasti (orgánu)

Biologický projev: **reflexní oblouk**

- **receptorová složka** (mysl. orgán reaguje na specifický podnět)
- **dostředivá dráha**
- **centrum**
- **odstředivá dráha** (**motorické a vegetativní nervy**, hormony)
- **efektorová složka** (výkonný orgán)

Zachycení informace a přenos od receptoru k centru – **vzruchové signály**.

Reakce typu **vše nebo nic**. V centru – porovnání.

Výsledný signál závisí na: **a)** změně prostředí

**b)** vnitřním stavu organismu



**Odstředivý přenos** – u mnohobuněčných:

- a) **látkové mechanismy (regulace humorální** – chemická)
- b) **změny polarizace** povrchové membrány (**nervová** – vzrušivá **regulace**)

ad a) Fylogeneticky nejstarší, **látka (signál)** v mezibuněčném prostředí.

**Vývojově pokročilejší:** účinné látky – specifické látky = **hormony (signály)**.

ad b) **Buňky čivé, nervové a hybné**, signál (změny elektrického potenciálu) vzniká na povrchu buněk.

**Rozdíly mezi typy regulací:**

**Humorální regulace** – proces pomalý, nelokalizovatelný. Specifická citlivost cílové tkáně (ne specifická povahy hormonu). Uplatnění při **adaptačních dějích**.

**Vzrušivá regulace** – pohotová, rychlé rozvinutí, rychlé vymizení. Účinek přísně zaměřený na cílový efektor.

**Společné rysy:**

- přes rozdílnost mechanismu dálkového přenosu – shodnost mechanismu přenosu informace na výkonný prvek – **látkový** (hormon x mediátor).
- prostorová návaznost humorální a nervové regulace – **smíšené regulační soustavy (hypotalamo-hypofyzární)**



# Mezibuněčná komunikace a způsoby přenosu signálu

1. Gap junction – propojení mezi buňkami
2. Přímá reakce buněk (fagocyt)
3. intercelulární chemické látky (přes receptor)

6 základních poslů: neurotransmitery, neurohormony, hormony, parakrinní látky, feromony a cytokiny

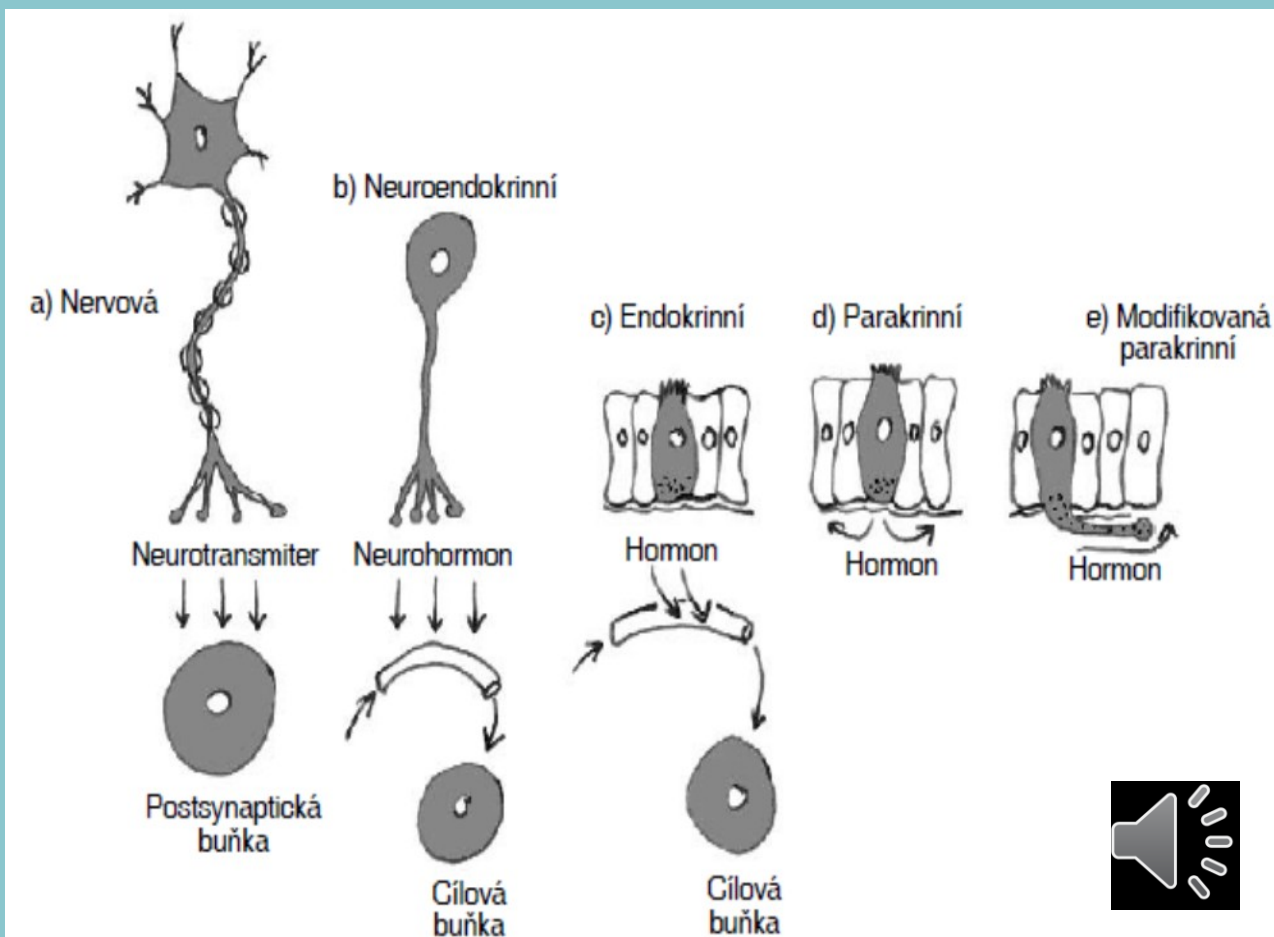
Typy látkové signalizace.

Neurotransmitery (a) působí pouze v synaptické šterbině.

Neurohormony (b) cirkulují krví a hemolymfou

podobně jako hormony (c). Tkáňové hormony (d,e) jsou určeny pouze buňkám v

bezprostřední blízkosti.



## HUMORÁLNÍ (látková) regulace

Základ látkových (humorálních, hormonálních) regulací: schopnost buněk specificky reagovat na přítomnost látek z jiných buněk.

Nejnižší stupeň fylogeneze:

- regulační látky z buněk (**induktory**) působily na sousední buňky diferenciaci buněk, vznik orgánů - látky působí **1. v místě vzniku**

- **tkáňové hormony 2. ve vzdáleném místě** - rozvodnými soustavami- vznik žláz s vnitřní sekrecí (endokrinní žlázy) – produkty: **hormony**

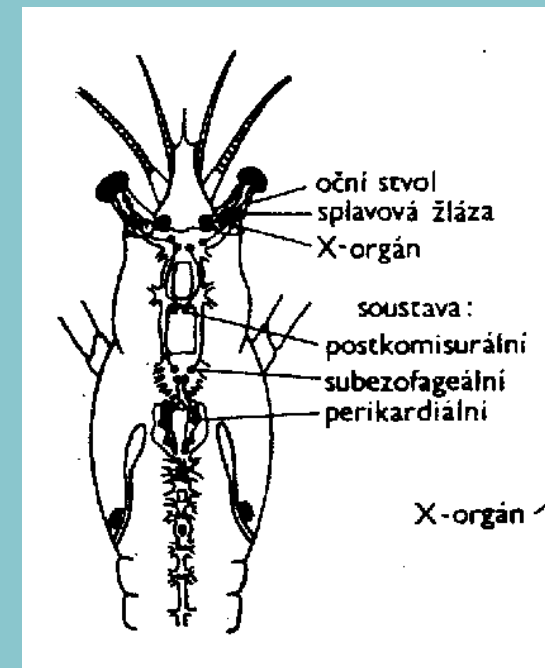


# Humonální regulace bezobratlých

Neurohumorální charakter.

**Kroužkovci:** Na hlavním mozkovém gangliu (v zadním prostomiu) mají nervové buňky se sekreční funkcí. Od nich se svazky nervů dostávají na spodinu mozku a tam, kde nervy naléhají na stěnu hřbetní cévy (u perikapsulární membrány), zde pronikají přes její stěnu. Tyto látky jsou přenášeny krví do celého těla. (Cévní soustava uzavřená, nemají srdce).

**Korýši:** **1. neurosekreční komplex očního stvolu** – nejnápadnější X-orgán – hormony přenášeny nervovými vlákny do **sinusové (splavové) žlázy**, kde se hromadí a následně vylučují do hemolymfy. **2. soustava postkomisurální a subezofageální** – Hormony vznikají v gangliových buňkách, jejichž vlákna vycházejí z příčné komisury nervové soustavy a vedou k blízkým svalům. Ty řídí hlavní metabolické funkce př. svlékání, pohlavní funkce a metabolismus cukrů a hospodaření s vodou. **3. soustava perikardiální** – osrdečník + blízké tělní splavy (produkují látky působící na srdeční tep)

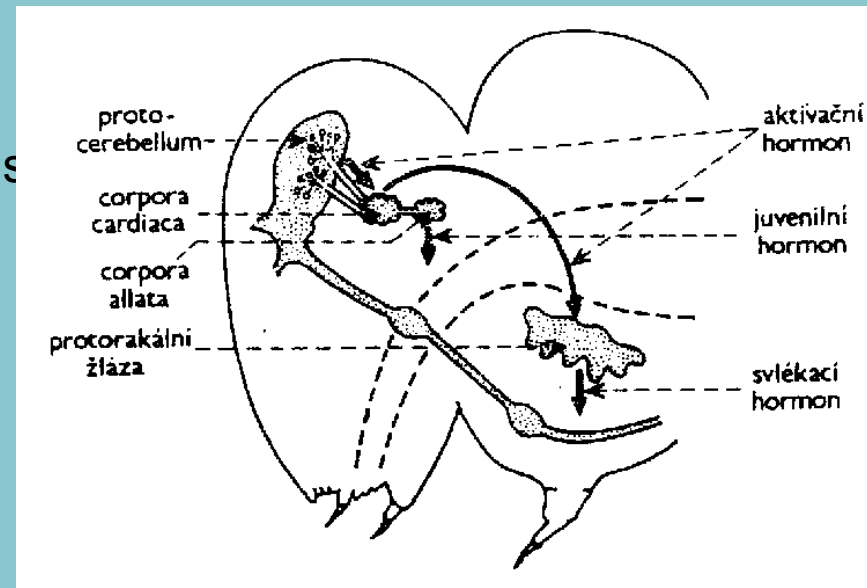


## Hmyz:

1. několik skupin neurokrinních buněk na povrchu hemisfér spojených nervovými vlákny s **kardiálními tělísky** (*corpora cardiaca*), ty párem nervů spojeny s **přilehlými tělísky** (*corpora allata*)

2. **protorakální žlázy** – nepravidelné žláznaté orgány na ventrální straně středohrudi.

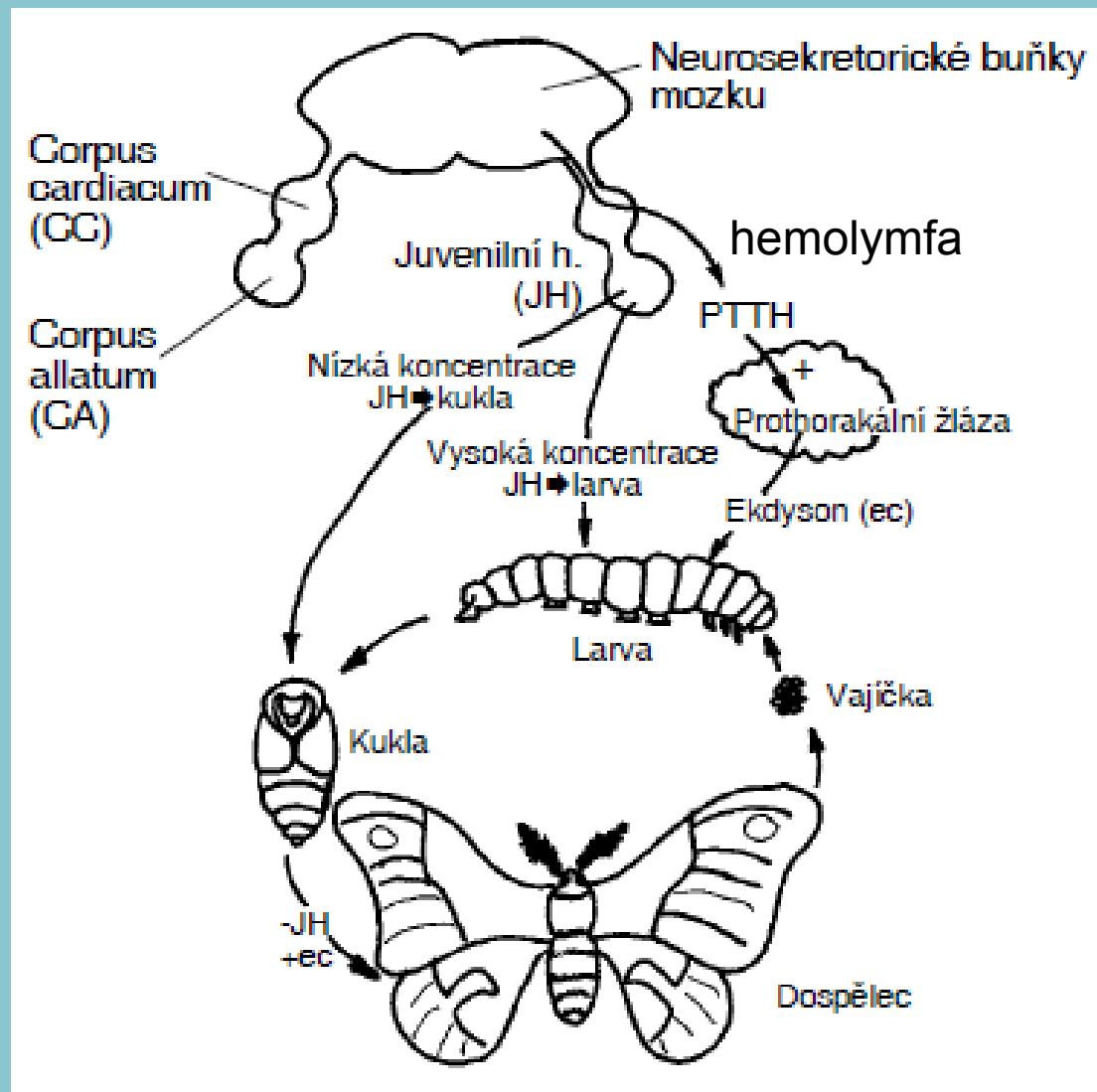
Neurokrinní buňky → **aktivační** hormon (protoracikotropní PTTH) → *corpora cardiaca* – hromadění, hemolymfa → a) → b)



## Humonální řízení svlékání hmyzu.

Produkce **ekdysonu** z prothorakálních žláz je stimulována **prothoracikotropním** hormonem (PTTH) syntetizovaného v mozku a vylévaného z kardiálních tělísek (CC). **Ekdysón** iniciuje svlékací děje. Zda se vytvoří kutikula kuklová nebo opět larvální, rozhodne koncentrace **juvenilního** hormonu (JH). Ten je produkován v tělískách přilehlých (CA). Další funkce: **1.** prodlužuje larvální vývoj, **2.** oddaluje metamorfózu. **3.** u adultů podmiňuje vývoj přídatných pohlavních žláz, u ♀♀ nutný k tvorbě vajíček.

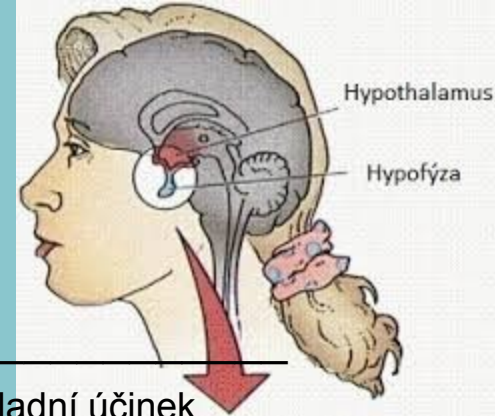
**Chemicky:** aktivační hormon = polypeptid,  
svlékací h. = steroid,  
juvenilní h. = terpeny





# Hormonální regulace obratlovců

Dostatek pramenů, podrobnější studium v Antropologii



## Žlázy s vnitřní sekrecí a jejich účinky

| Endokrinní žláza                             | Hormony(faktory)                                | Cílová tkáň                | Základní účinek  |
|--|---|----------------------------|--|
| <b>1. hypothalamus</b>                       | CRF,TRF,FRF,<br>LRF,PRF,PIF,<br>GRF,GIF,MRF,MIF | adenohypofýza              | regulace výdeje hormonů  |
| <b>2. komplex hypothalamus-neurohypofýza</b> | ADH (vazopr.)<br>oxytocin                       | ledvina<br>uterus,mléč.žl. | zvyš. zpět. resorpce v tubulech<br>podněc. stahy hladkého svalstva   |
| <b>3. adenohypofýza</b>                      | ACTH  | kůra nadledvin             | zvýš. sekrece gluko-,<br>mineralokortik., pohl.horm., růst<br>buněk kůry, lepší permeabilita<br>membrán pro cholesterol a glukózu    |
|  | TSH (tyreotr.)                                  | štítná žláza               | vyplavování tyreoid. hormonů do<br>krve, aktivace jodid. pumpy, jodace<br>tyrozinu, růst buněk štít. žl.                             |
|  | FSH   | vaječník,varle             | tvorba pohl.b. u M, růst folikulů,<br>stimulace tvorby estrogenů u F   |
|  | LH(ICSH)  | " "                        | syntéza progesteronu a estrogenu,<br>růst intersticiálních b.varlete,<br>stimulace sekrece testosteronu,<br>jeho přeměna na estrogen |



## Hypotalamus

CRF faktor uvolňující kortikotropin

TRF faktor uvolňující tyreotropin

FRF f. uvolňující folikulostimulační hormo

LRF f. uvolňující luteinizační hormon

PRF f. uvolňující prolaktin

PIF prolaktin inhibující hormon

GRF uvolňující růstový hormon

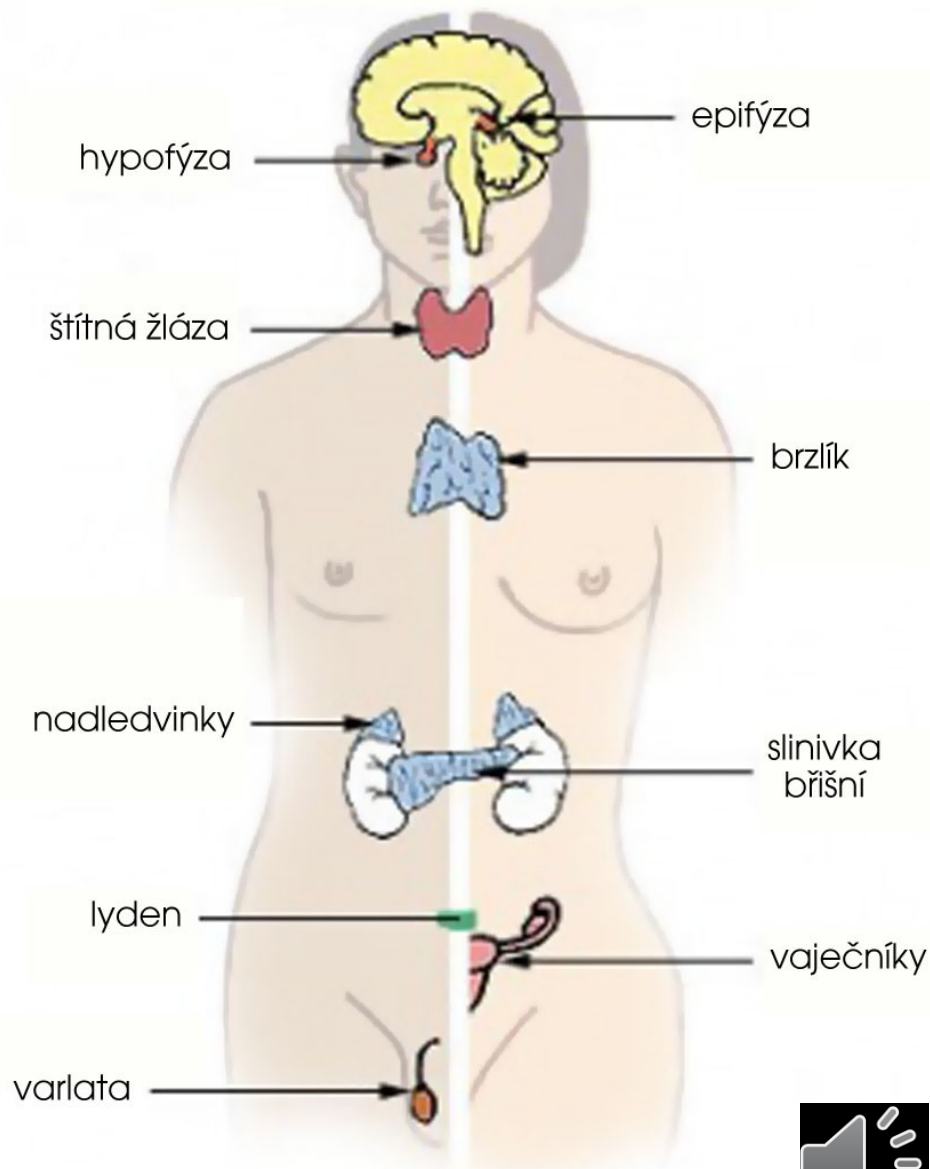
GIF faktor inhibující růstový h.

MRF faktor regulující myogenezi

MIF faktor inhibující myogenezi

## Žlázy s vnitřní sekrecí

mužské    ženské



## Žlázy s vnitřní sekrecí a jejich účinky - pokrač.

| Endokr. žláza                        | Hormony                   | Cílová tkáň               | Základní účinek  |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|--|
| <b>3. adenohipofýza</b><br>- pokrač. | LTH (LUT,PL)              | mléč.žl., vaječ.          | tvorba b. mléčné žl., sekrece mléka, zvýš. prod. progester. ve žl.těl.   |
|                                      | STH                       | játra (vznik somatomedin) | zvýš. přenos aminokyselin přes membr., stimul. růst většiny tkání omezuje vstup glukózy do buněk, štěpí glykogen a tuky      |
|                                      | MSH                       | melanofory                | disperze melanoforů  |
| <b>4. štítná žláza</b>               | T3, T4                    | většina tkání             | diferenciace tkání, růst, zvýšení metabolismu, ovlivnění metamorfózy, termoregulace ukládání Ca <sup>2+</sup>                |
|                                      | kalcitonin                | kost                      |  |
| <b>5. příštitná tělíska</b>          | paratyreoidní hormon      | ledvina, kost, střevo     | snižování zpětné resorpce fosfátu v tubulech, uvolňuje Ca <sup>2+</sup> z kostí, zvyšuje resorpci Ca <sup>2+</sup> ve střevě |
| <b>6. kůra nadledvin</b>             | kortizol,                 | játra, svaly              | inhibice spotřeby gluk., štěpení bílk.   |
|                                      | kortikosteron             | ledviny, slin.a           | přeměna aminokyselin na glukózu  |
|                                      | aldosteron                | pot.žlázy,žaludek         | zvýšení zpětné resorpce Na <sup>+</sup>  |
|                                      | androgeny                 | většina orgánů            | stimulace syntézy bílkovin   |
| <b>7. dřeň nadledvin</b>             | noradrenalin<br>adrenalin | " "                       | stimulace rozpadu glykogenu, kalorigeneze, stah hladkých a srdečního svalů   |



## Žlázy s vnitřní sekrecí a jejich účinky - pokrač.

| Endokr. žláza          | Hormony  | Cílová tkáň                   | Základní účinek  |
|------------------------|--|-------------------------------|--|
| <b>8. pankreas</b>     |  |                               |  |
| A) buňky Langerhans.o. | glukagon   | játra, tuk.tkáň               | stimulace štěpení glykogenu v játrech a tuku v tukové tkáni, stimul. glykogeneze z AK                                  |
| B) b. Lang. ostrůvků   | inzulin  | játra, sval, tuková tkáň      | zvýš. aktiv. enzymů glukogeneze, inhib.štěp. tuků, zvýš. přenosu ak do buněk, aktiv. syntézy bílk.                     |
| <b>9. vaječník</b>     |  |                               |  |
| A) stěna folikulu      | estrogeny (estradiol)                                  | pohl. org. F, mléč.žl., mozek | stimuluje syntézu bílkovin a růst orgánů,vyvolává říji F, zvyšuje stahy dělohy,stimuluje sekreci androgenů z nadledvin |
| B) žluté těl.          | progesteron  | děloha, mléč.žl.              | nidace vajíčka v děloze,tlumí stahy dělohy   |
| <b>10. placenta</b>    |  |                               |  |
|                        | estrogeny, progester., choriogonado-, somatomamotropin | vaječ.,mléč.žl.               | vývoj zárodku,růst tkání,udržení funkce žlutého těliska  |
| <b>11. varle</b>       |  |                               |  |
| A) interstic. b.       | testosteron  | varle                         | stimuluje růst orgánů (i pomoc. pohlavních struktur), zrání spermií, chování M   |
| B) Sertoliho b.        | estrogeny  |                               |  |
| <b>12. epifýza</b>     |  |                               |  |
| melatonin              |  | hypotalamus                   | inhib. výdej uvolňovacích faktorů (pro gonadotrop. a melanocyty)   |
| <b>13. brzlík</b>      |  |                               |  |
|                        |  | lymfocyty                     | imunologické zrání   |

