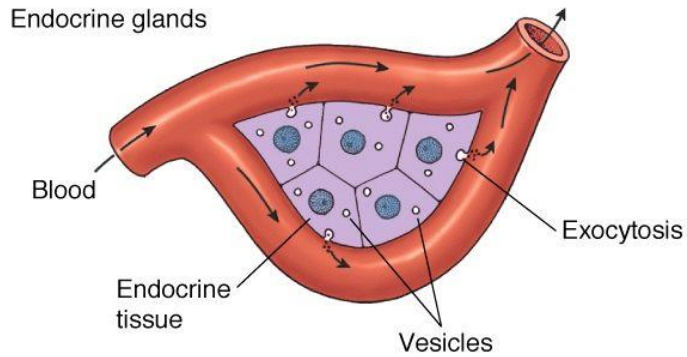


# Endokrinní systém

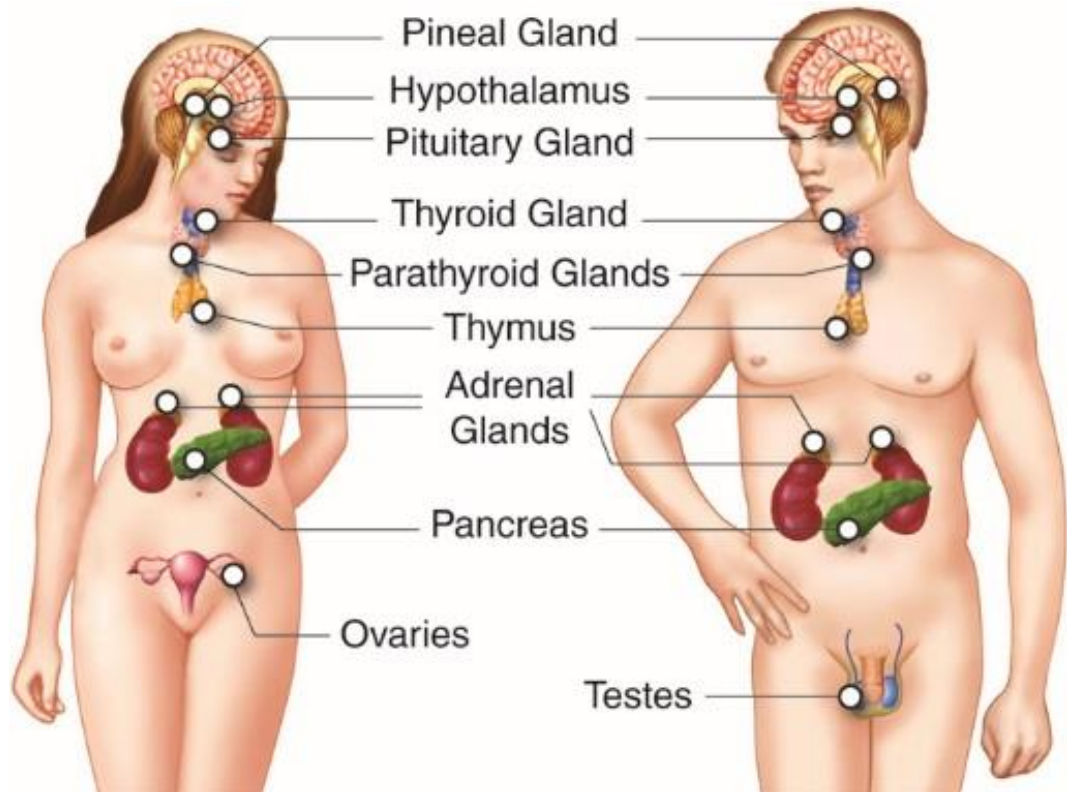
- endokrinní orgány
- endokrinní tkáně jako součást jiných orgánů (př. ovaria, testis, pankreas, ledviny, játra, placenta)
- izolované endokrinní buňky (př. DNES-difúzní neuroendokrinní systém střeva, srdce)
- neuroendokrinní buňky

# Endokrinní žlázy



- **struktura**

- **trámce** žláзовých buněk
- bohatá síť krevních kapilár /fenestrované nebo sinusoidy/
- vazivo – vazivové pouzdro a vazivová septa



# Endokrinní žlázy

## CHAKRA GLANDS

**SAHASRARA**  
CROWN CHAKRA

SPIRITUALITY  
PITUITARY GLAND

**VISHUDDHA**  
THIRD EYE CHAKRA

AWARENESS  
PINEAL GLAND

**AJNA**  
THROAT CHAKRA

COMMUNICATION  
THYROID GLAND

**ANAHATA**  
HEART CHAKRA

LOVE HEALING  
THYMUS

**MANIPURA**  
SOLAR PLEXUS CHAKRA

WISDOM POWER  
PANCREAS

**SWADHISTHANA**  
SACRAL CHAKRA

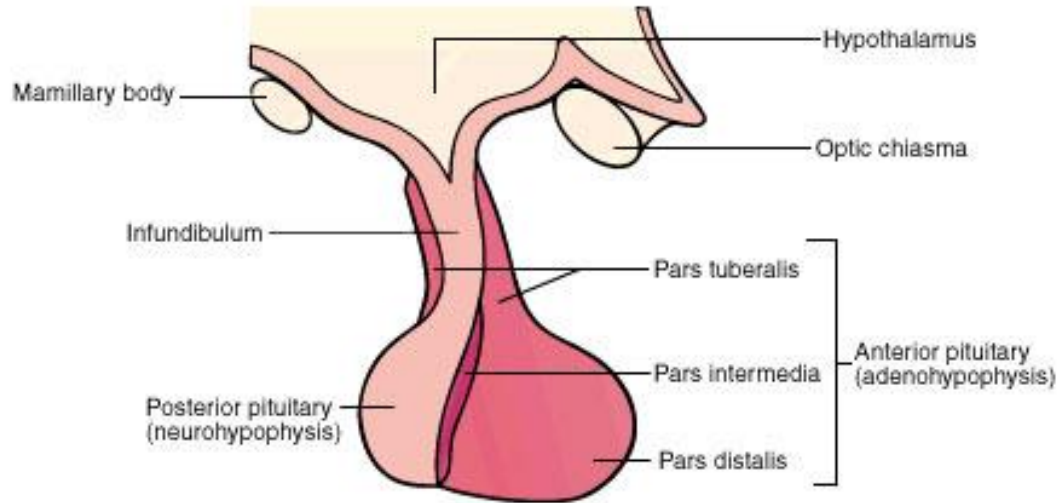
CREATIVITY  
ADRENAL GLAND

**MULADHARA**  
ROOT CHAKRA

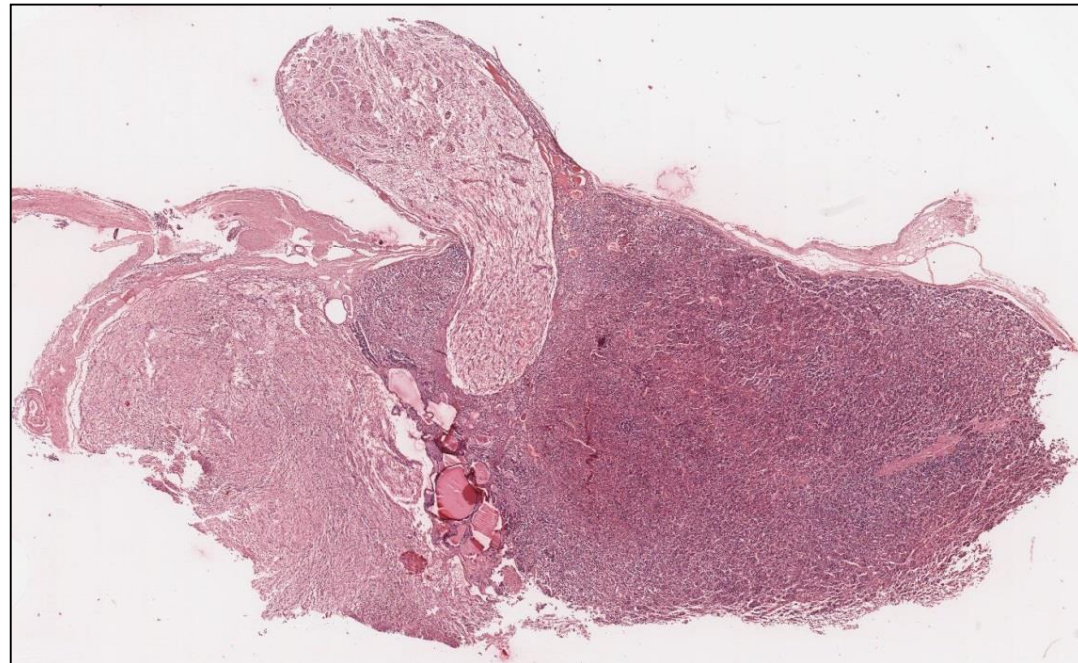
BASIC TRUST  
GONADS



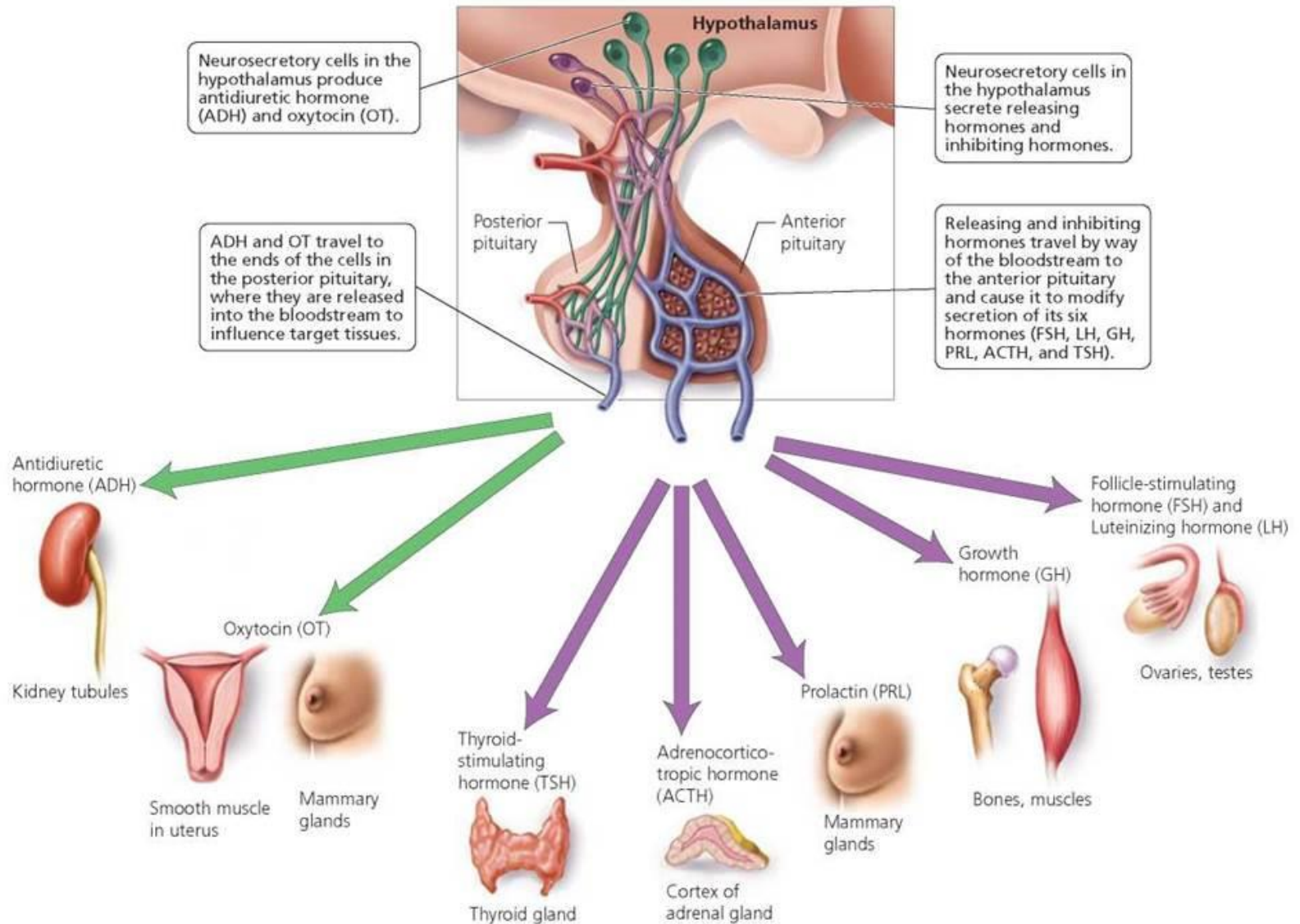
# Hypofýza (*glandula pituitaria*)



## Development of the Hypophysis



# Hypofýza (*glandula pituitaria*) – základní hormony a místa jejich působení





# Adenohypofýza - buňky

- **Chromofilní buňky**

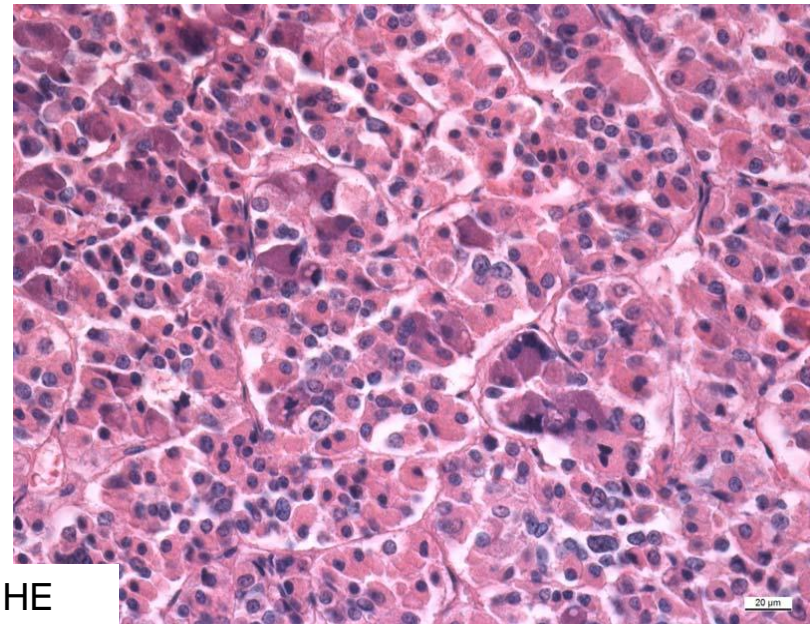
- Acidofilní buňky /produkce proteinů/

- *somatotropní* – růstový hormon (STH)
    - *mammotropní* (nebo laktotropní) - prolaktin

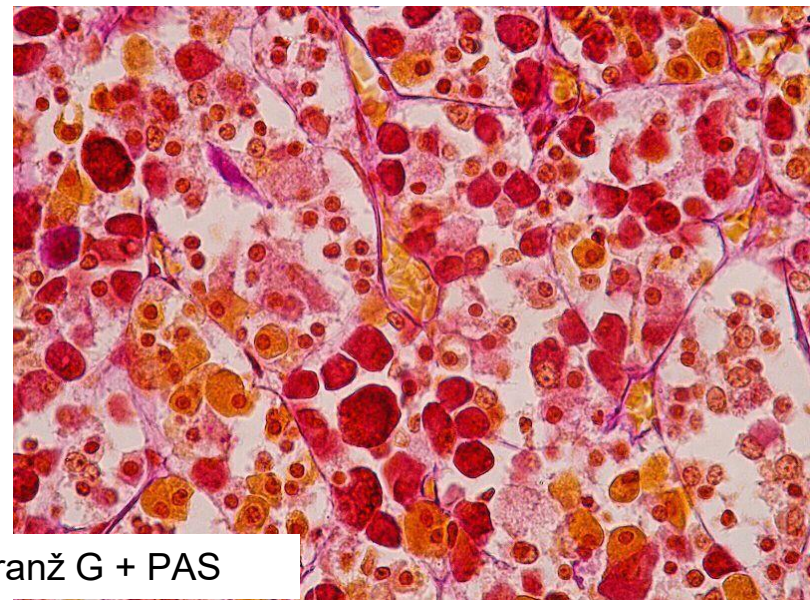
- Basofilní buňky /produkce glykoproteinů/

- *thyrotropní* - produkce TSH
    - *gonadotropní* - produkce FSH a LH
    - *kortikotropní* (nebo adrenokortikotropní)

- **Chromofobní buňky**

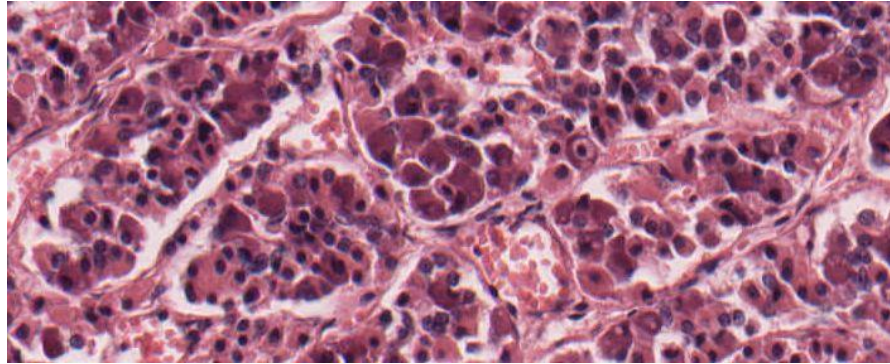


HE



oranž G + PAS

# Adenohypofýza

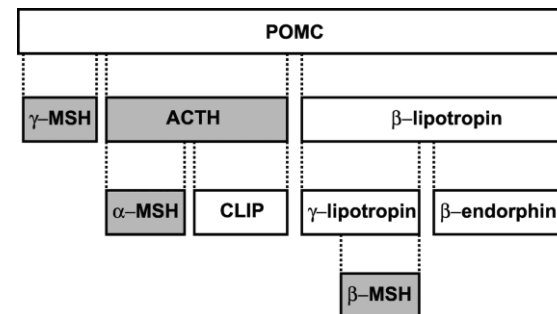


## Acidofilní buňky (proteiny)

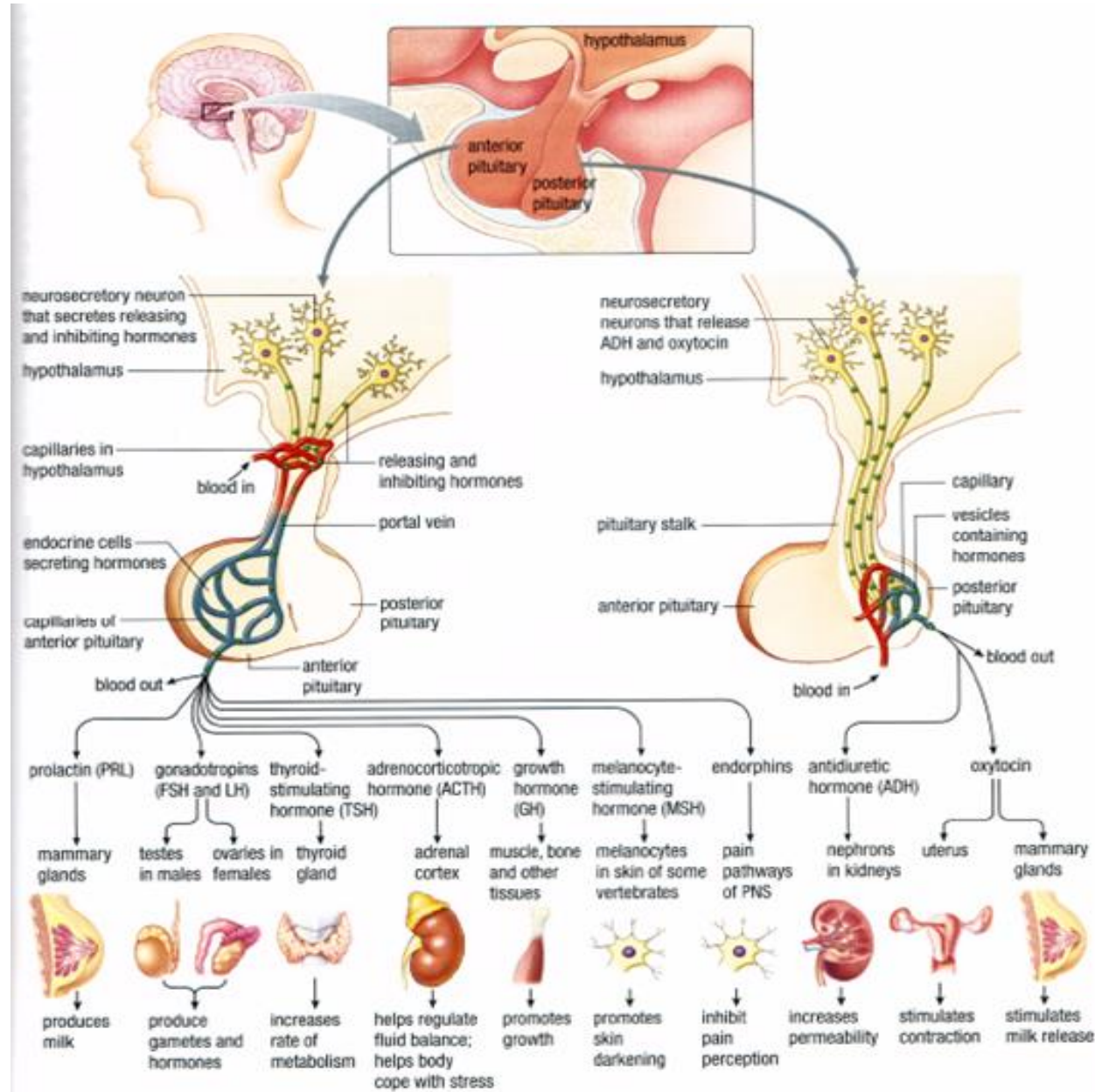
- růstový hormon - 191 AK
  - via peptidy *somatomediny* (játra, ledviny)
- prolaktin - 198 AK
  - rozvoj mléčné žlázy a produkce mléka

## Basofilní buňky (glykoproteiny)

- FSH – 204 AK, LH – 200 AK
  - ovaria, testis
- TTH (TSH) - 201 AK
  - glandula thyroidea
- pro-opio-melanocortin (peptid ACTH - 39 AK)



# Hypofýza – regulace, účinky hormonů na cílové tkáně, cévní zásobení





# Hypotalamo-hypofyzární systém

## ADENOHYPOFÝZA

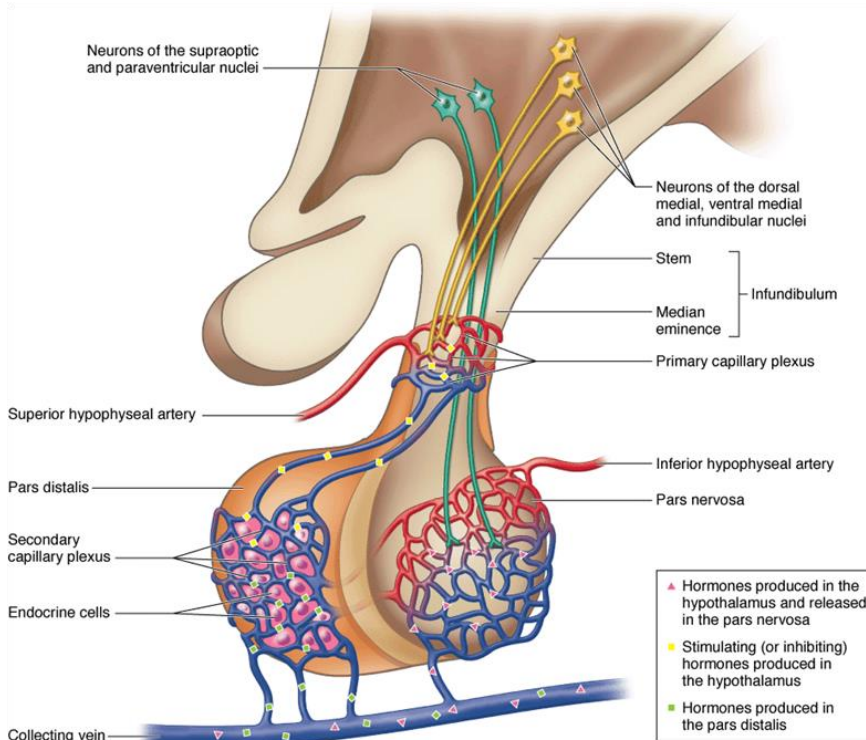
### hypotalamická jádra

(produkce „releasing and inhibiting factors“) → axonální transport **do primárního kapilárního plexu** v eminentia mediana (z a. hypophysialis superior) → **vény** (venae portales hypophysiales) → **sekundární kapilární plexus** v adenohypofýze → (v. lobi anterioris → sinus cavernosus → v. jugularis interna)

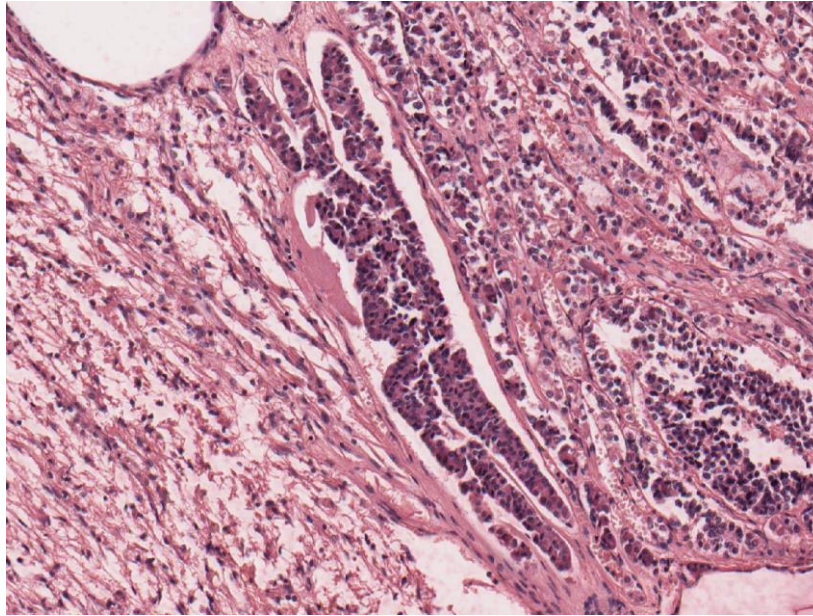
## NEUROHYPOFÝZA

### hypotalamická jádra

axonální transport **do kapilárního plexu** v neurohypofýze (z arteria hypophysialis inferior) → (v. lobi posterioris → sinus cavernosus → v. jugularis interna)



# Neurohypofýza



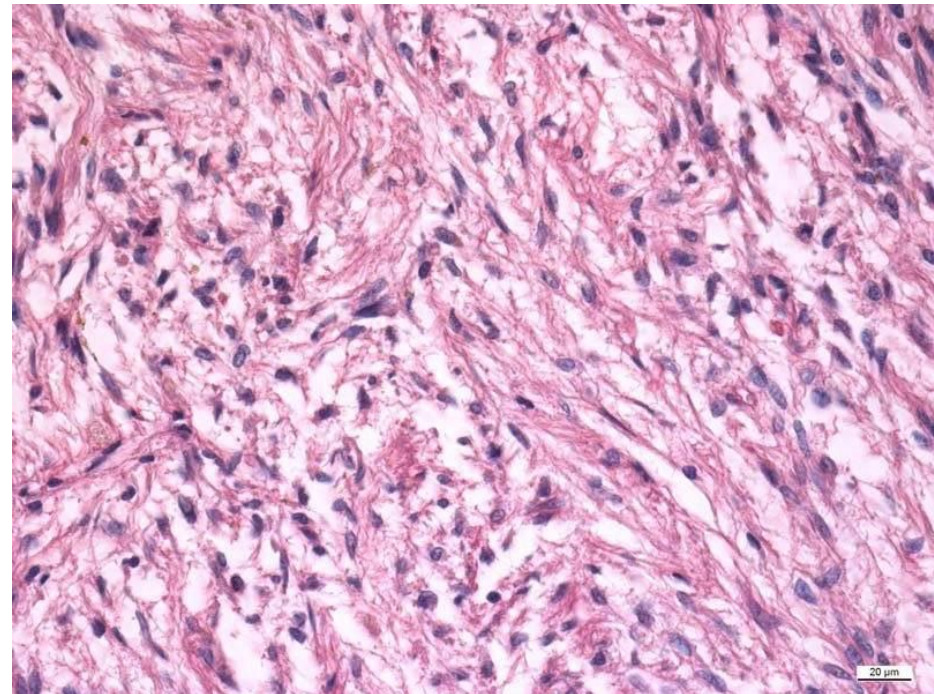
# Adenohypofýza

- struktura

- **nemyelinizovaná nervová vlákna** (axony neurosekretorických buněk hypothalamu)
- **pituicyty (neuroglie)**

- funkce

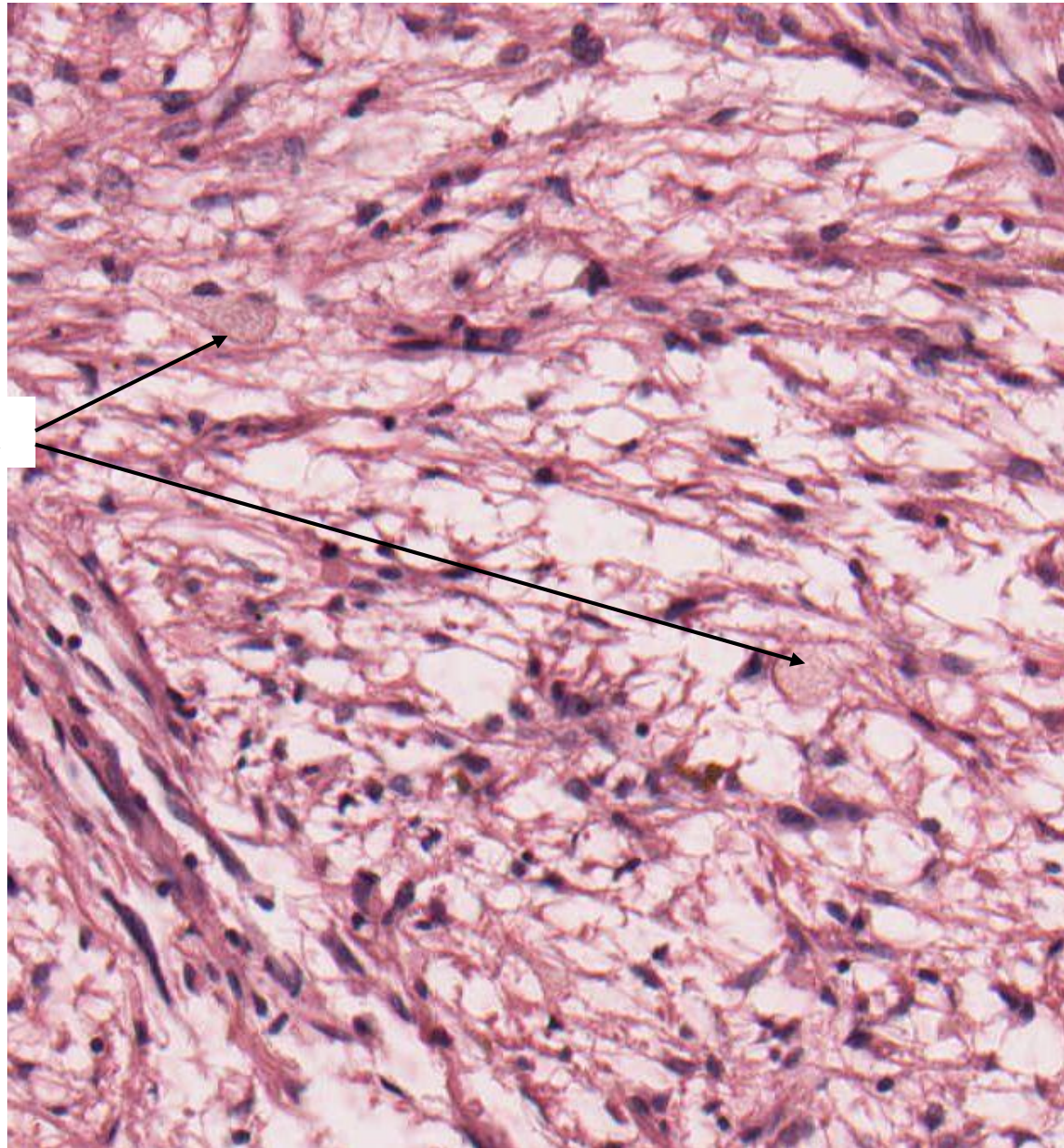
- *oxytocin*
- *antidiuretický hormon* (ADH nebo vasopressin)
- Axony neuronů končí v blízkosti fenestrováných kapilár, které zde tvoří bohatou pletěň. V dilatovaných oddílech konečných částí neuronu se hromadí granula s těmito hormony – Herringova tělíska.





# Neurohypofýza

Herringova tělíska



# Neurohypofýza

## ADH (9 AK)

- ledvinné kanálky (sběrací kanálky) -  
↑propustnost pro vodu (aquaporiny)
- onemocnění: diabetes insipidus  
– polyurie (až 30 l /den)
- kontrakce hladké svaloviny cév - ↑TK

## Oxytocin (9 AK)

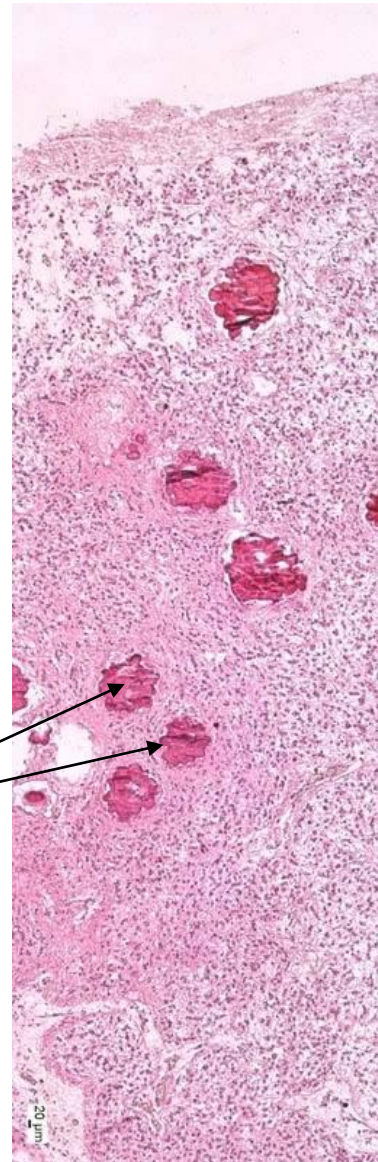
- kontrakce děložní svaloviny během porodu
- ejekce (vypuzování) mléka
- sociální a tělesné chování, sexualita



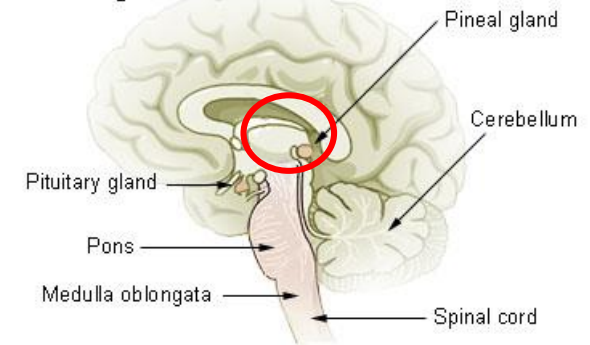


# Epifýza (*corpus pineale*)

- obklopena vazivem - pia mater → septa → lalůčky
- trámce buněk nebo shluky buněk
- 2 buněčné typy a nemyelinizovaná nervová vlákna
  - *pinealocyty* (asi 95%, velká, světlá, kulatá jádra)
  - *astrocyty* (glie, tmavá, protáhlá jádra)
  - jak pinealocyty, tak astrocyty mají dlouhé výběžky → “vláknitý vzhled tkáně”
- **acervulus cerebri** (corpora arenacea)
- melatonin

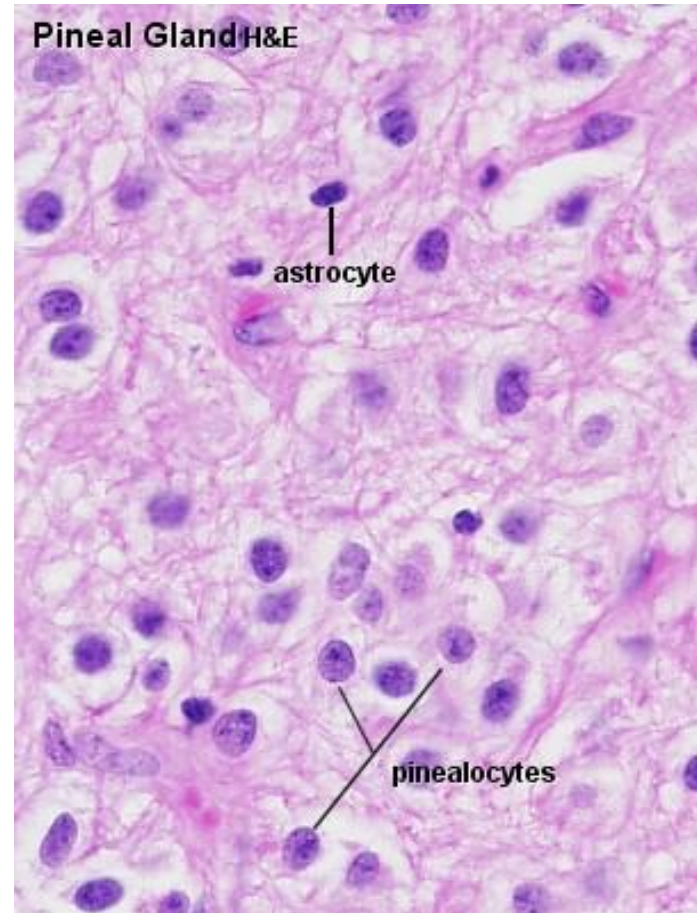


**Pituitary and Pineal Glands**



# Epifýza (*corpus pineale*)

- **melatonin** - ze serotoninu
- má tlumivý účinek na pohlavní žlázy
- světlo má tlumivý účinek na sekreci melatoninu (kolísání sekrece i během dne)
- jaro → více světla → méně melatoninu → zvýšená činnost pohlavních žláz
- chybění melatoninu u dětí → *pubertas praecox*

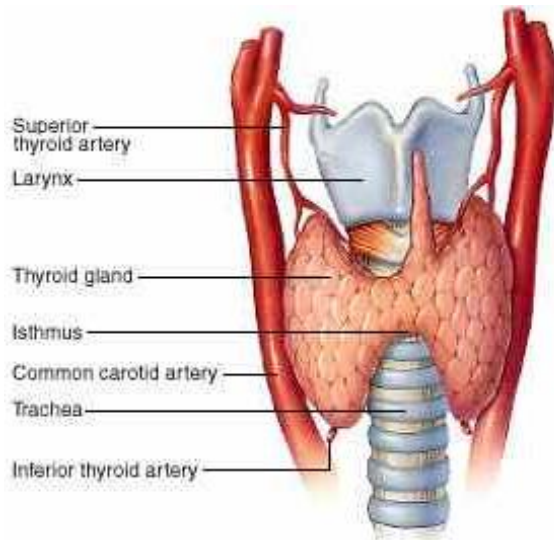


z vývojové biologie – druh atrofovaného fotoreceptoru, „parietal eye“, „třetí oko“

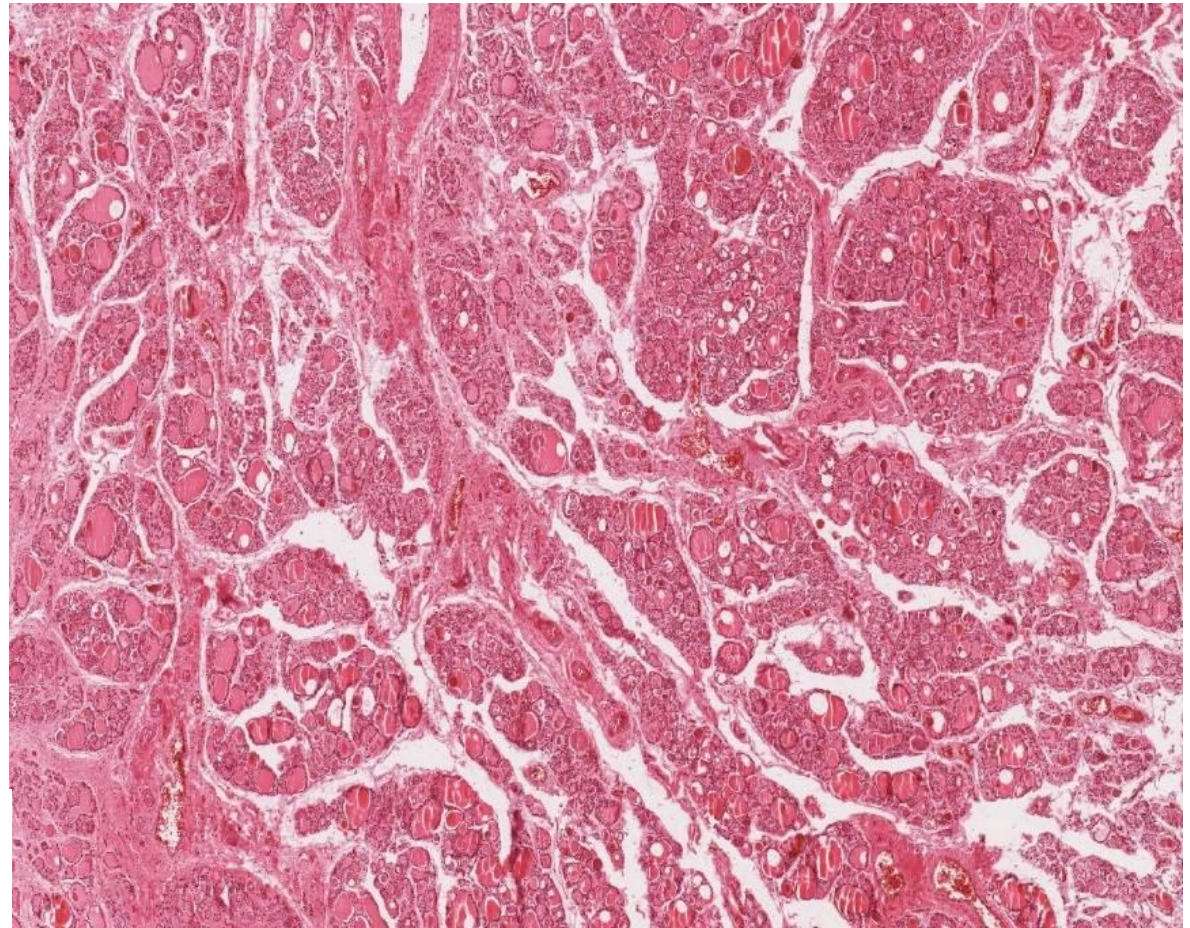


# Štítná žláza (*glandula thyreoidea*)

**hmotnost :**  
**20 g**



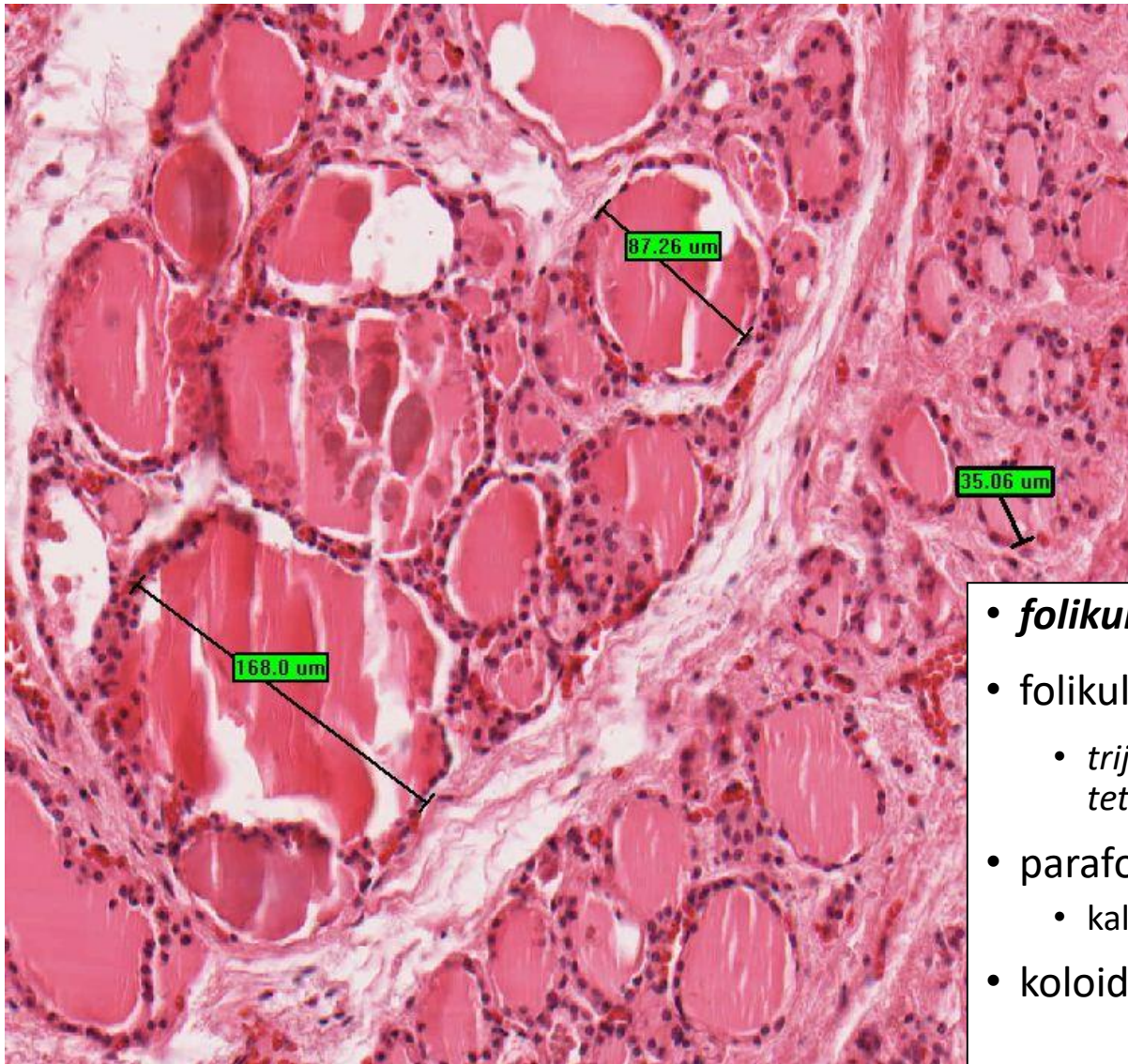
laloky  
lalůčky  
capsula fibrosa + septa  
miliony folikulů s koloidem



***folikulární typ endokrinní žlázy***



# Glandula thyroidea



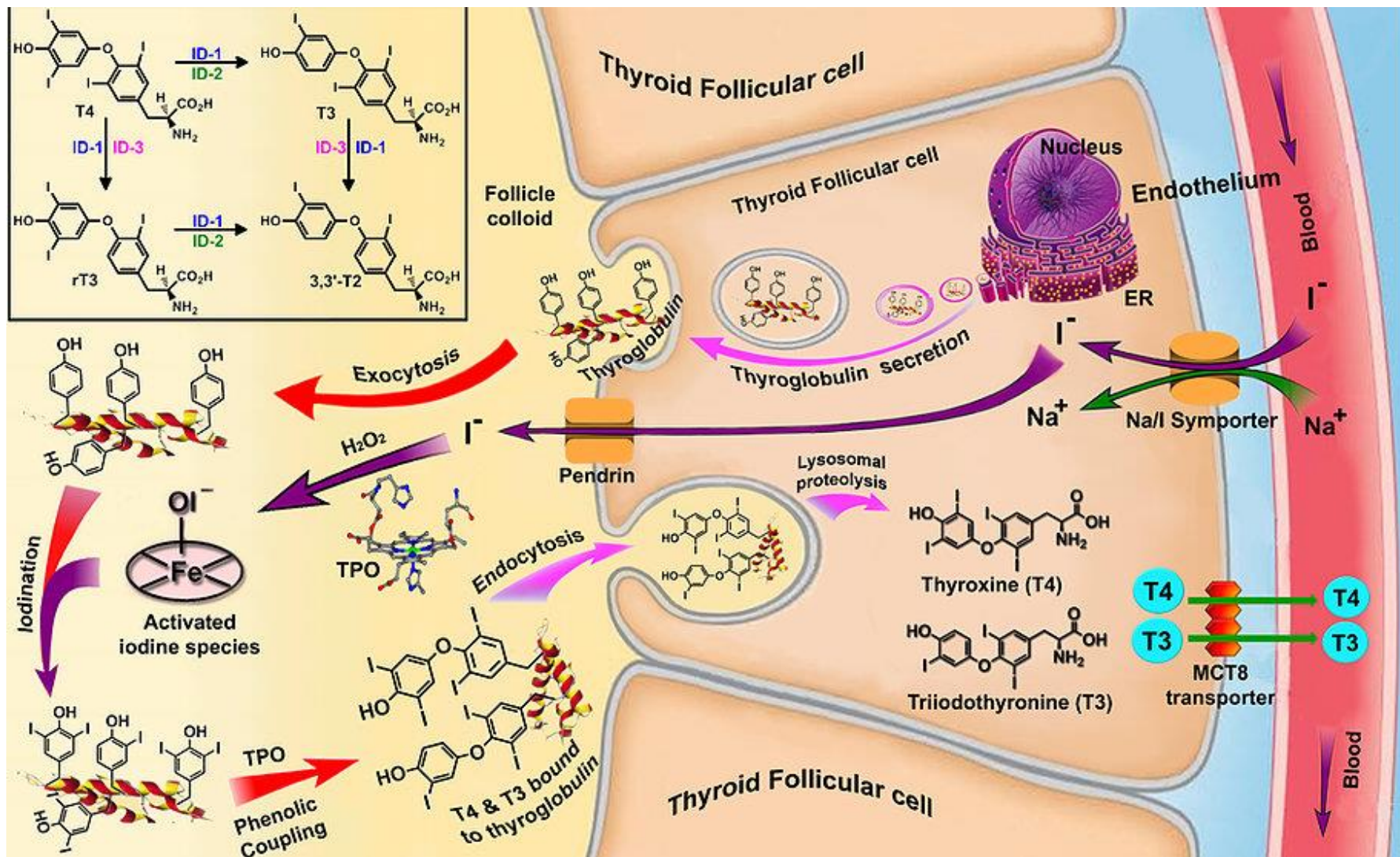
- **folikuly** (50  $\mu\text{m}$  do téměř 1 mm)
- folikulární buňky
  - *trijodothyronin*  $T_3$  a *tetraiodothyronin (thyroxin)*  $T_4$
- parafolikulární (C-buňky)
  - kalcitonin
- koloid s TG



# *Glandula thyreoidea*



# Funkce štítné žlázy - syntéza T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>



koloid

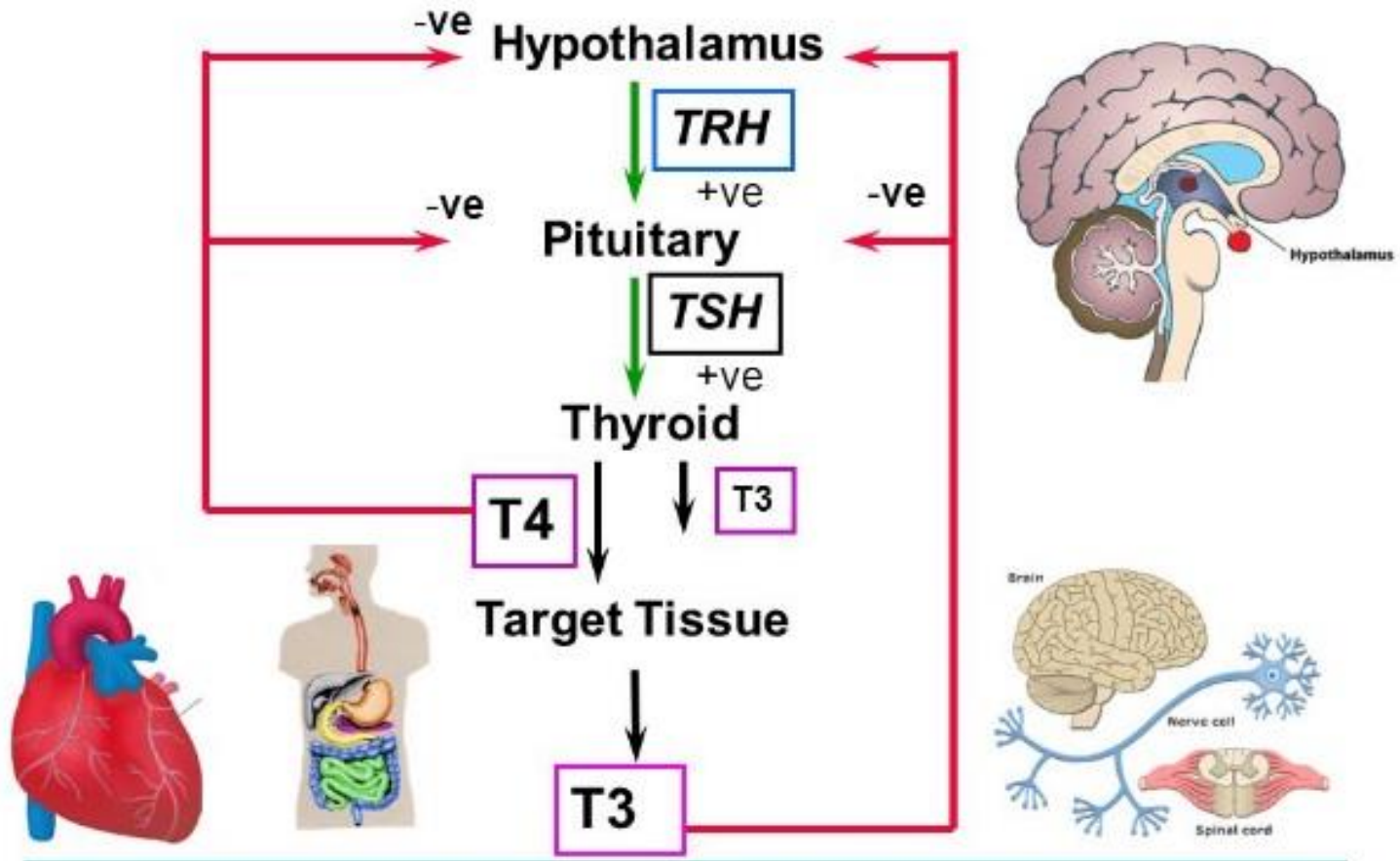
folikulární buňka

kapilára



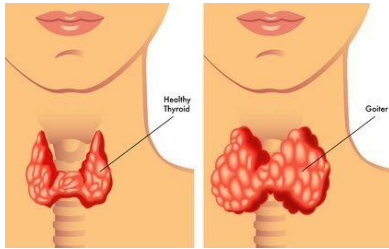
# Řízení syntézy $T_3$ , $T_4$

## Control of thyroid hormone synthesis



Efekt  $T_3$ ,  $T_4$ : zvýšené množství mitochondrií v buňkách, ovlivnění bazálního metabolismu

# Hypertyreóza (klinika)



struma



Anxiety



Insomnia



Eyelid retraction



Hand tremors



Diarrhea



Weight loss



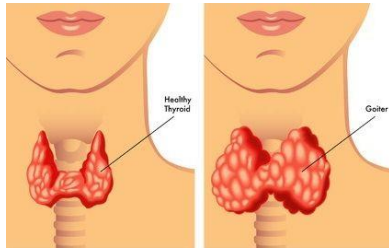
Excessive sweats



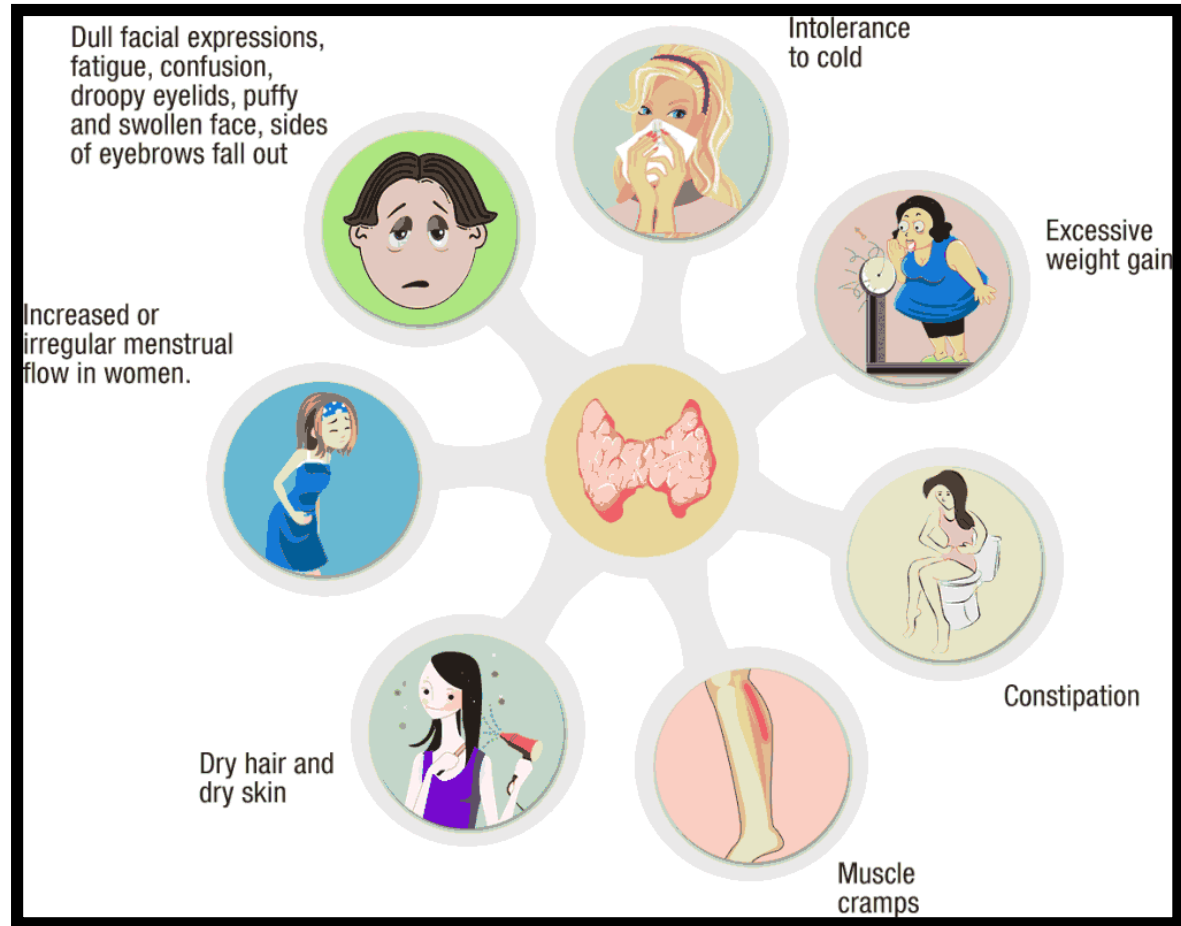
Goiter



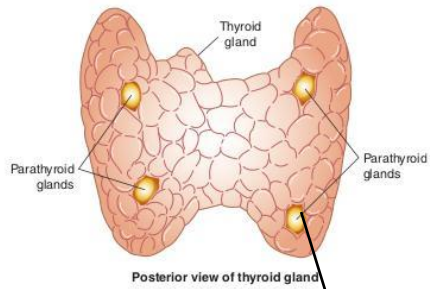
# Hypotyreoza (klinika)



struma

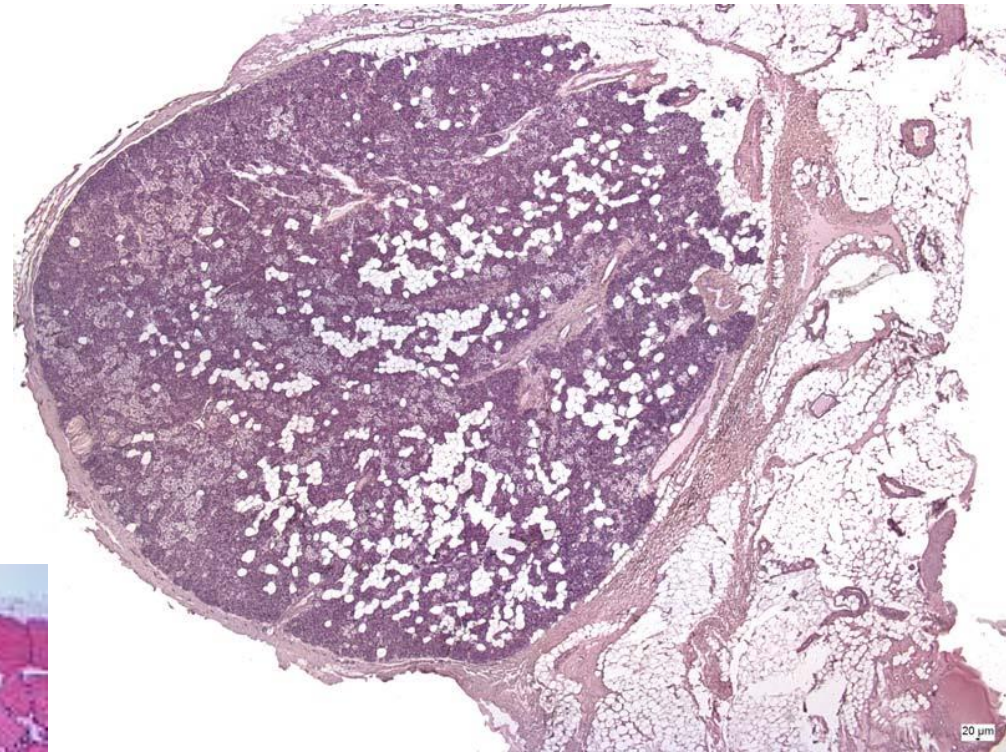


# Příštitná tělíska (*glandulae parathyreoideae*)



3-6 mm

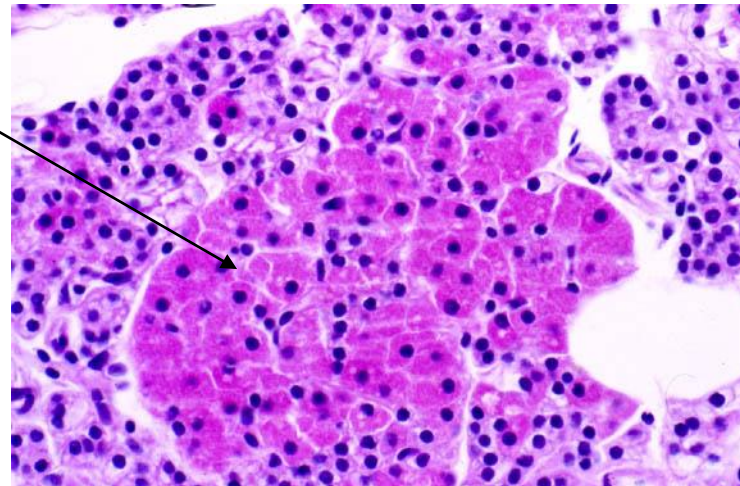
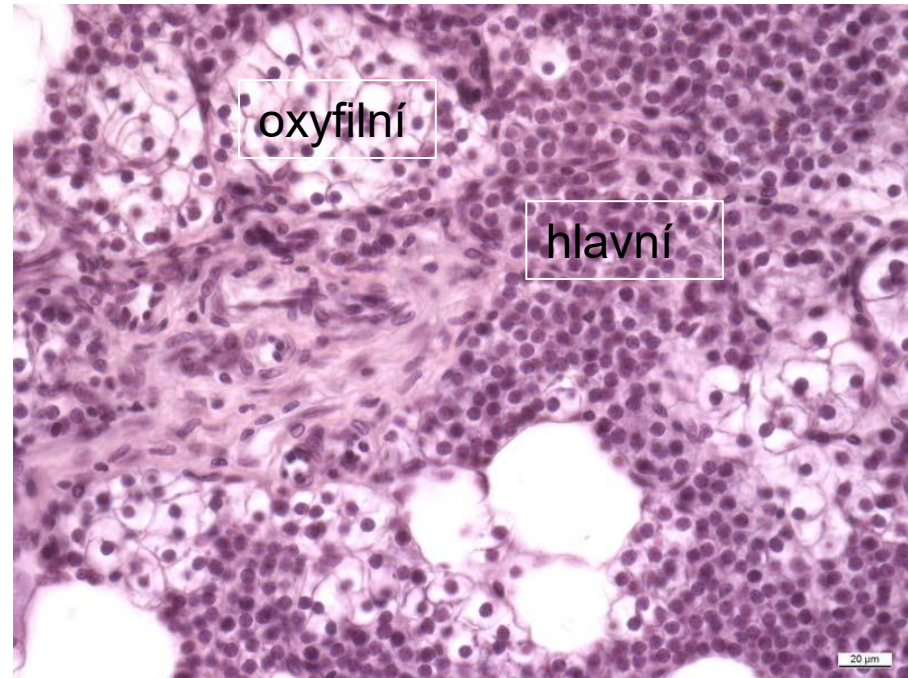
~30 mg





# Příštitná tělíska - buňky

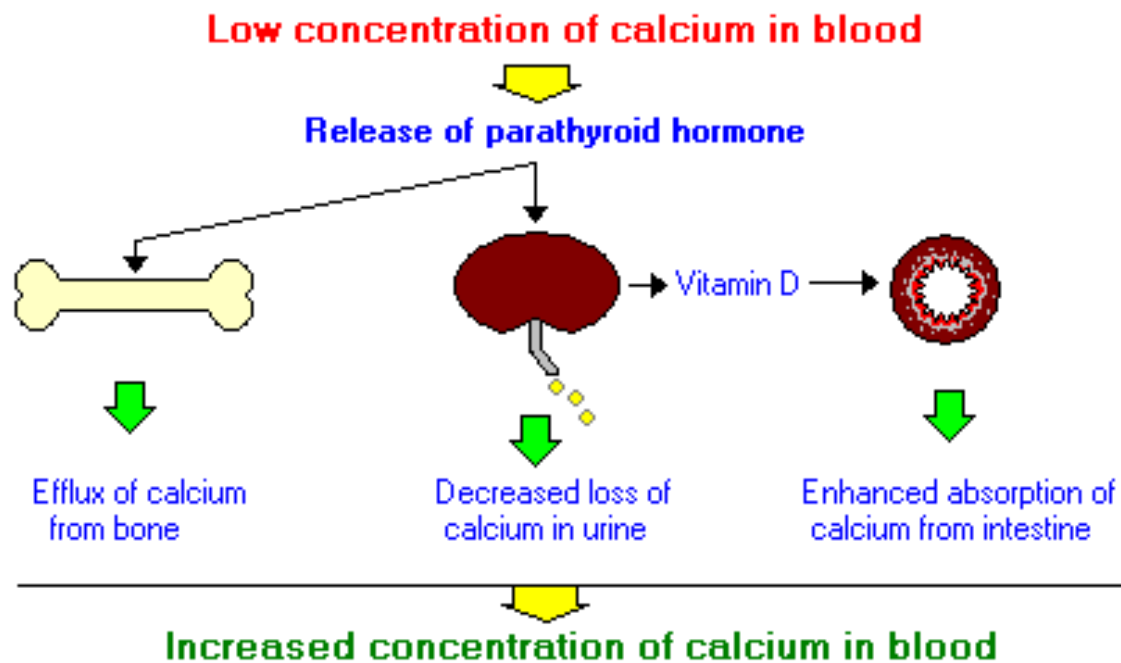
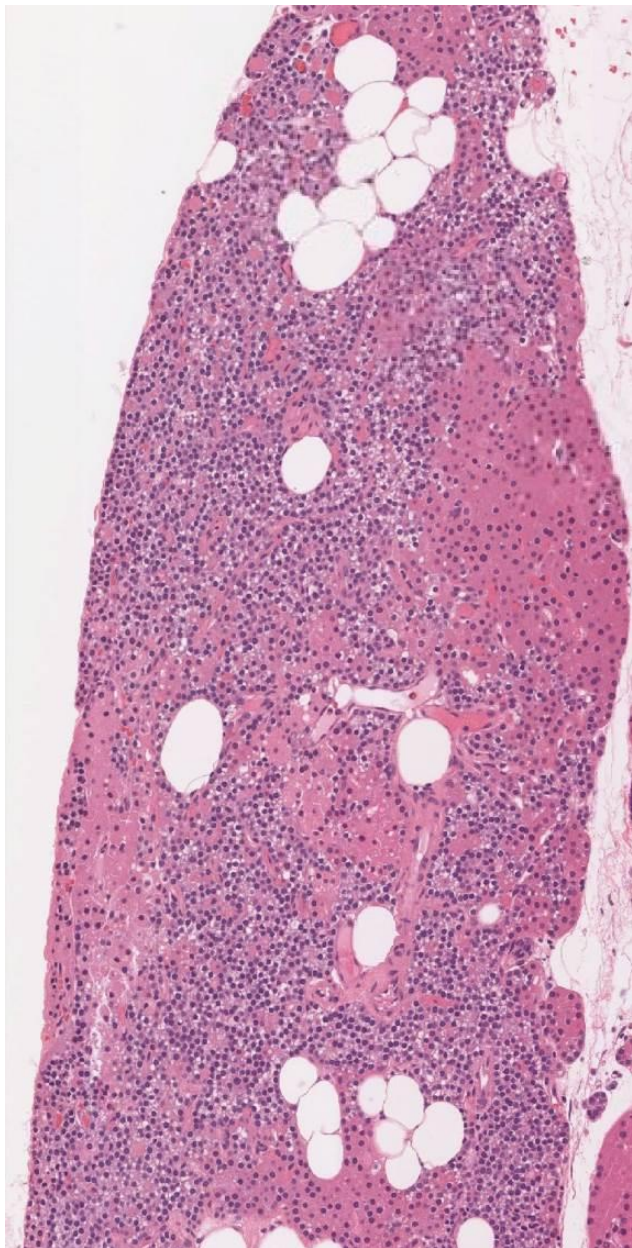
- *hlavní buňky* – nejpočetnější, jsou malé (7-10  $\mu\text{m}$ ) s kulatým, centrálně uloženým jádrem a malým množstvím cytoplazmy - produkce **parathormonu** (PTH)
- *oxyfilní buňky* větší, polyedrický tvar, rozloženy jednotlivě nebo ve skupinkách, **cytoplazma** obsahuje velké množství mitochondrií a glykogenu a je silně **eosinofilní** (pokud si buňky zachovají barvitelnost)
- tukové buňky



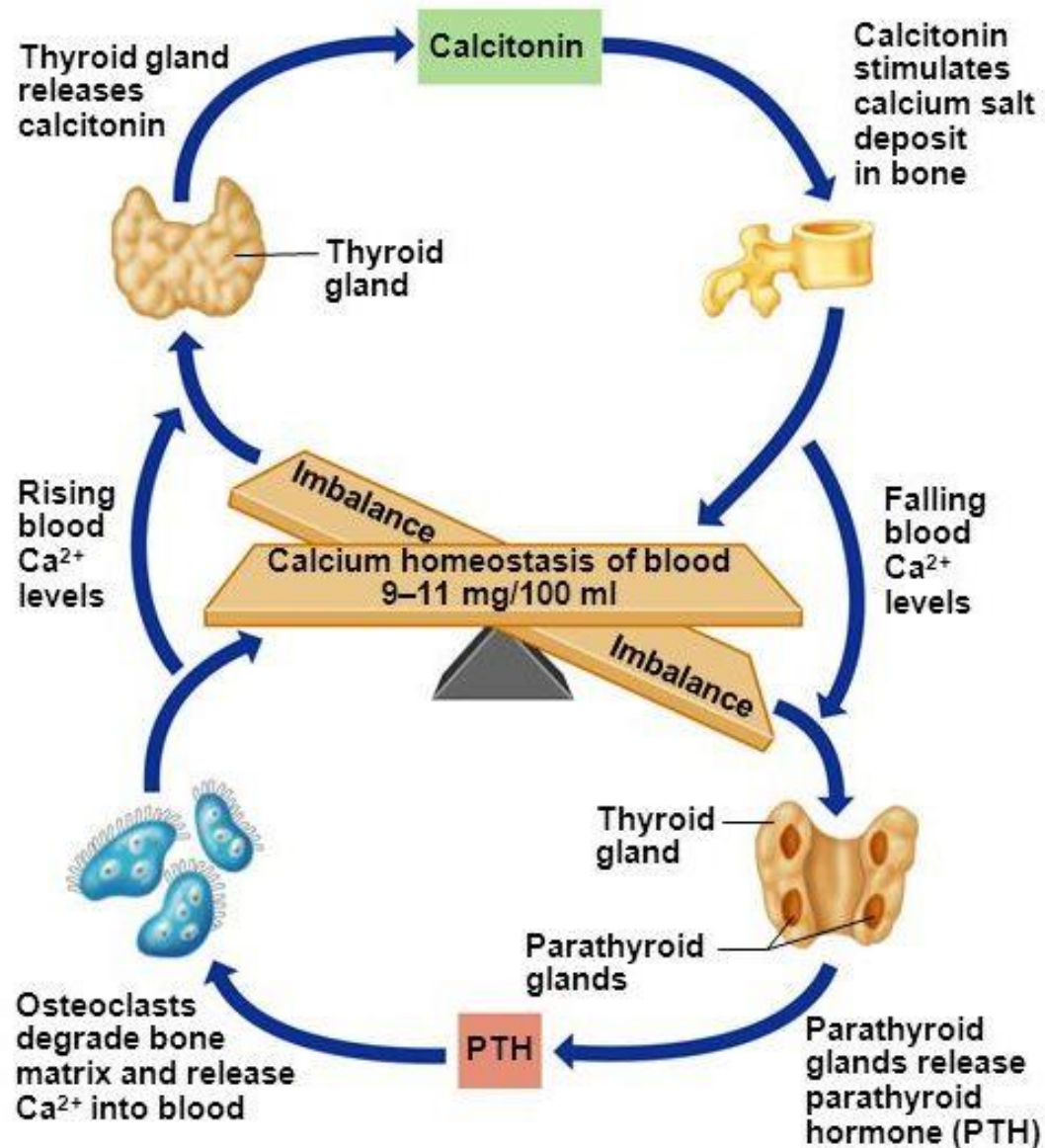


# Příštitná tělíska

hlavní buňky : produkce **parathormonu** (PTH) –  
regulace hladiny vápníku v krvi

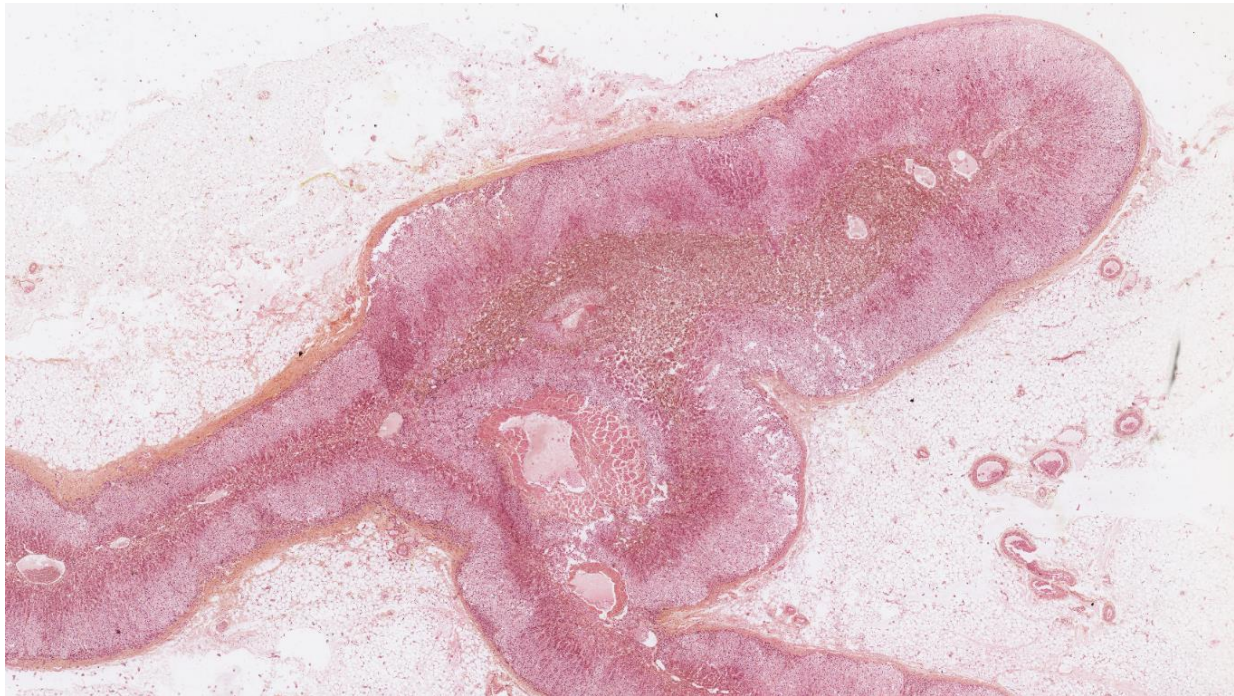
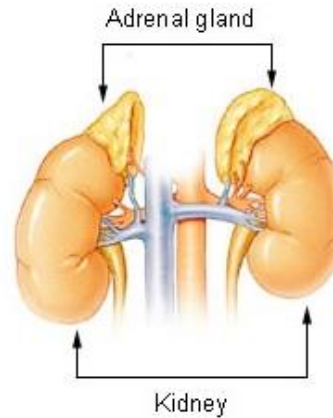


# Endokrinní regulace hladiny vápníku v krvi



# Nadledvina (*glandula suprarenalis*)

4-6 cm, 8 g společně

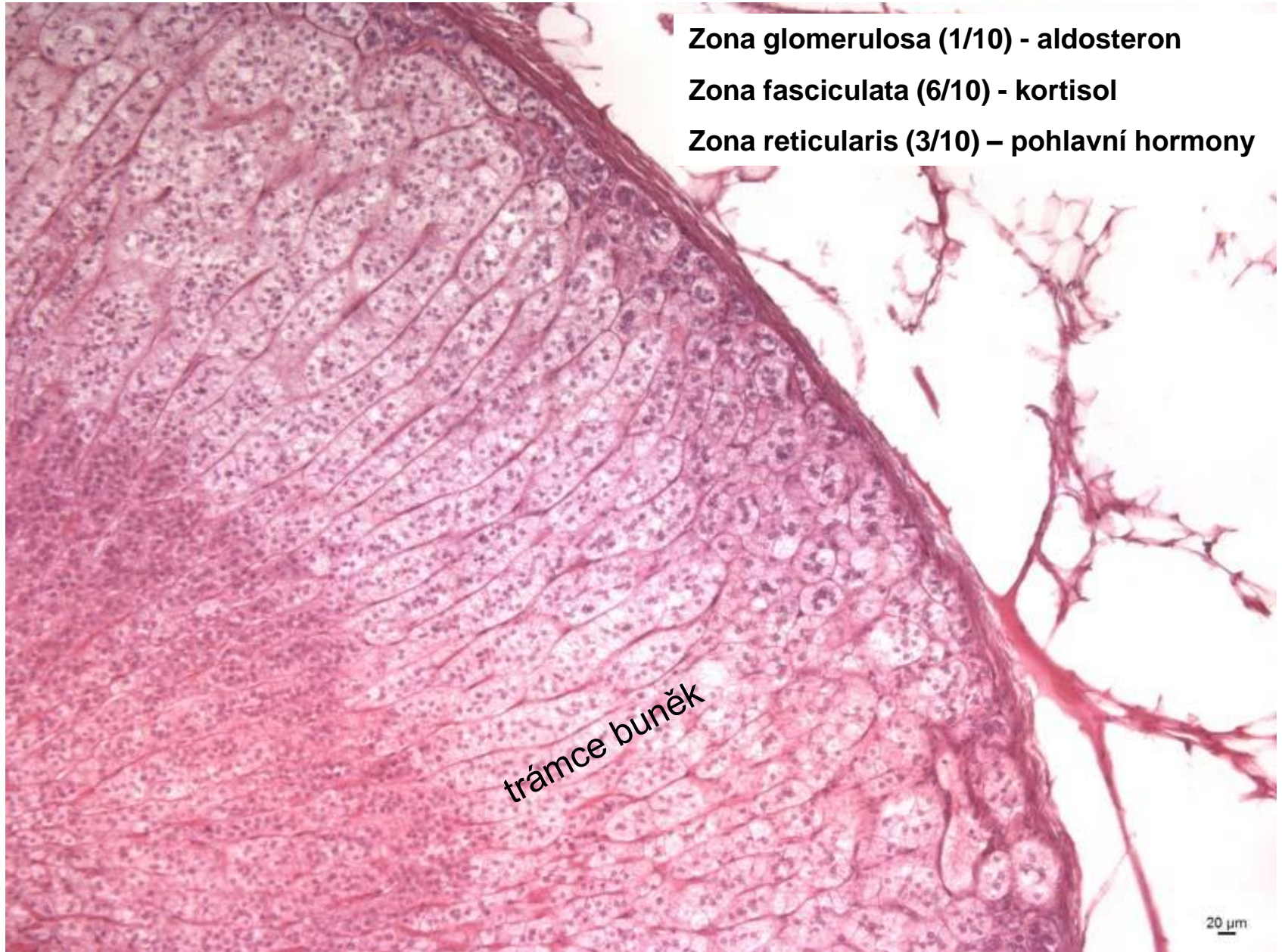


cortex - 80%  
medulla - 20%

trámce buněk  
opředené sítí kapilár

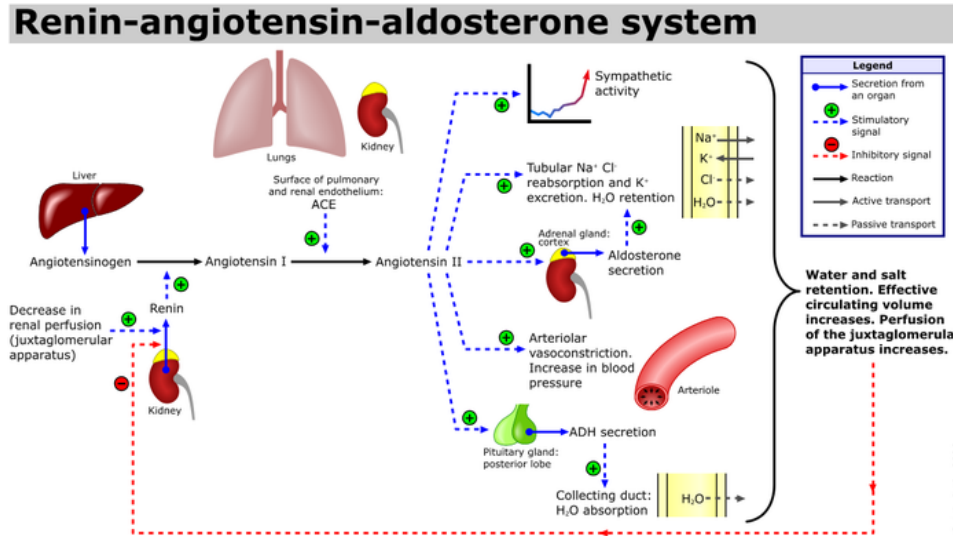


# *Glandula suprarenalis (cortex) - kortikosteroidní hormony*



# Glandula suprarenalis (cortex) - kortikosteroidní hormony

- Aldosteron (mineralokortikoid)



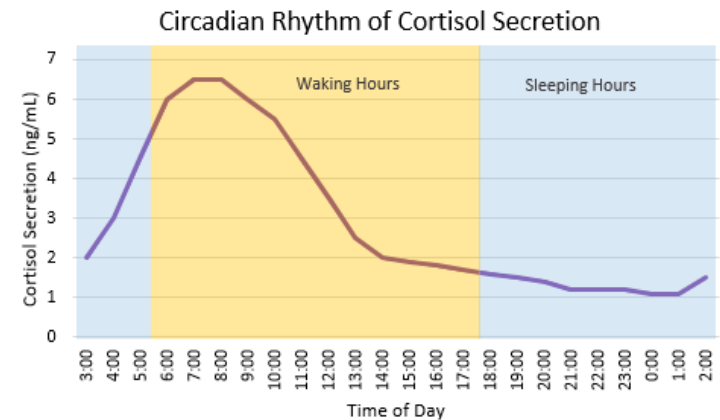
RAAS  
systém

- **Kortisol**, kortikosteron, kortison (glukokortikoid)

- řízení z **ACTH** adenohipofýzy, typický stresový hormon
- zvýšení **glykemie**
  - zvyšuje tvorbu glykogenu a jeho ukládání do jater (anabolický účinek)
  - podporuje glukoneogenezu z proteinů, čímž rovněž zvyšuje glykémii
  - hlavní katabolický účinek - rozklad proteinů a snížení jejich tvorby
  - způsobuje redistribuci lipidů

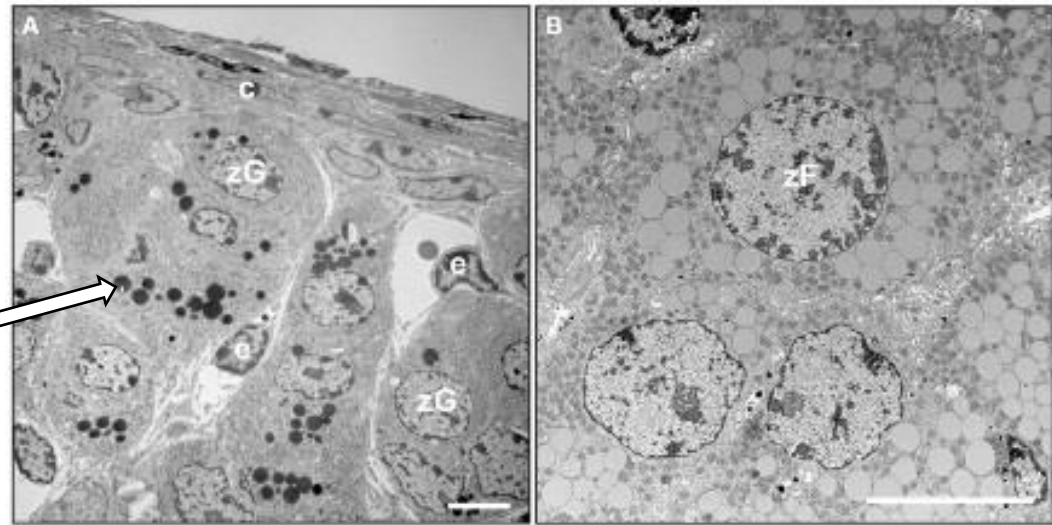
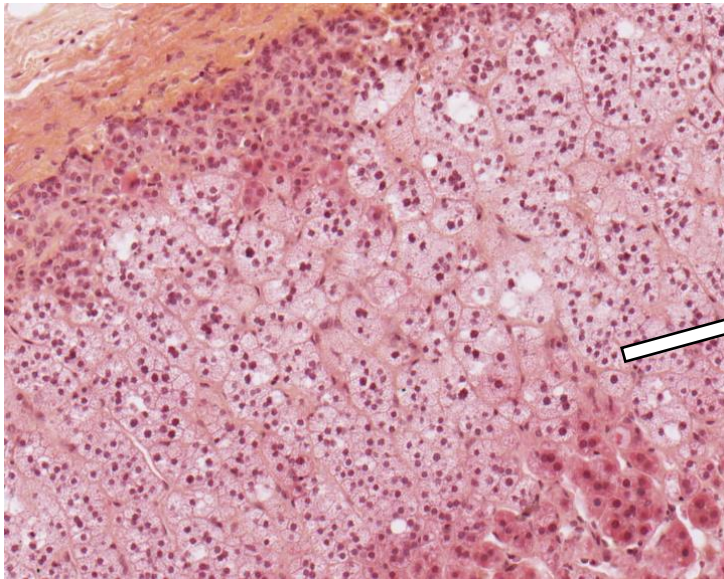
- Pohlavní hormony

- androgeny, estrogeny, progesteron





# Glandula suprarenalis

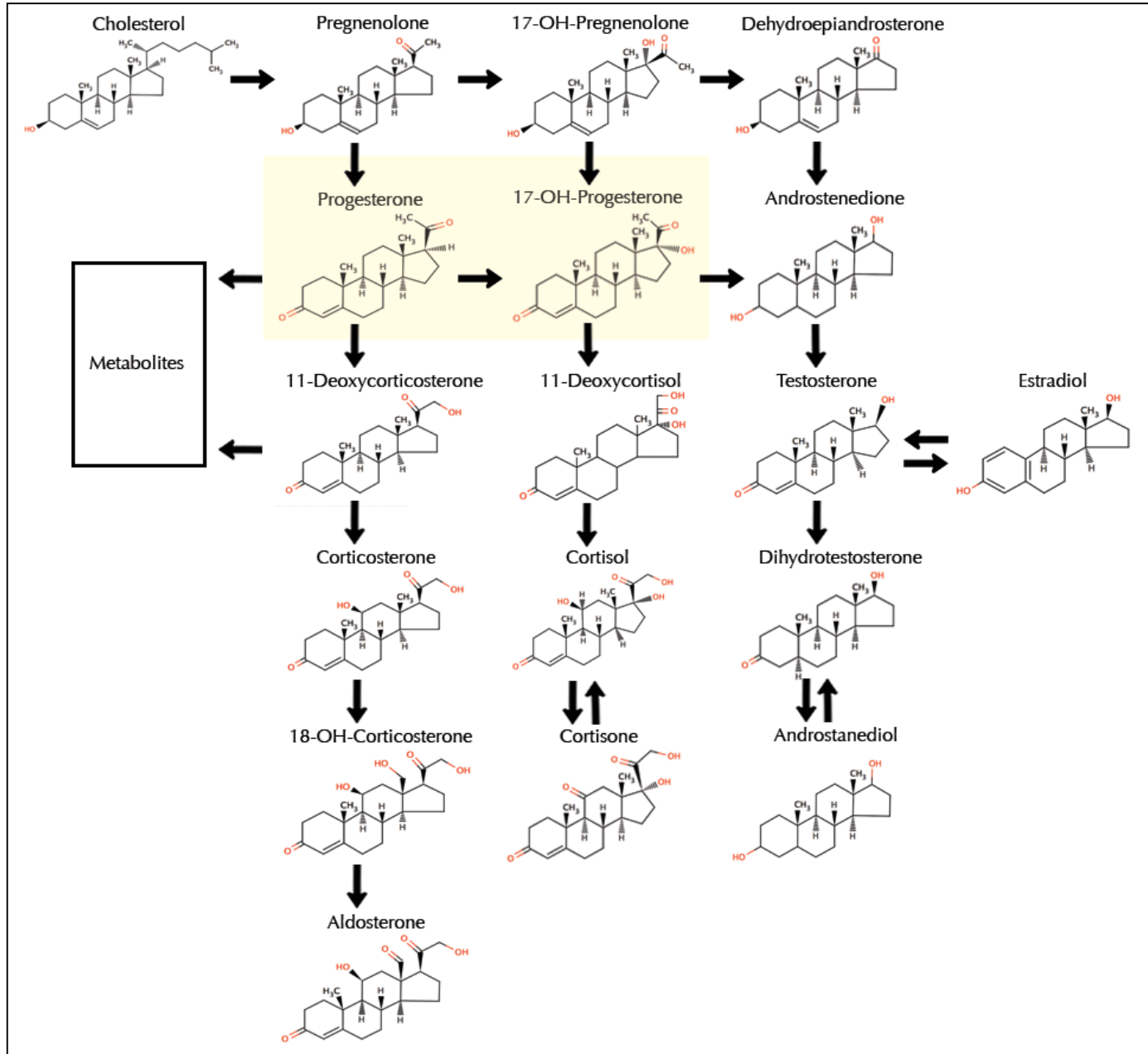


steroidogenní buňky – lipidové kapky (cholesterol), AER, mitochondrie s tubuly

Species	Mouse	Rat	Ferret	Spiny Mouse	Human
Anatomy	cap zG zF X med	cap zG zU zF med	cap zG zI zF zR med	cap zG zF zR med	cap zG zF zR med
CYP17A1 expressed	No	No	Yes	Yes	Yes
Major glucocorticoid	Corticosterone	Corticosterone	Cortisol	Cortisol	Cortisol
Adrenal androgens	No	No	Minimal	Yes	Yes

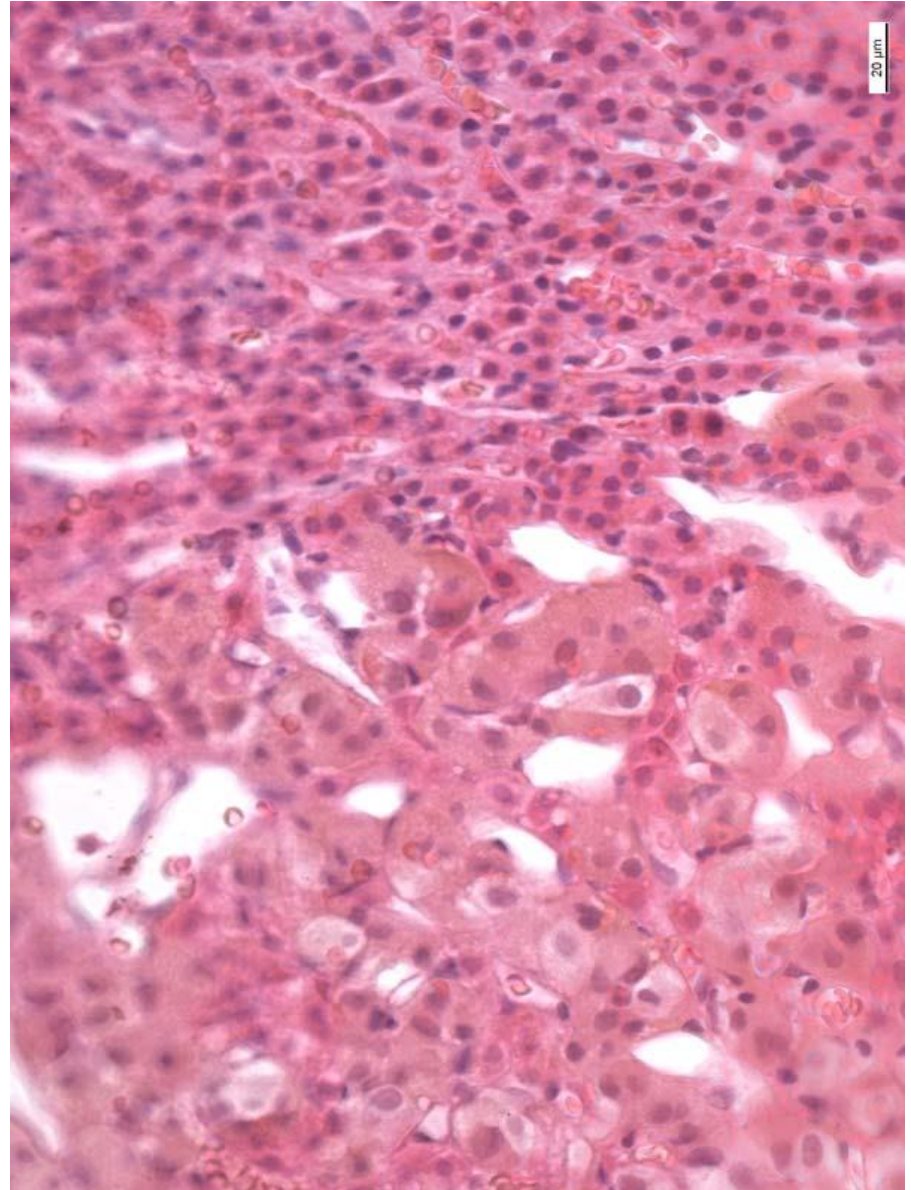


# Syntézy steroidů



## *Glandula suprarenalis - medulla*

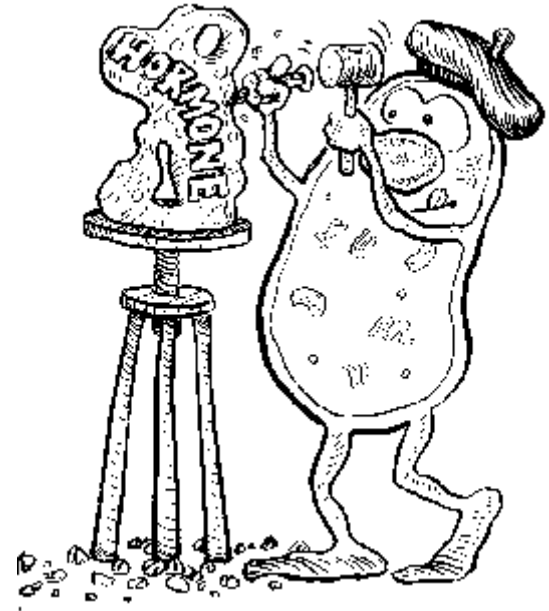
- trámce a ostrůvky buněk uložených v retikulárním vazivu
- **chromafiní buňky** - sekreční granula /obsahující adrenalin nebo noradrenalin/ se barví solemi chromu hnědě, sympatické **gangliové buňky**
- chromafinní buňky jsou inervovány pregangliovými sympatickými vlákny a funkčně korespondují s postgangliovými neurony





# Endokrinní systém

- 52. Hypophysis cerebri
- 53. Epiphysis
- 54. Glandula thyreoidea
- 55. Glandula parathyroidea
- 56. Corpus suprarenale
- 23. Pankreas – Langerhansovy ostrůvky



Děkuji Vám za pozornost.  
Jana Dumková

otázky a komentáře na:  
[jdumkova&med.muni.cz](mailto:jdumkova&med.muni.cz)