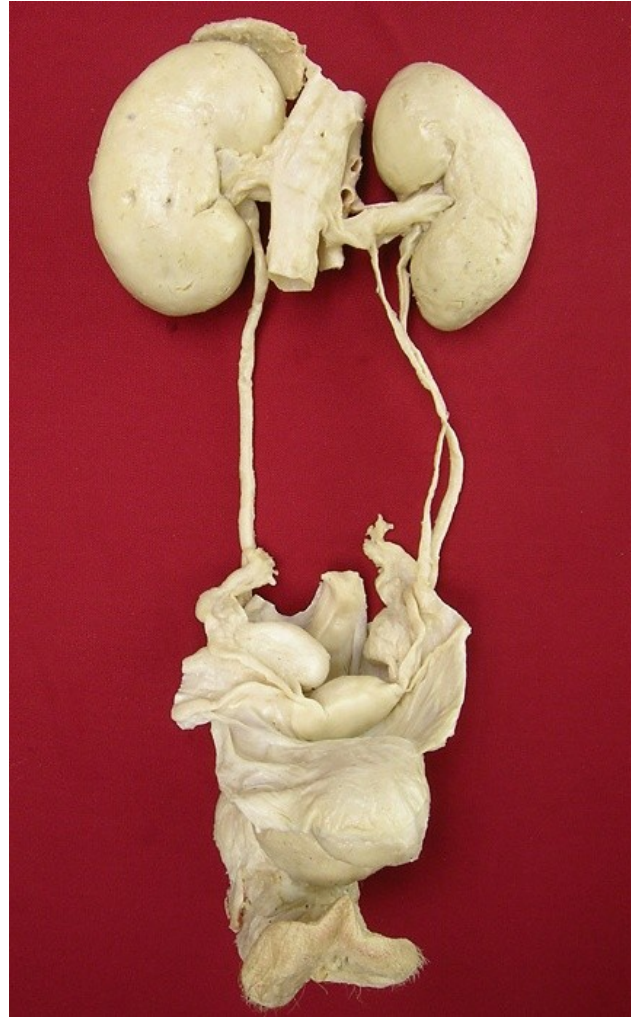


# Urogenitální systém

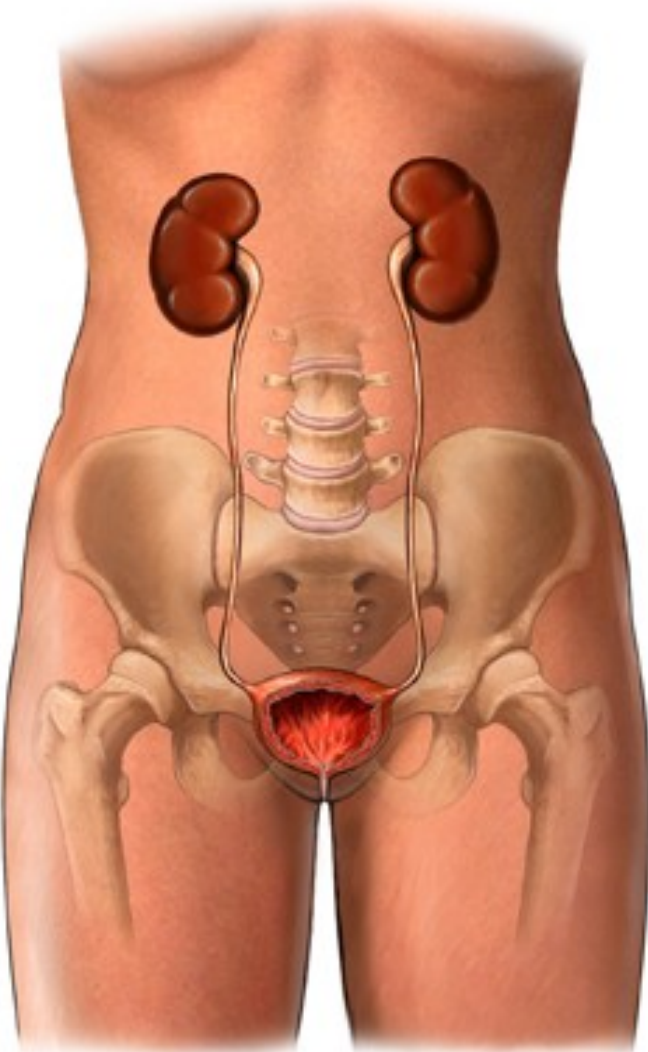
---



**Ledviny**

# Ledviny

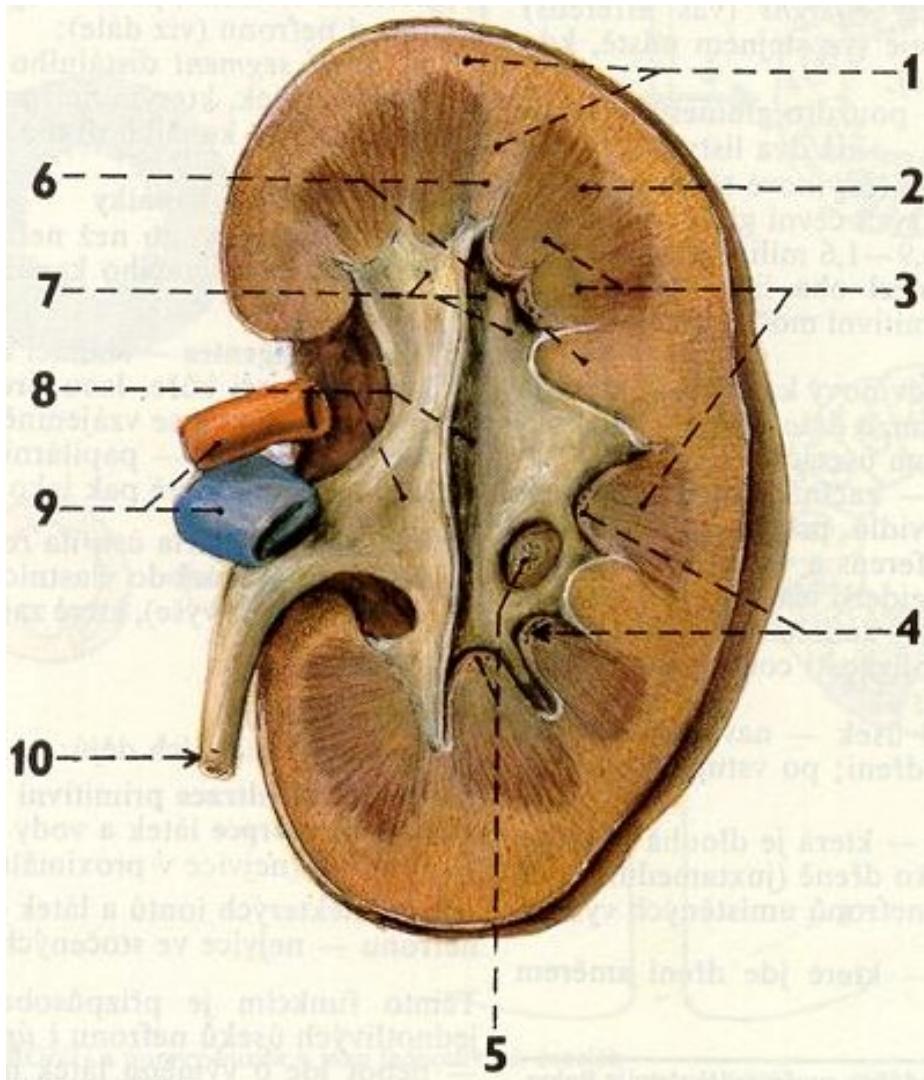
---



**Udržování homeostázy org.  
osmoregulací - filtrací, aktivní a pasivní  
absorbci a sekrecí látek z krve**

- ❑ **Vylučování zplodin metabolismu**
- ❑ **Regulace objemu extracelulární tekutiny**
- ❑ **Koncentrování složek tělních tekutin**
- ❑ **Endokrinní funkce (renin, erythropoetin)**
- ❑ **Přeměna vitamínu D na jeho aktivní formu (Řízení transportu  $\text{Ca}^{2+}$ )**

# Anatomická struktura



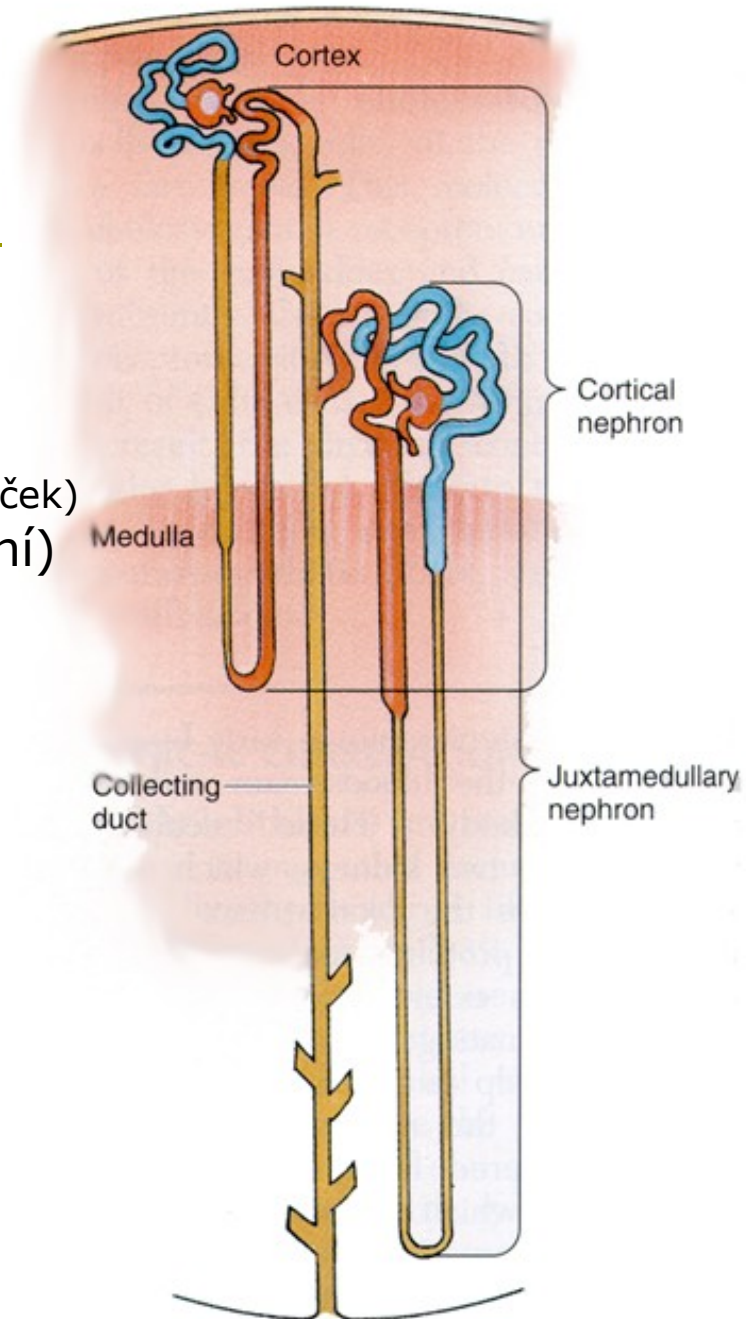
- 1) **Kůra - cortex renalis**
- 2) **Dřeň - medulla renalis**
- 3) pyramides renales
- 4) papillae renales
- 5) area cribrosa (foramina papillaria)
- 6) columnae renales
- 7) calices renales
- 8) **Renální pánvička**
- 9) **Renální aorta a žíla**
- 10) **Močovod**

# Nefron

---

Kůra - renální tělísko (glomerulus + Bowmanův váček)  
- proximální tubulus (zpětné vstřebávání)  
- distální tubulus

Dřeň - Henleova klička  
- sběrací kanálek

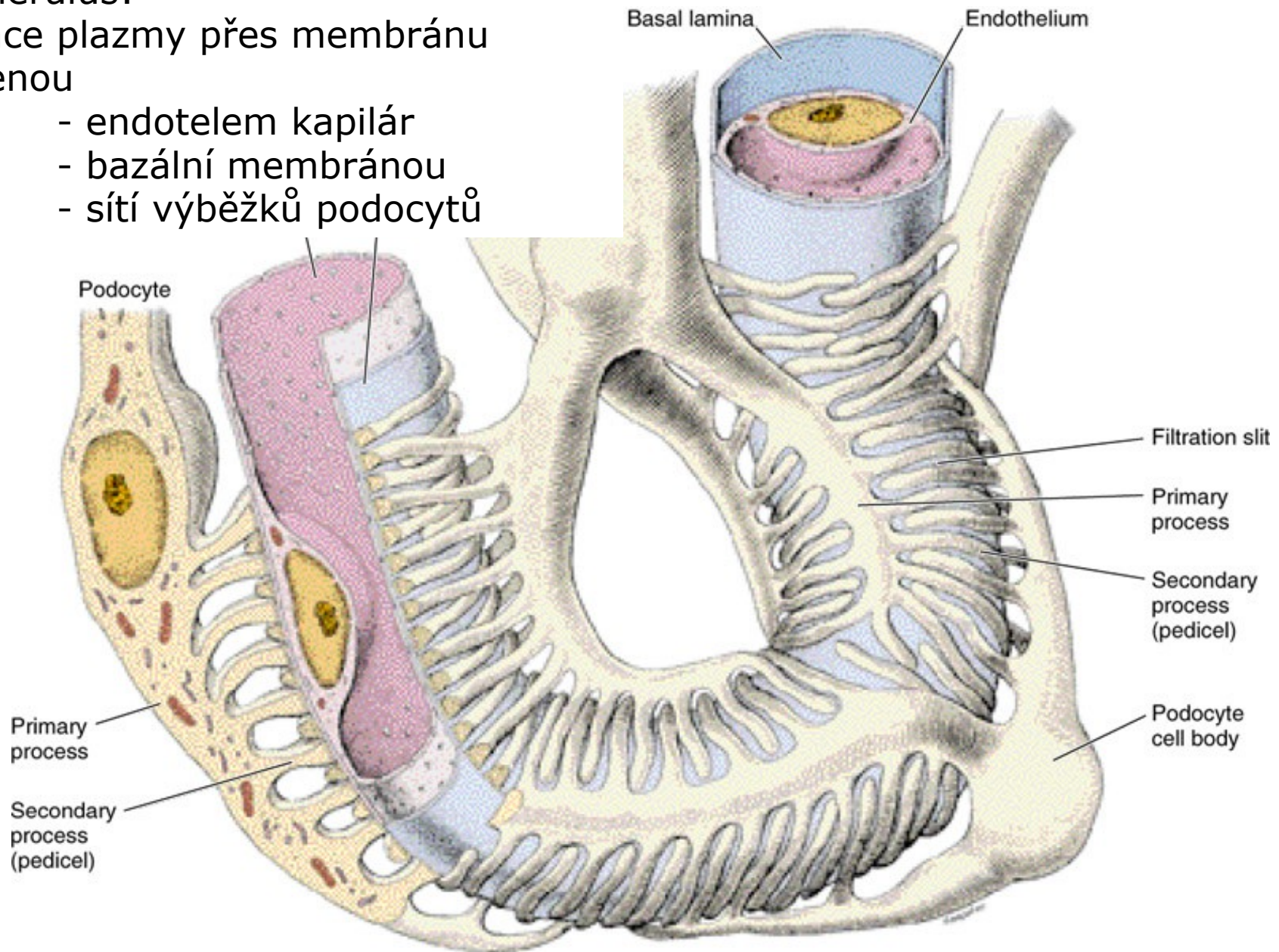




# Glomerulus:

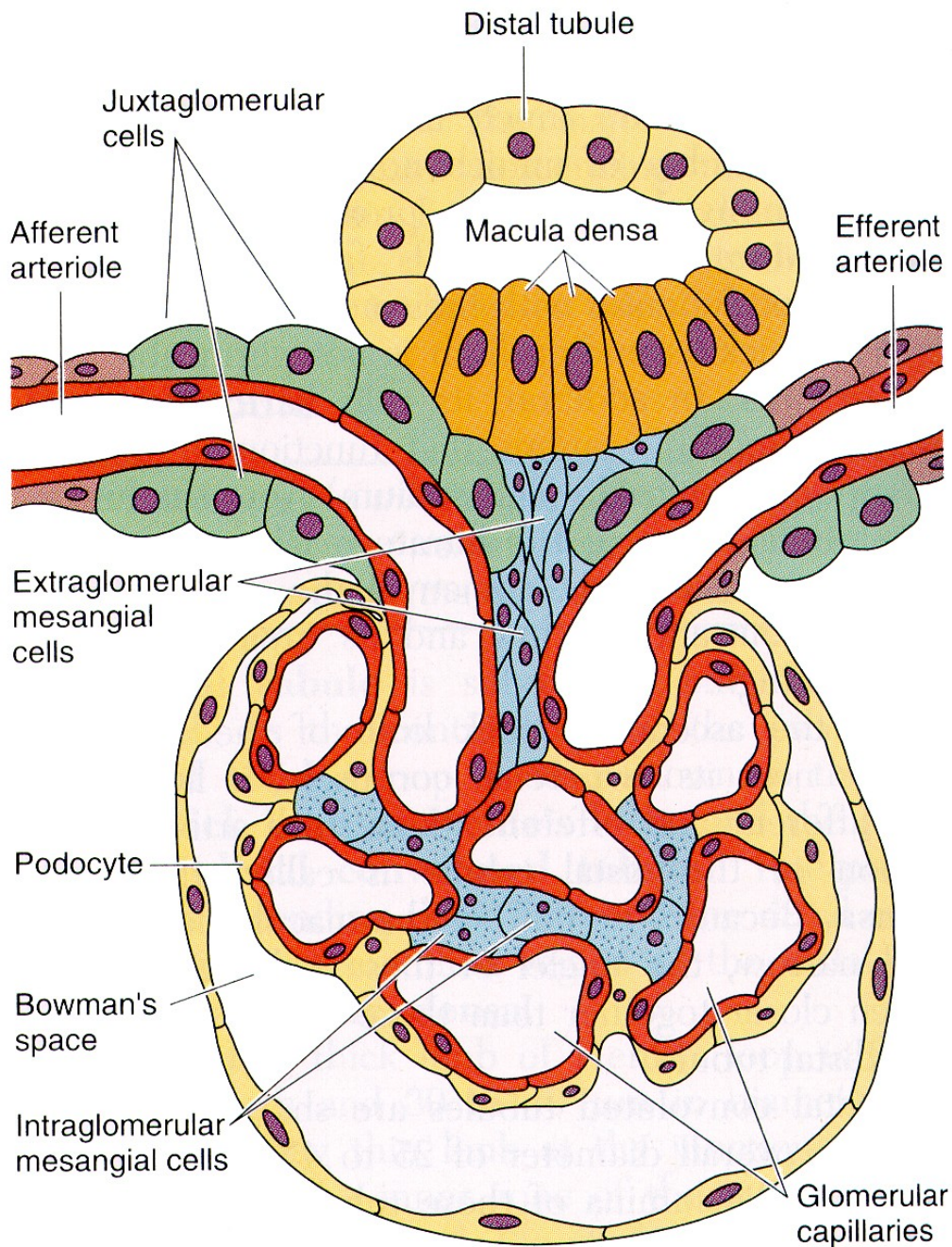
Filtrace plazmy přes membránu tvořenou

- endotelem kapilár
- bazální membránou
- sítí výběžků podocytů



# Endokrinní aktivita ledvin

---



## Juxtaglomerulární aparát

JG buňky (renin)

Macula densa (osmoreceptor)

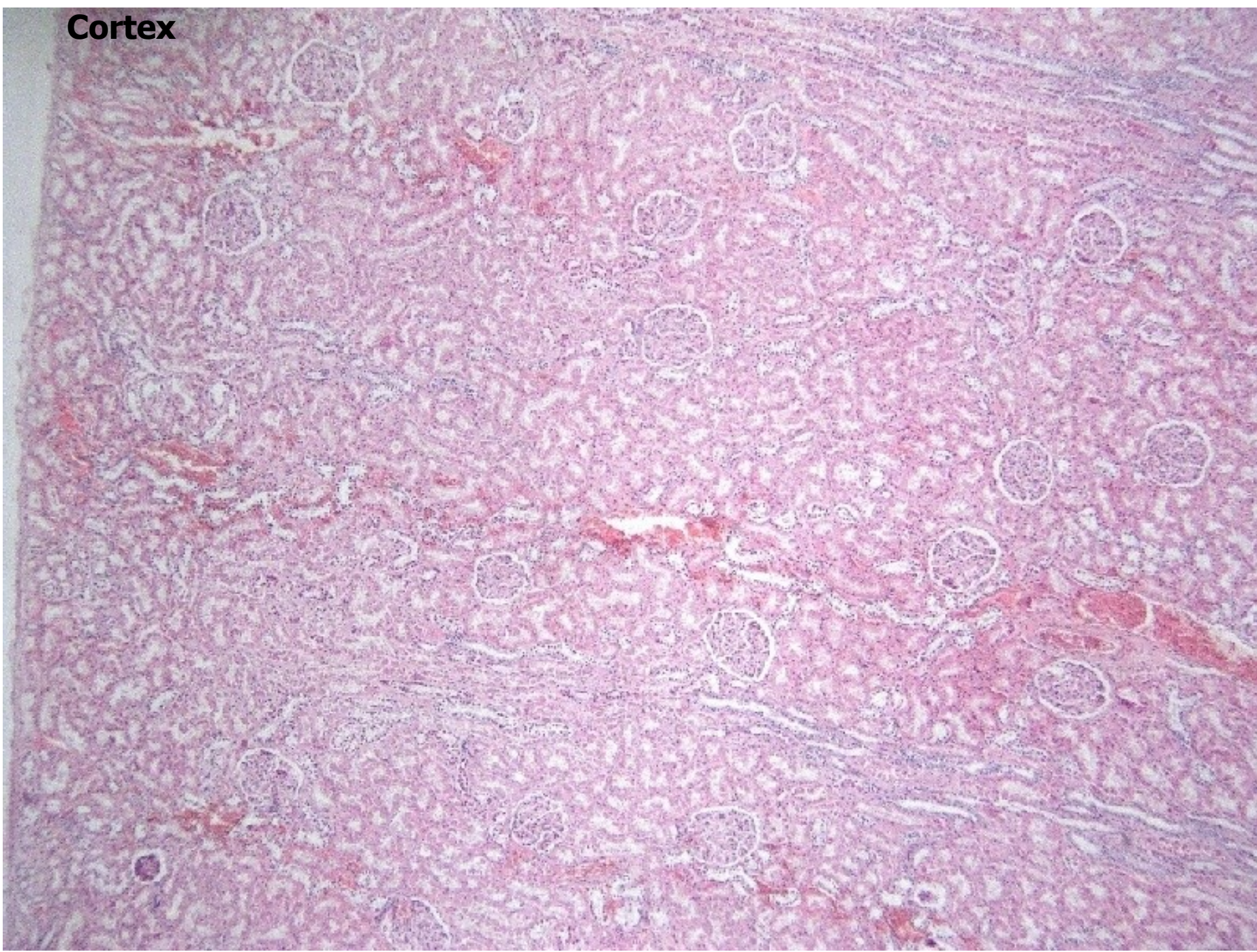
Extraglomerulární mesangiální b.

## Erythropoietin

Syntetizován v JG aparátu,  
endotelie peritubulární sítě ledvin, jater  
pojivová tkáň ledviny

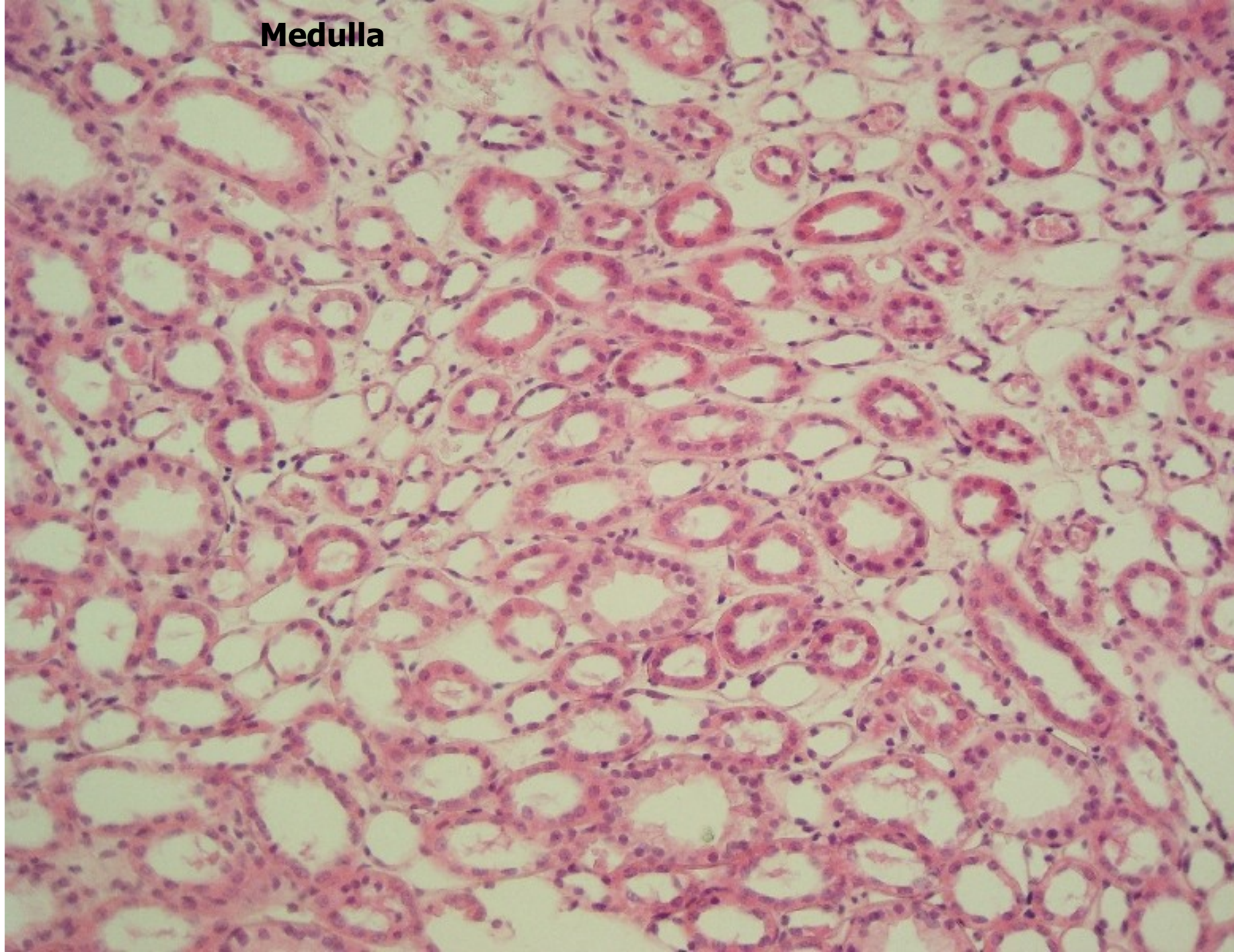


**Cortex**



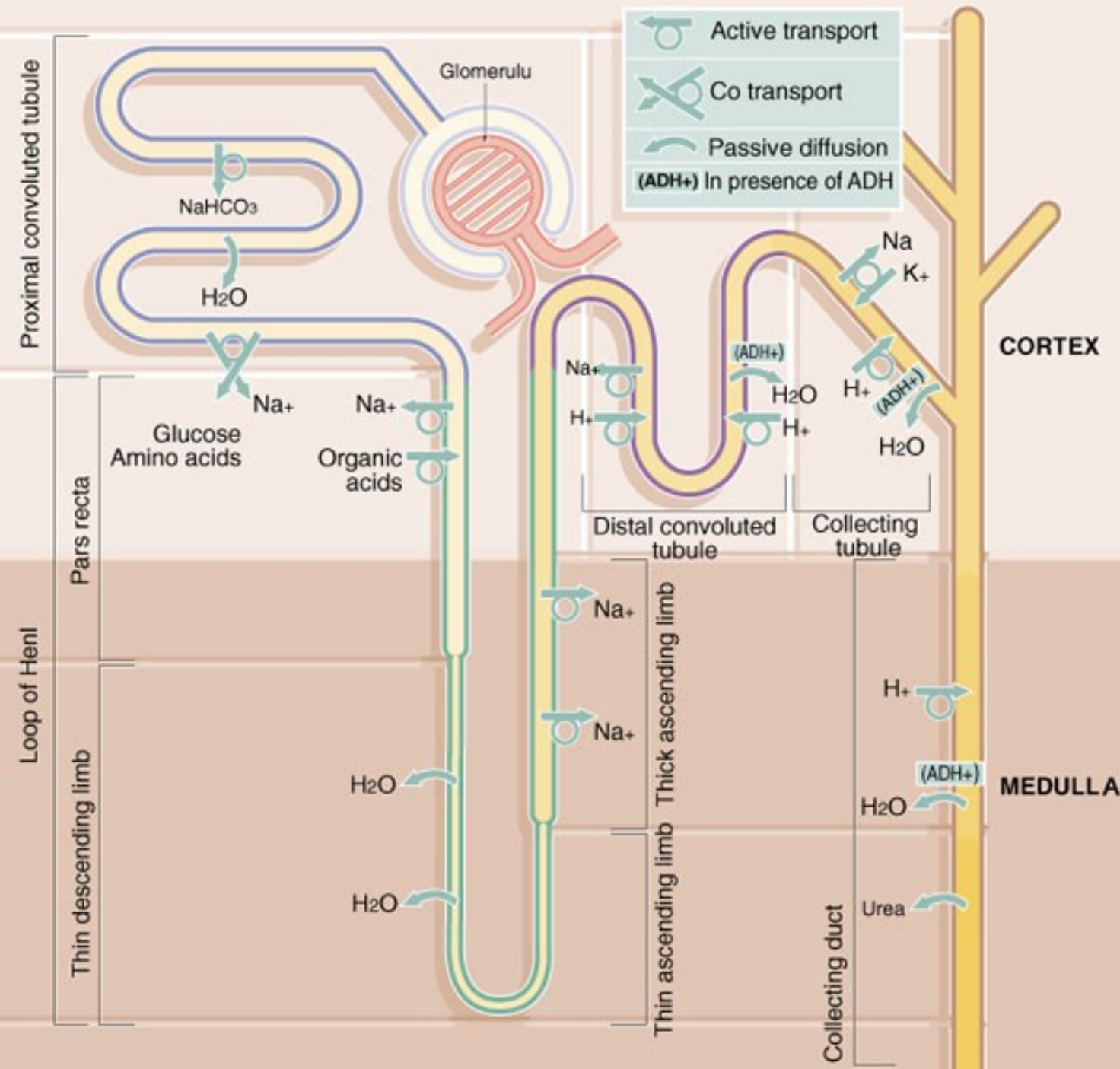


**Medulla**



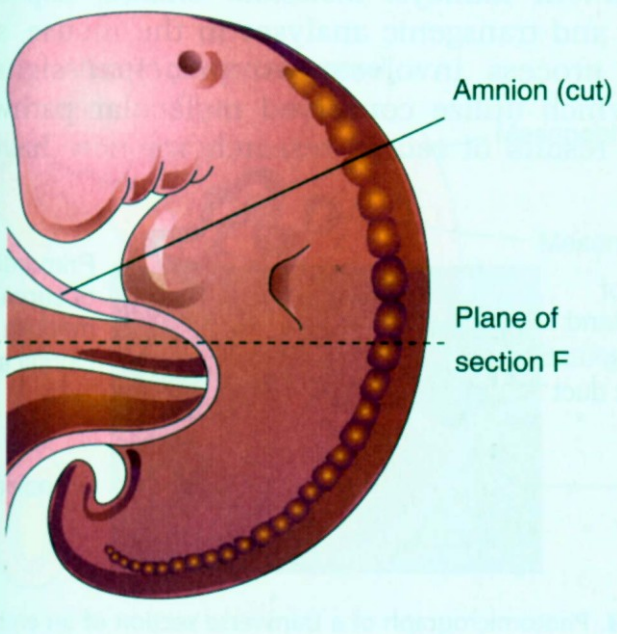


# Zpětná absorbce



**Aldosteron**  
Vstřebávání Na,  
H<sub>2</sub>O

**ADH**  
antidiuretický h.  
Řídí vylučování  
vody a iontů

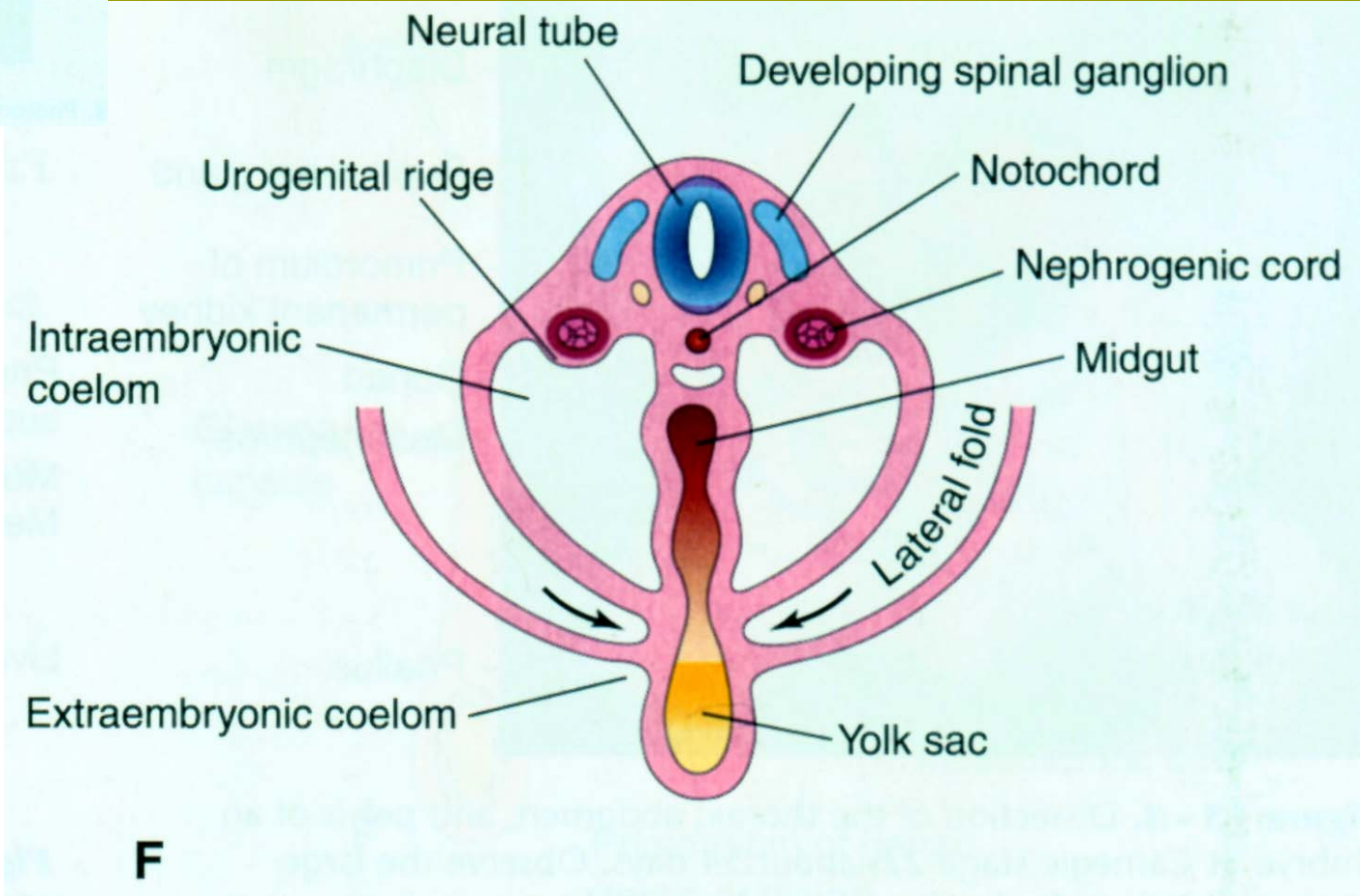
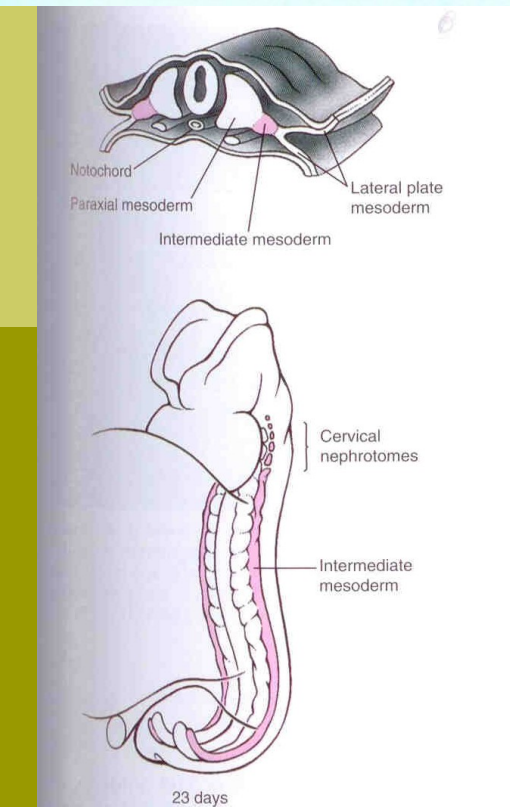


# Základ ledvin

## Intermediální mezoderm

**Urogenitální hřebínek – základ mesonefros i gonád (polovina 2. měsíce i.u.v)**

**Nefrogenní provazec – nefrotom**



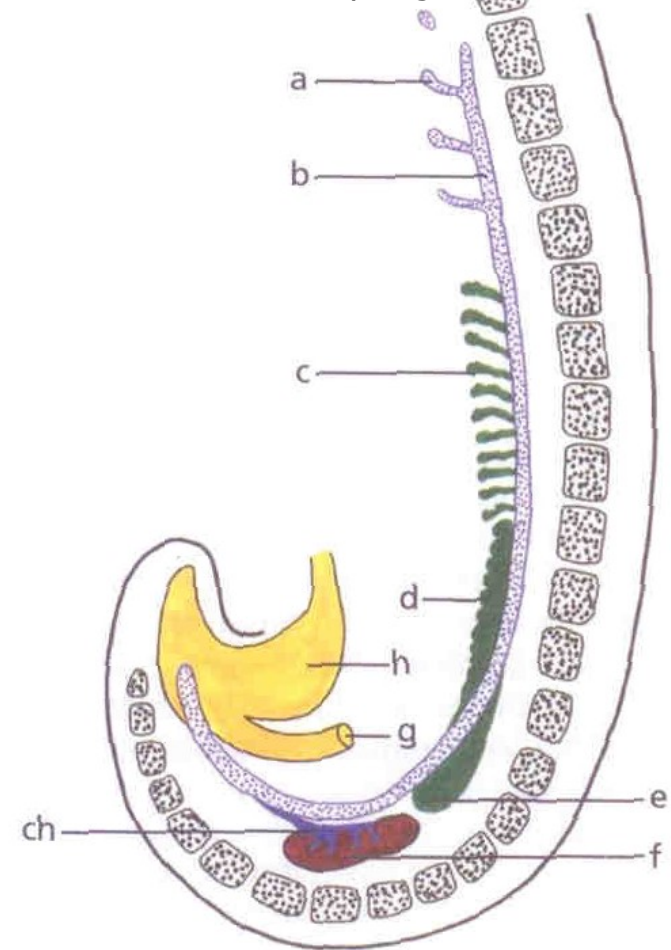


# 3 stádia vývoje ledvin

**Pronefros** – pronefrický vývod  
(základ Wolffova vývodu)

**Mezonefros** – mesonefrický vývod (Wolffův)  
-pupen močovodu

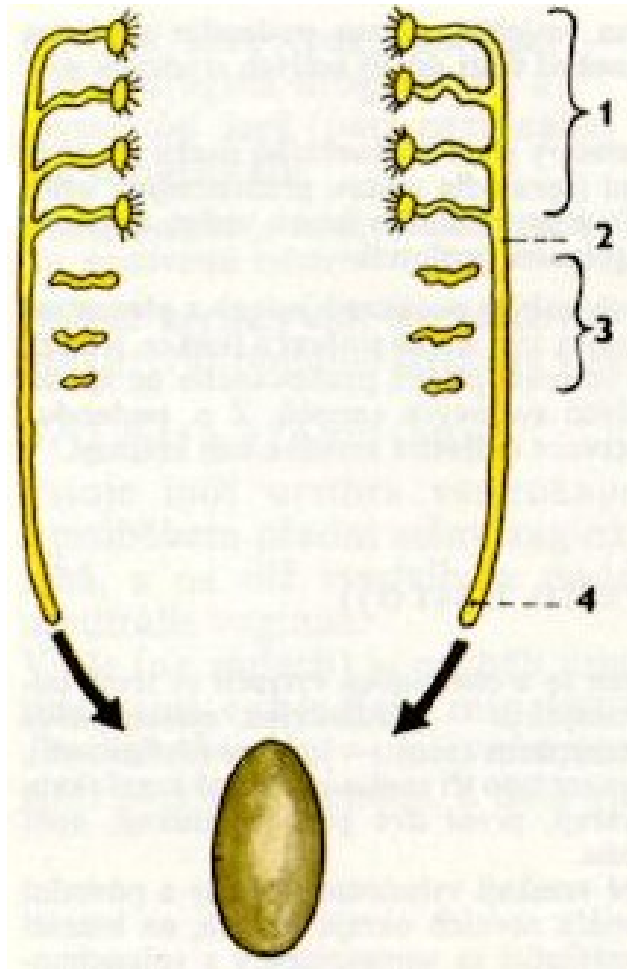
**Metanefros** – definitivní ledvina



**Obr. 8.98** Schéma vývoje pronefros, mezonefros a metanefros u embrya 5 mm dlouhého, asi 4 týdny starého.

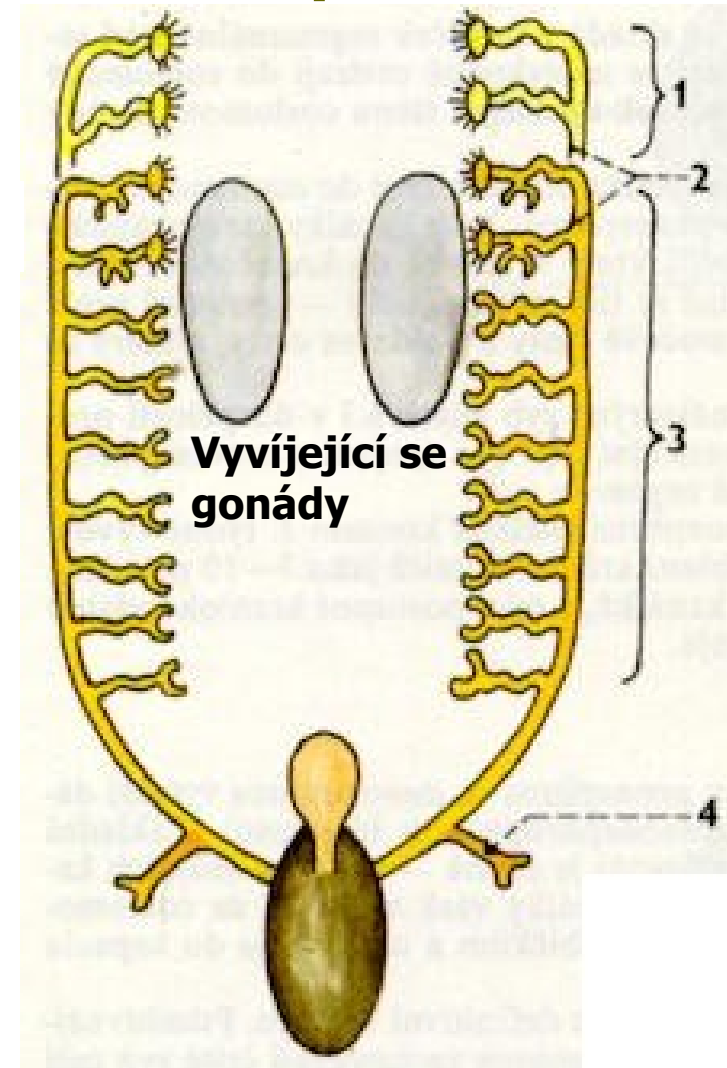
a – kanálek pronefros, b – ductus mesonephricus (Wolffi), c – kanálek mezonefros, d – mezonefrogenní blastém, e – dolní hranice mezonefrogenního blastému, f – metanefros, g – zadní střevo, h – močový měchýř, ch – základy sběracích kanáleků.

## Pronefros (larvální stádia u obojživelníků, ryby)



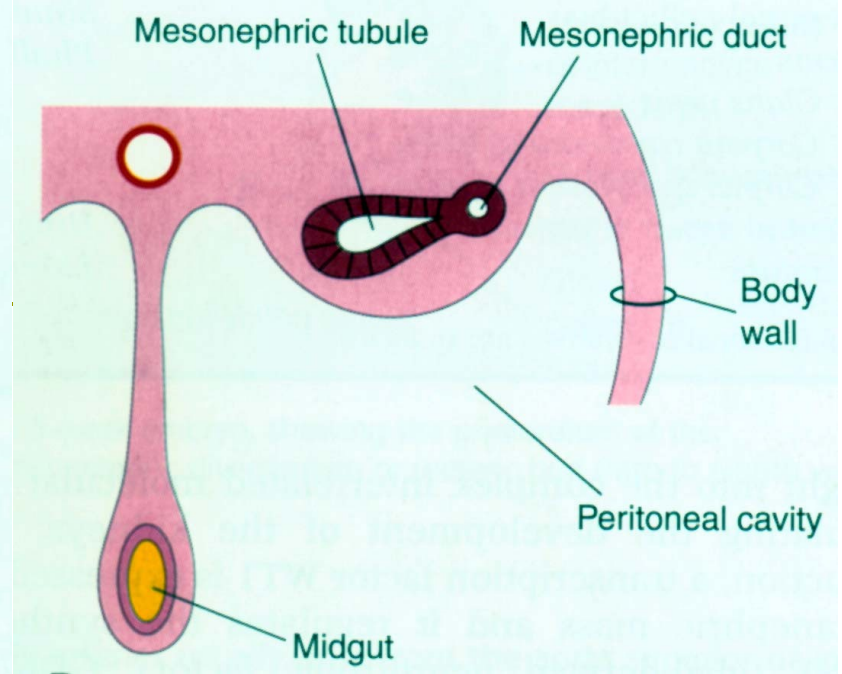
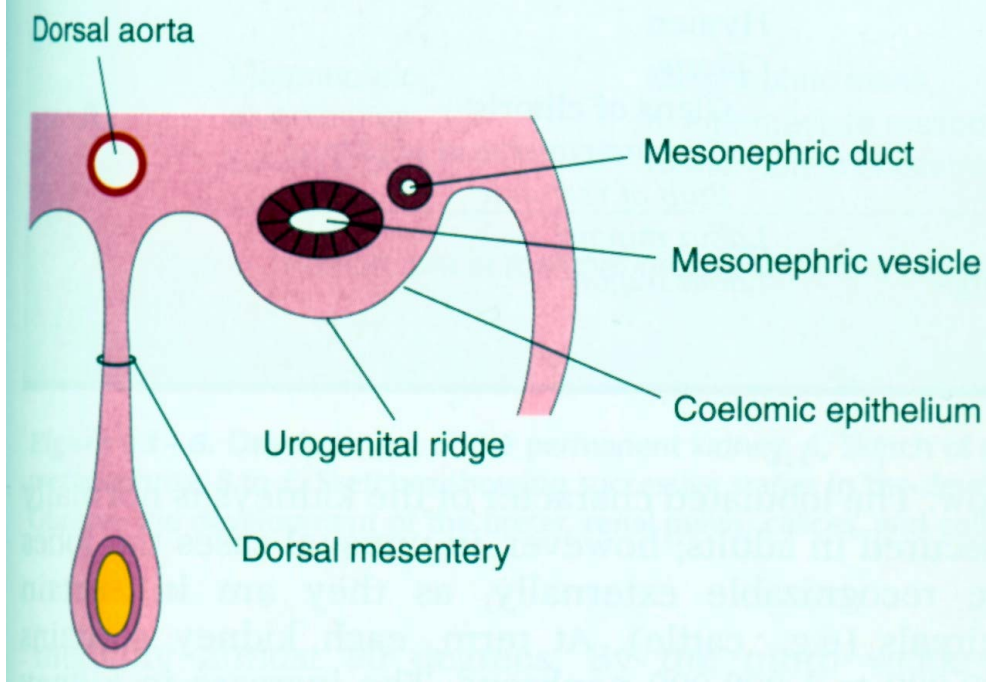
- 1) Pronefrický tubulus
- 2) Základ Wolffova vývodu
- 3) Základ mezonefrických tubulů
- 4) Wolffův vývod ústí do kloaky

## Mesonephros

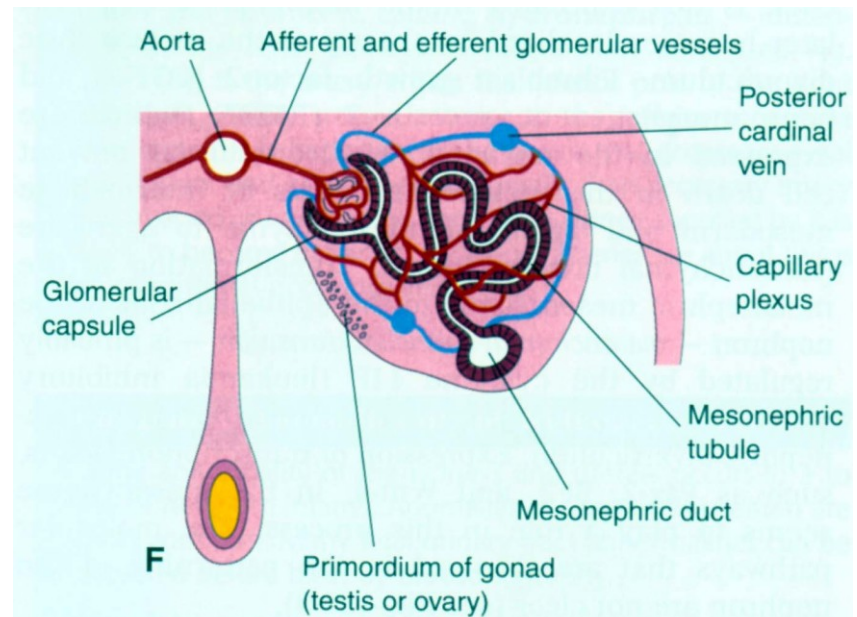
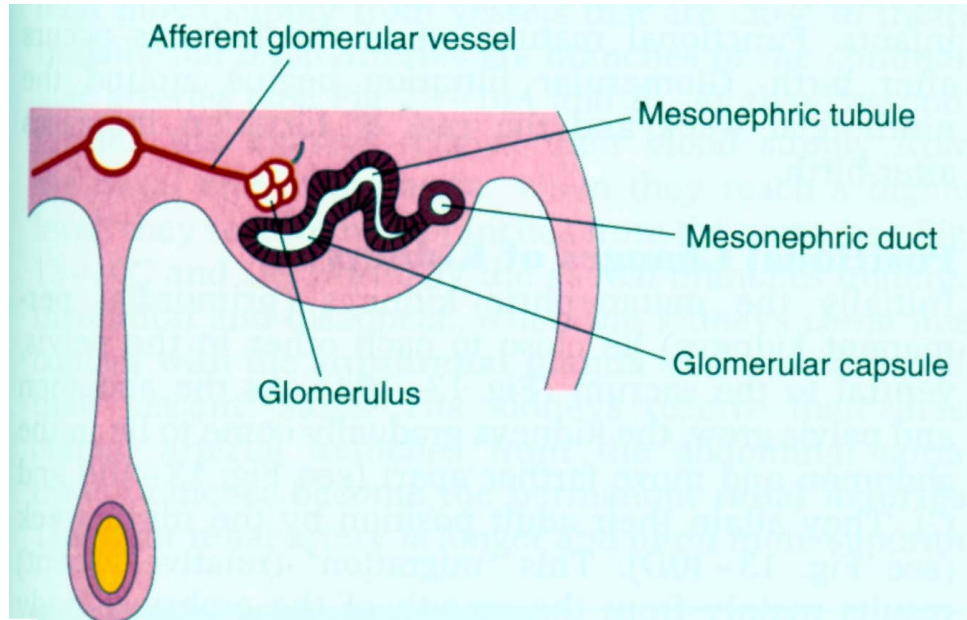


- 1) Zanikající pronefros
- 2) Mezonefrické tubuly
- 3) Wolffův vývod – sběrný kanálek
- 4) Pupen močovodu

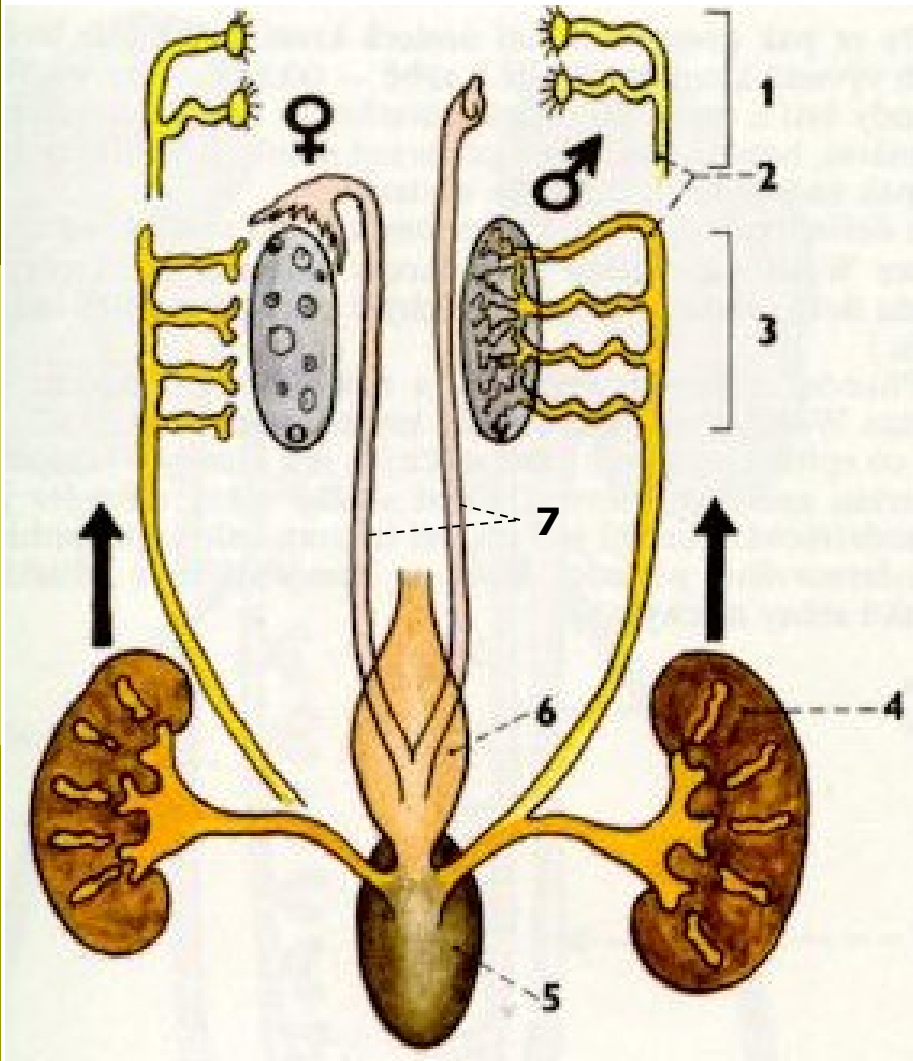




## Mezonefros



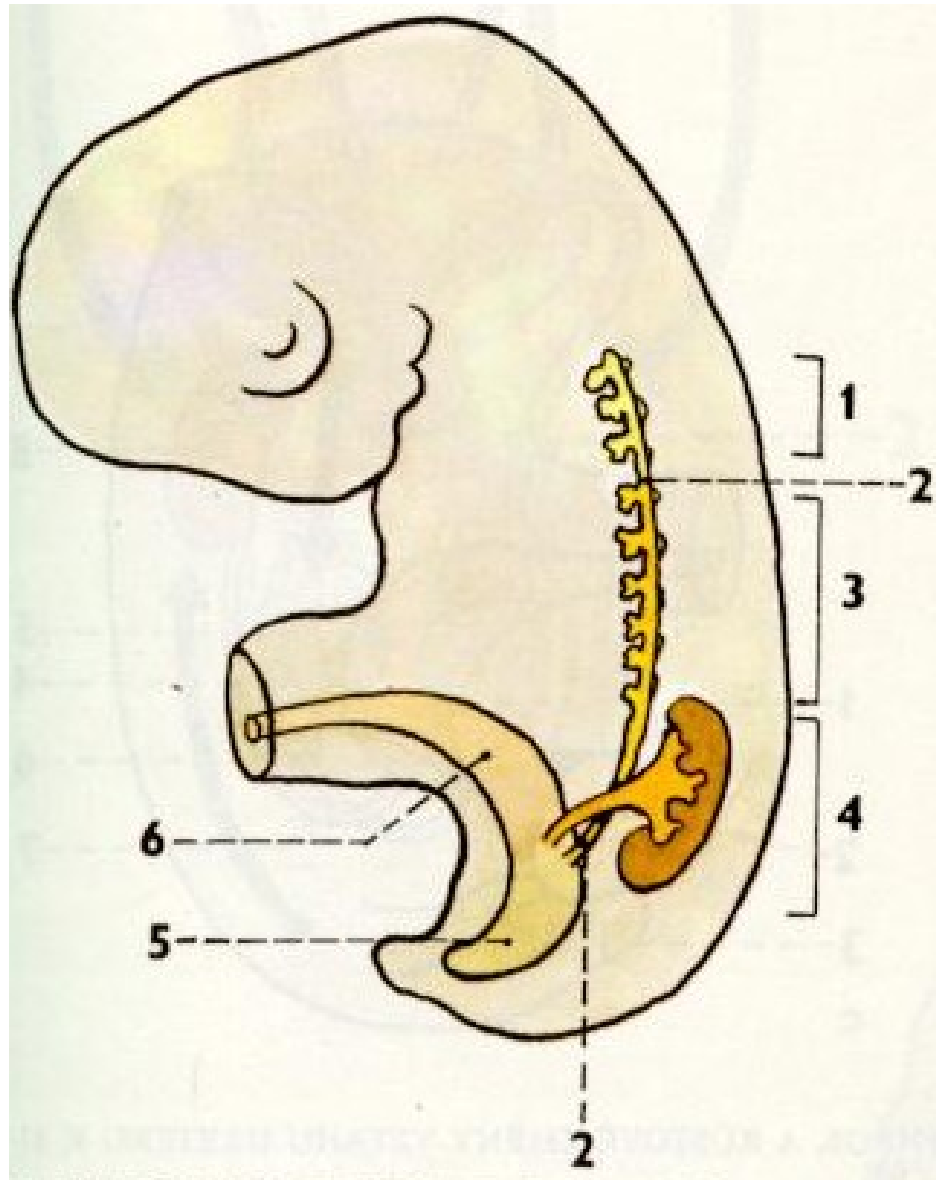
# Metanefros - definitivní ledviny



- 1) Zanikající pronefros
- 2) Wolffův vývod (mezonefrický vývod)
- 3) Ustupující mezonefros
- 4) Metanefros
- 5) Urogenitální splav
- 6) Základ močového měchýře
- 7) Müllerův vývod (paramezonefrický vývod)



# Metanephros



1) Zanikající pronefros

2) Wolffův vývod

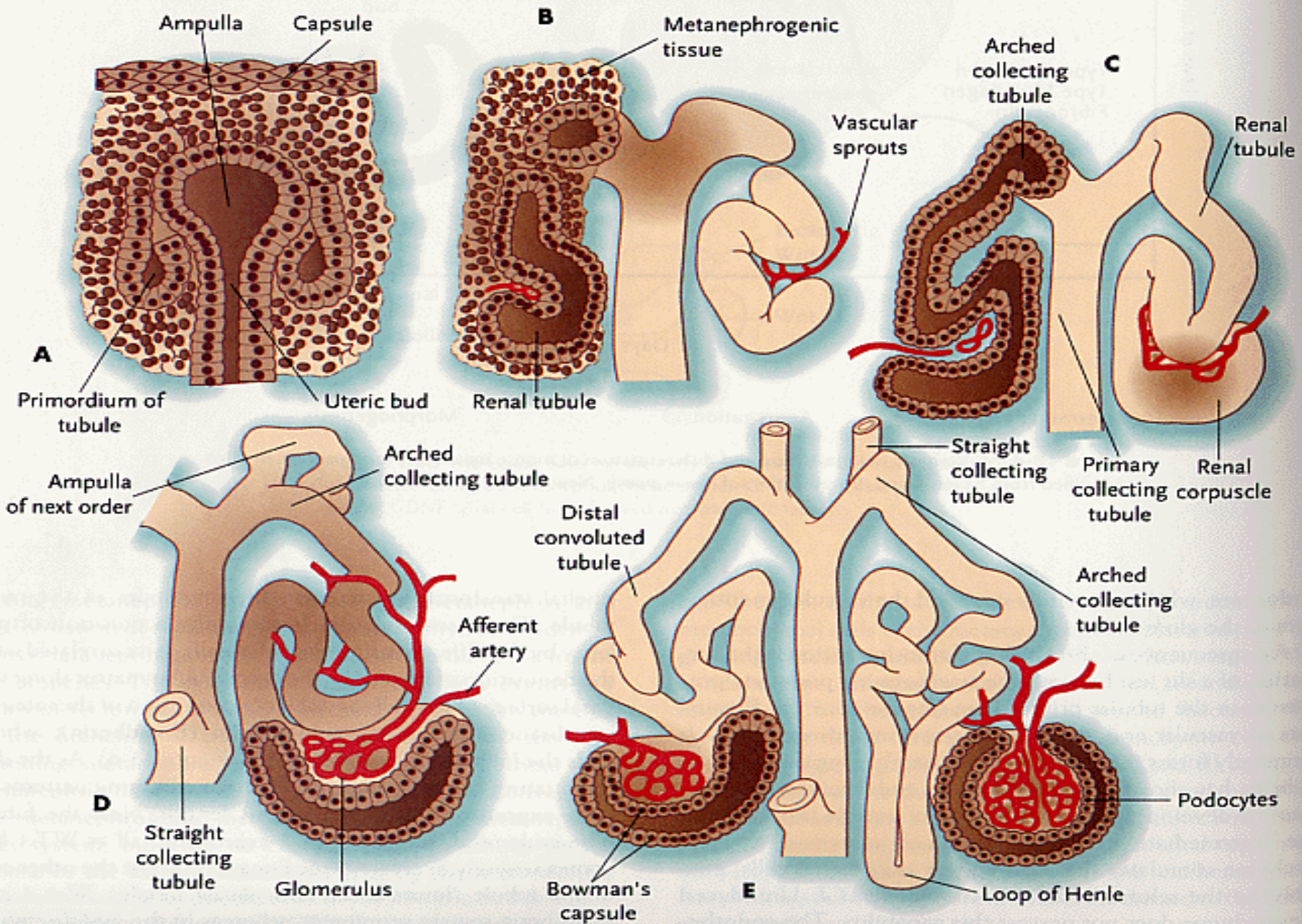
3) Ustupující mezonefros

4) Metanefros

5) Urogenitální splav

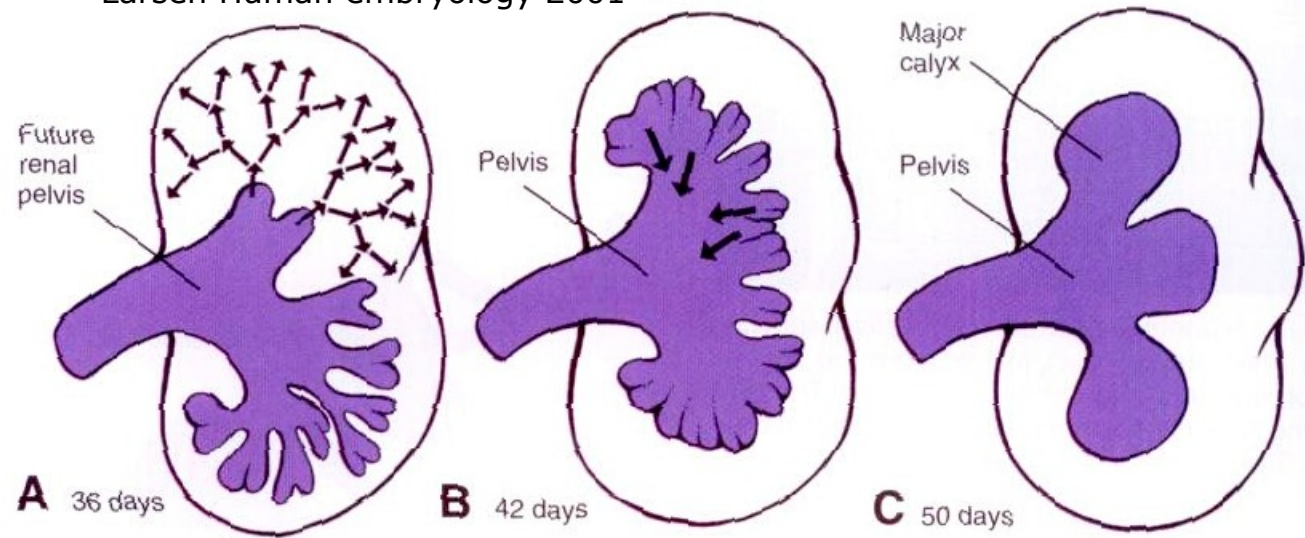
6) Základ močového měchýře

# Diferenciace nefronu



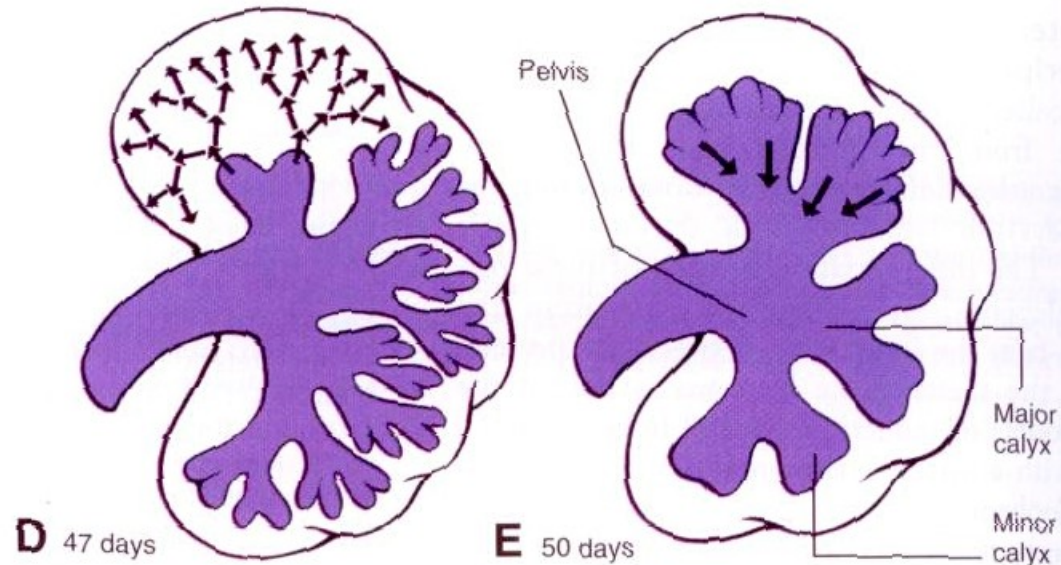


# Větvení močuvodového pupene



Four generations of bifurcations

Resorption



Branchings

Resorption

# Signální dráhy

## □ Intermed. Mezoderm

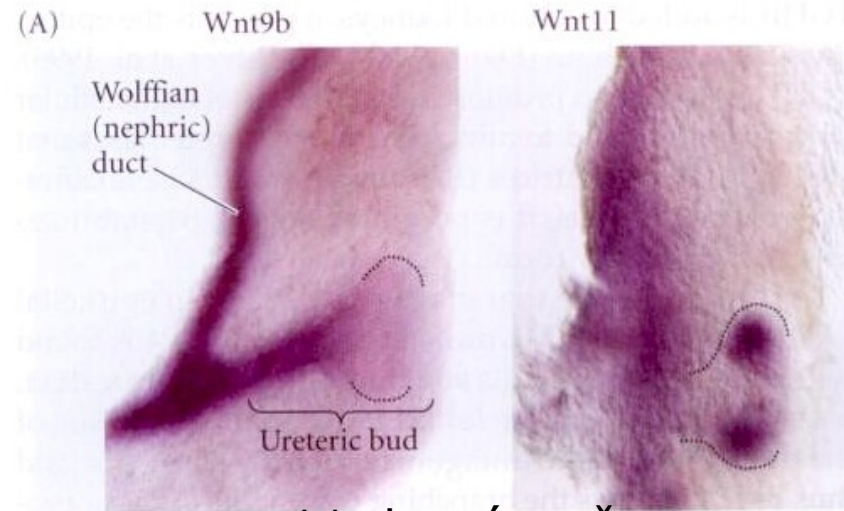
- Na rozhraní Pax8 a Lim1 dojde k indukci tvorby pronefros
- Pax2 určuje tvorbu intermed. m.

## □ Mesonefros – metanefros

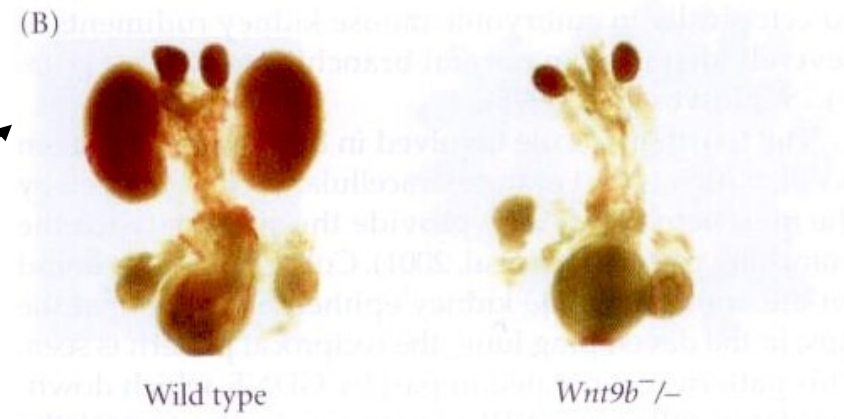
- Wnt7b

## □ Metanefros

- FGF8
- Wnt4, 9a, 11



11 denní myš

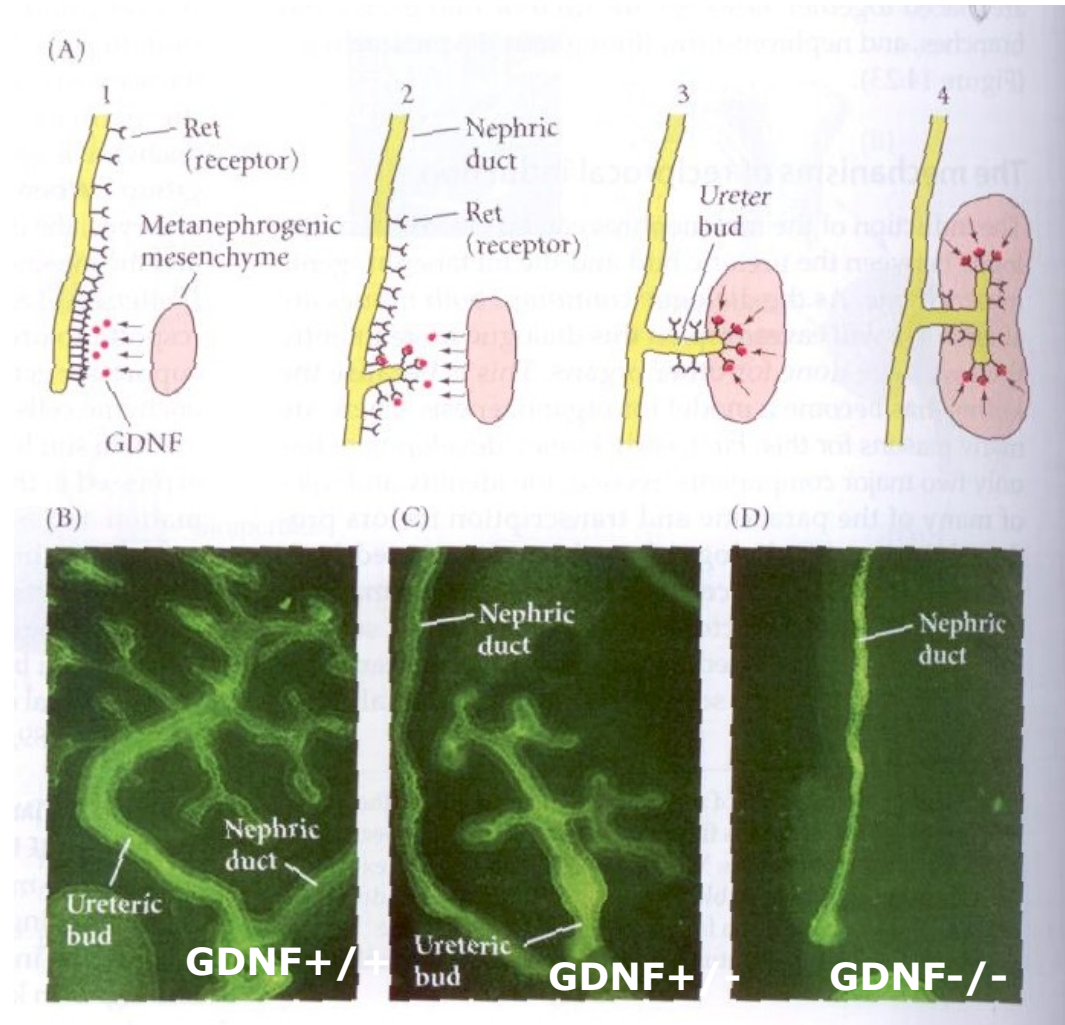




# Role GDNF v růstu uretrálního pupene

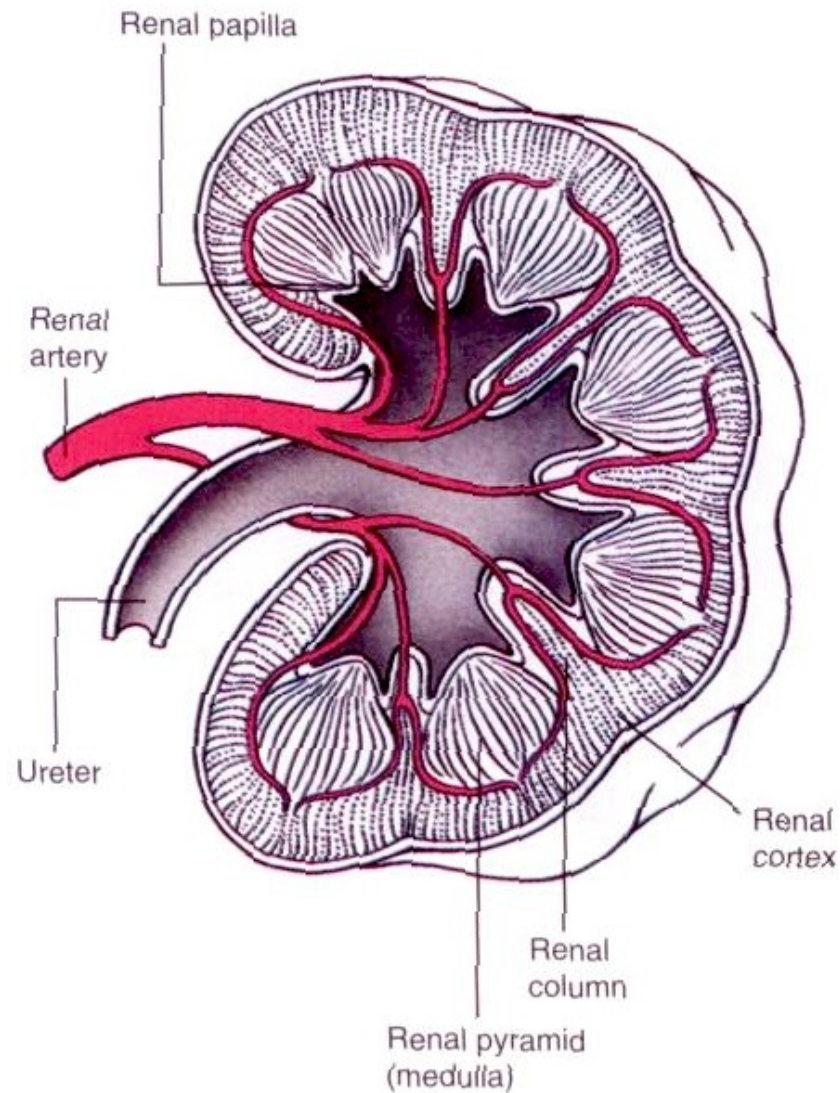
GDNF =  
Glial cell line-Derived  
Neurotrophic Factor

Růst u. pupene je  
Závislý na GDNF



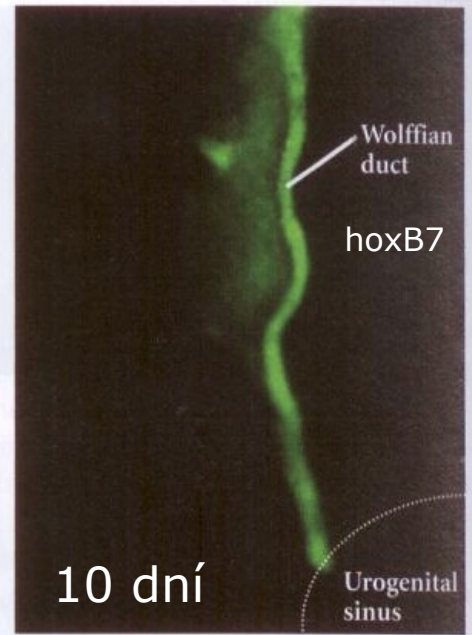
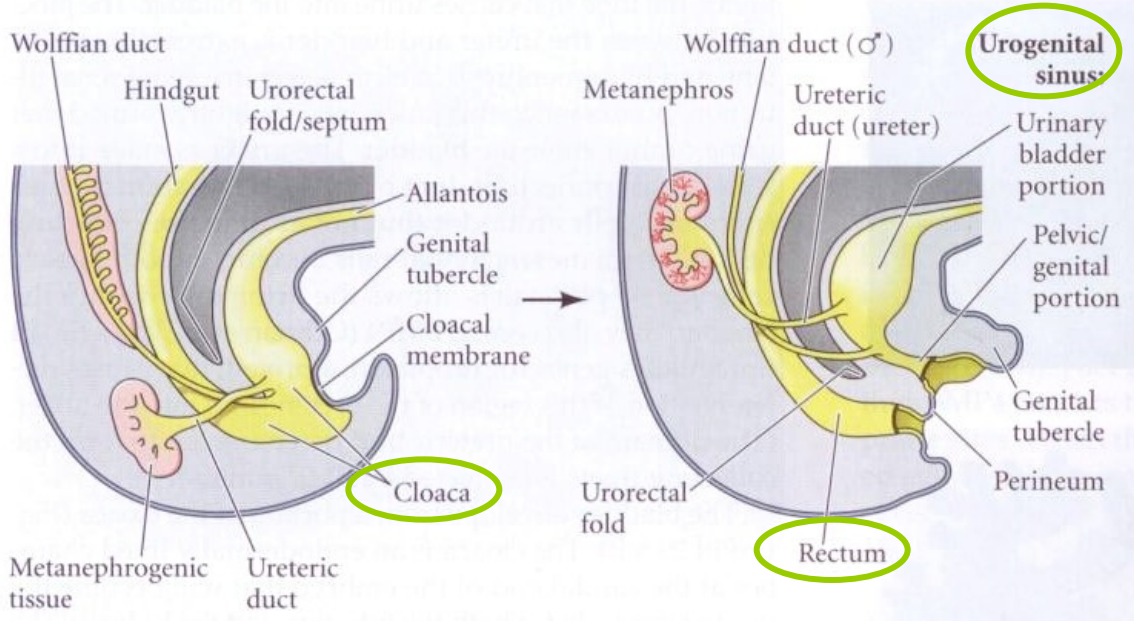
# Definitivní ledvina (po 10. týdnu)

---

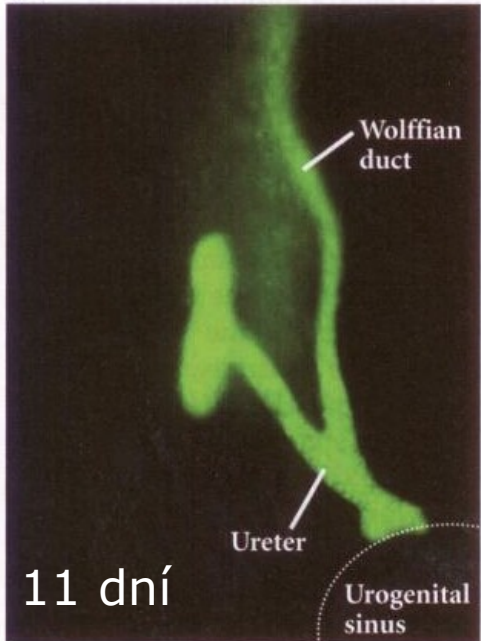




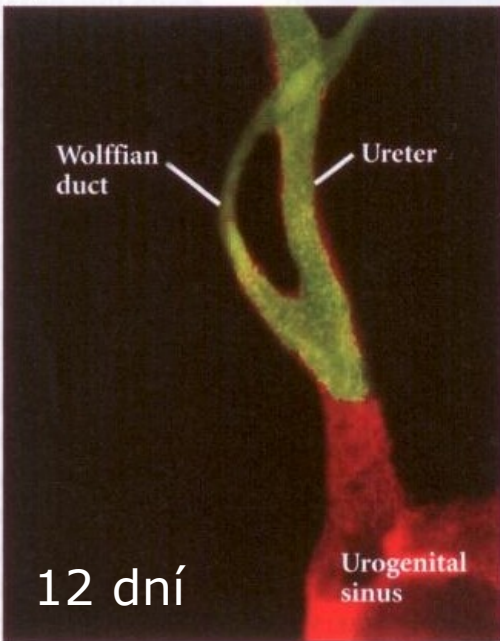
(A) Larsen Human embryology 2001<sup>(B)</sup>



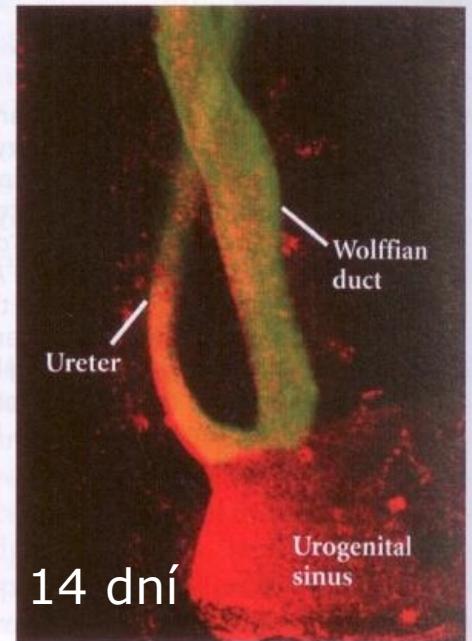
(D)



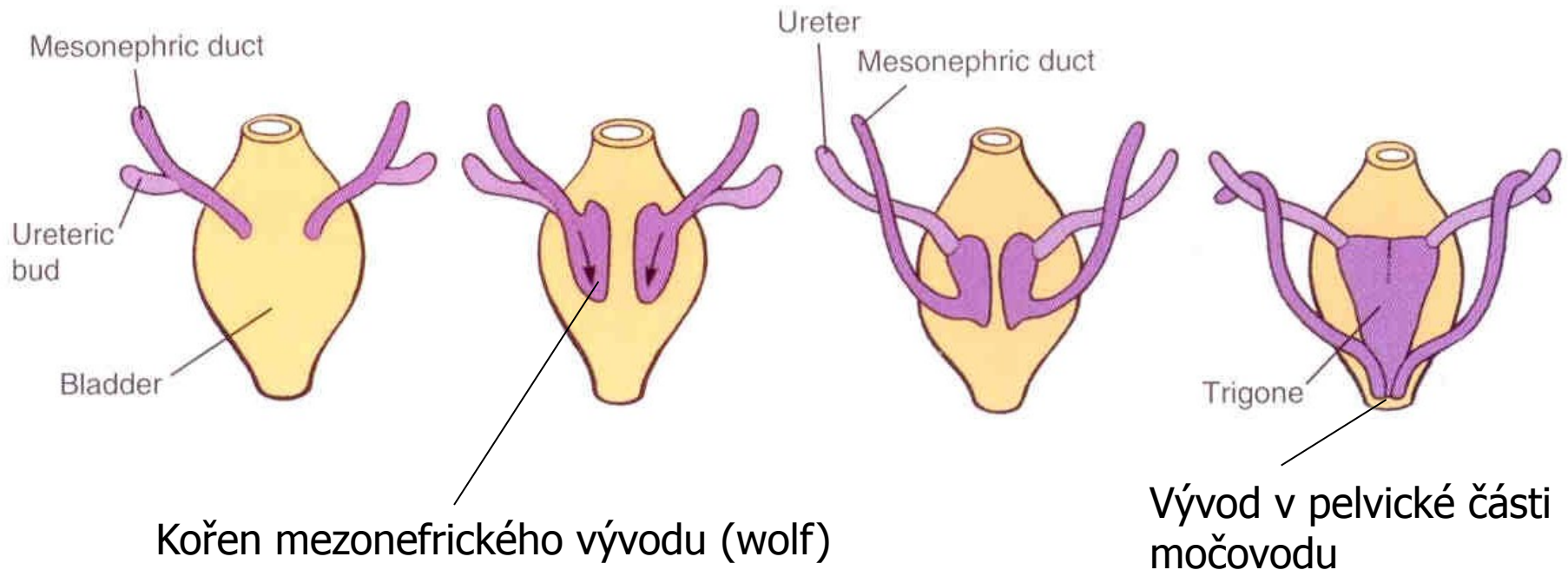
(E)



(F)

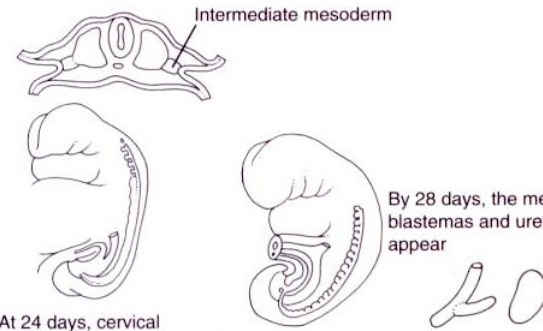


# Vznik trigonu stěny močového měchýře





# Průběh



At 24 days, cervical nephrotomes begin to appear; at 26 days, mesonephros and mesonephric duct begin to differentiate

By 28 days, the metanephric blastemas and ureteric buds appear

Ureteric bud enters metanephric blastema and bifurcates

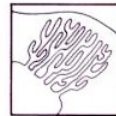
Major calyces form

Metanephric tissue caps on terminal collecting ducts begin to form nephric vesicles

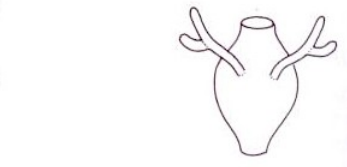
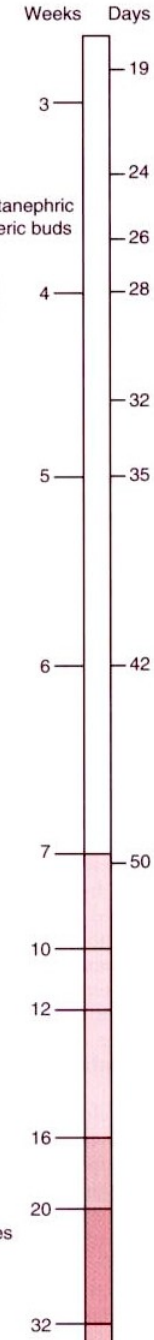
Minor calyces form

Nephric vesicles differentiate to form nephrons; each nephron becomes functional as its distal convoluted tubule joins with the collecting duct

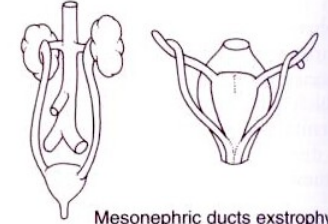
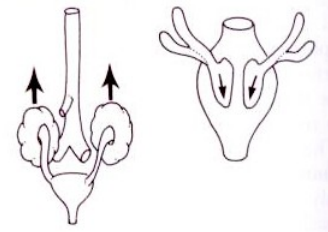
Surface of kidney exhibits lobes



Collecting duct system complete



Kidneys ascend



Mesonephric ducts extrophy into the posterior wall of the bladder. Exstrophy replaces the ureters into the bladder wall, while the mesonephric ducts are carried down to the pelvic urethra. The region of exstrophied duct becomes the bladder trigone