



# EMBRYONÁLNÍ VÝVOJ TRÁVICÍ SOUSTAVY



*It is not birth, marriage or death which is the most important time in your life, but Gastrulation.*

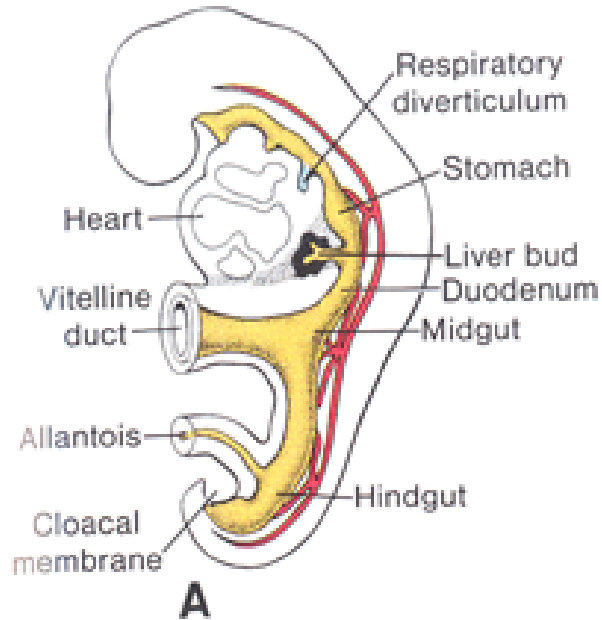
*– Lewis Wolpert, 1989*

*Lewis Wolpert, 1929-2021*

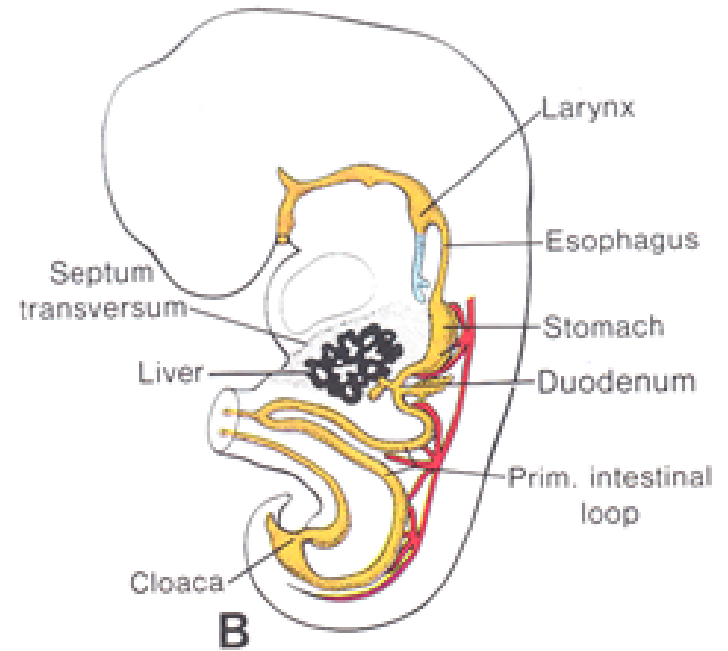
# VÝVOJ GIT

TÝDEN cca

4.



5.

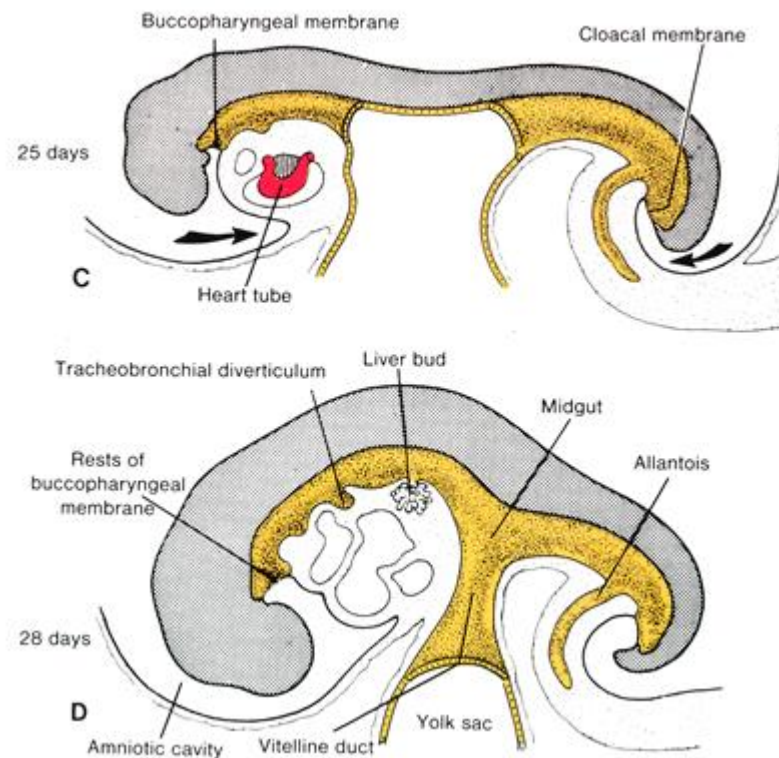
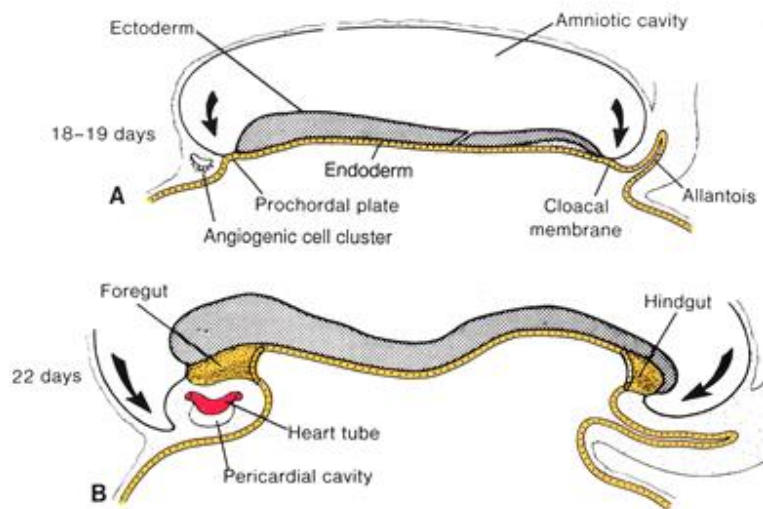
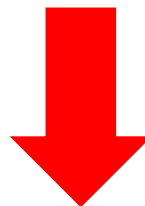


VELIKOST EMBRYA 3 mm

?

# PRIMITIVNÍ STŘEVO

cefalokaudální a laterální flexe embrya



# PRIMITIVNÍ STŘEVO

počátek 4. týdne

- orofaryngová (stomodeum) membrána
- kloaková (proktodeum) membrána

Přední střevo

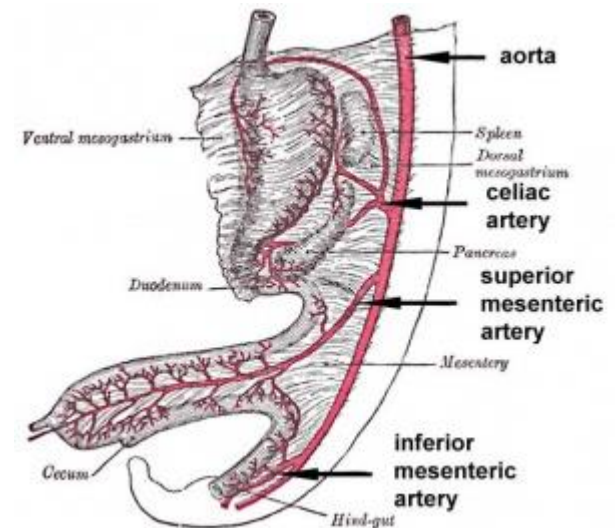
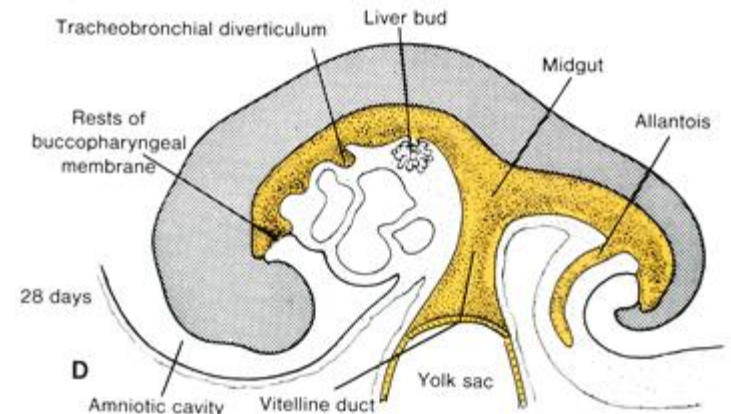
- primitivní farynx (→ a deriváty)
- dolní cesty dýchací (→ laryngotracheální výchlípka)
- játra a žlučové cesty (→ jaterní divertikulum)
- pankreas (→ pankreatické výchlípky)
  
- jícen a žaludek
- proximální duodenum

Střední střevo

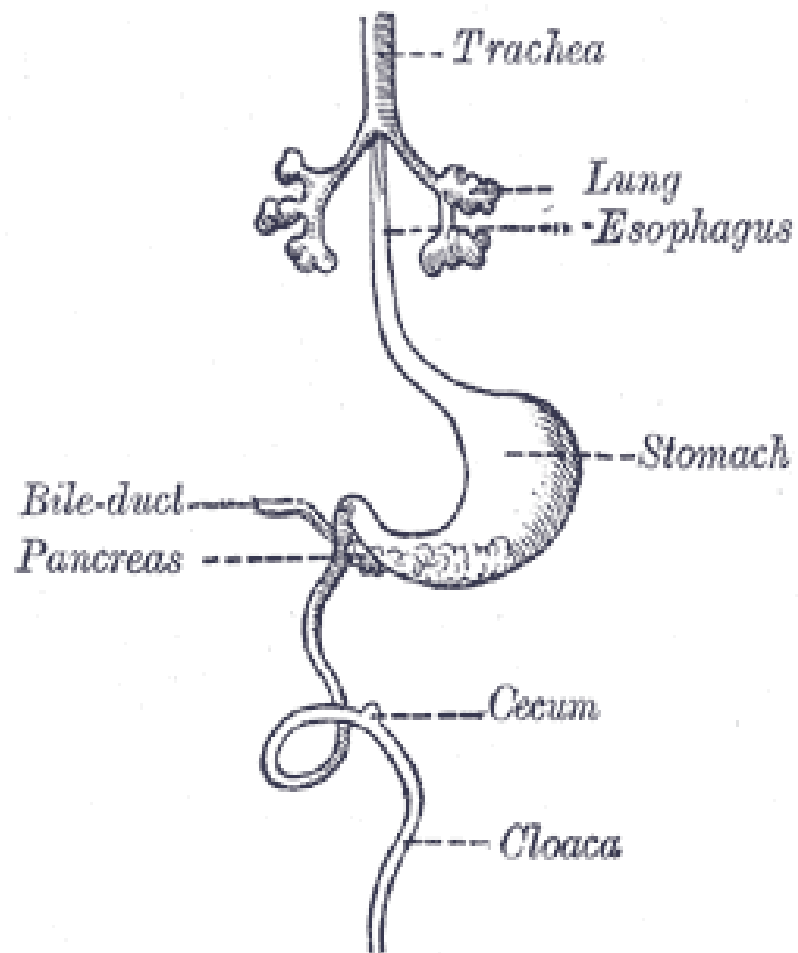
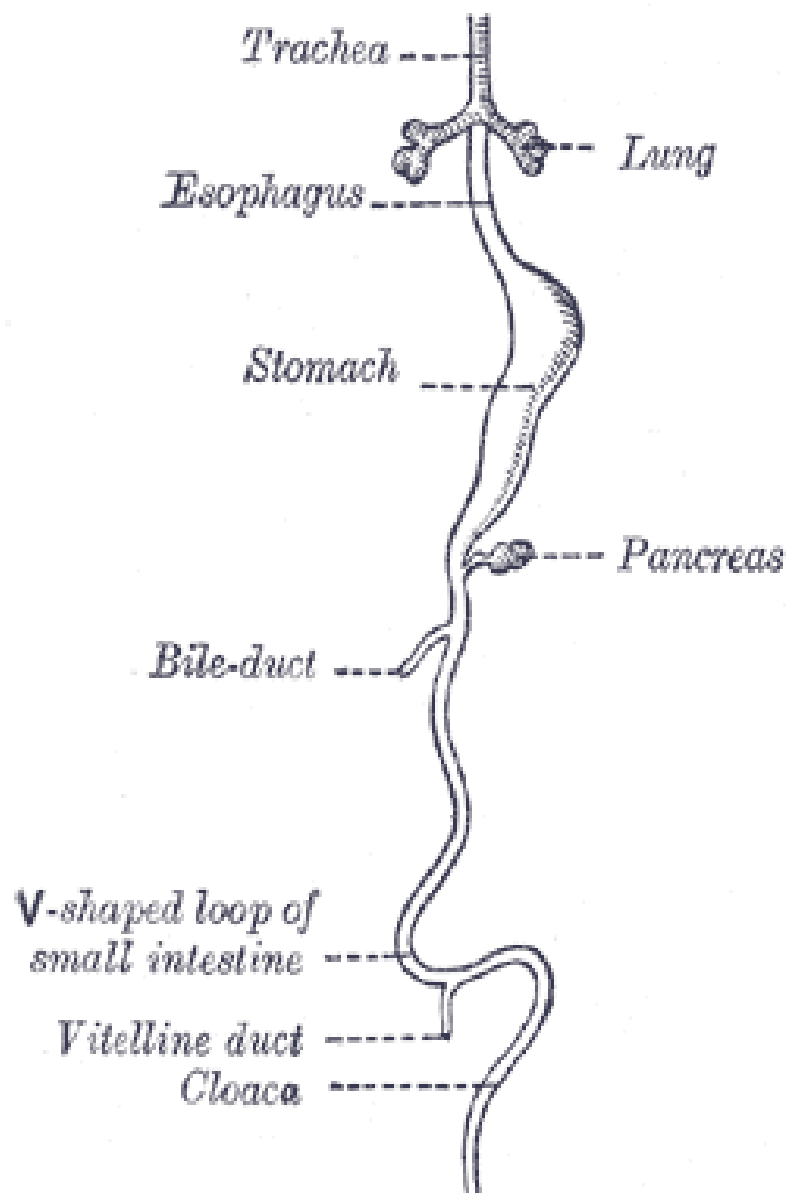
- distální duodenum, ileum, jejunum
- caecum, appendix, colon ascendens, colon transversum (1/2-2/3)

Zadní střevo

- colon transversum (1/3-1/2), colon descendens, colon sigmoideum
- rectum, anální kanál
- část močového systému (výstelka močového měcháře, uretry)

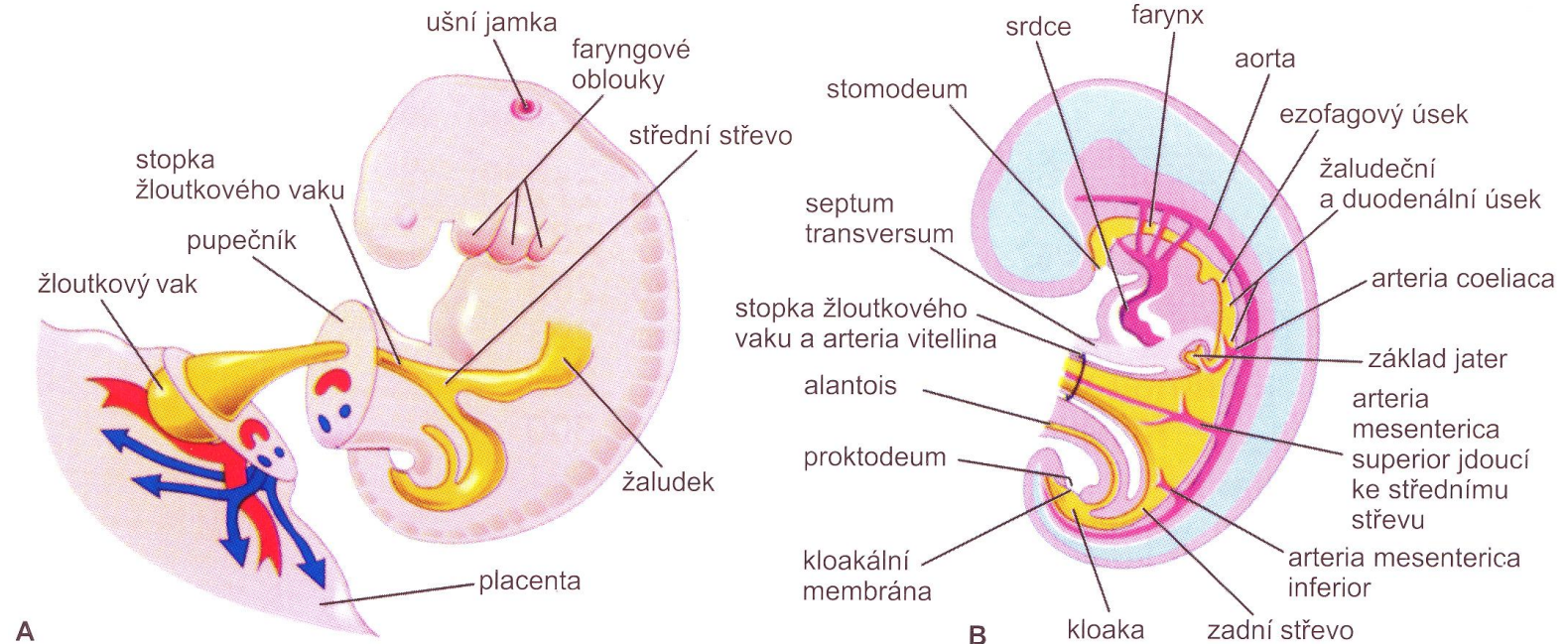
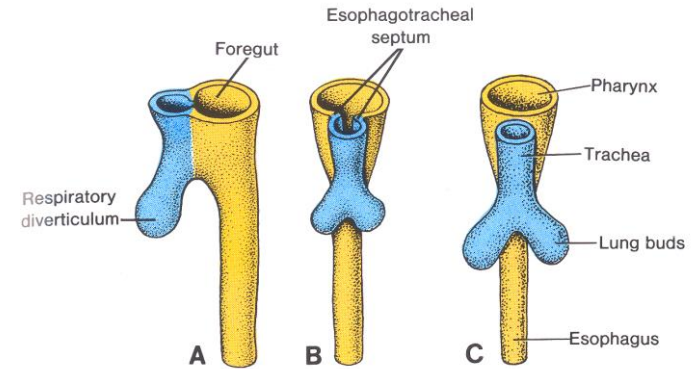


# VÝVOJ TRÁVICÍ TRUBICE



# JÍCEN

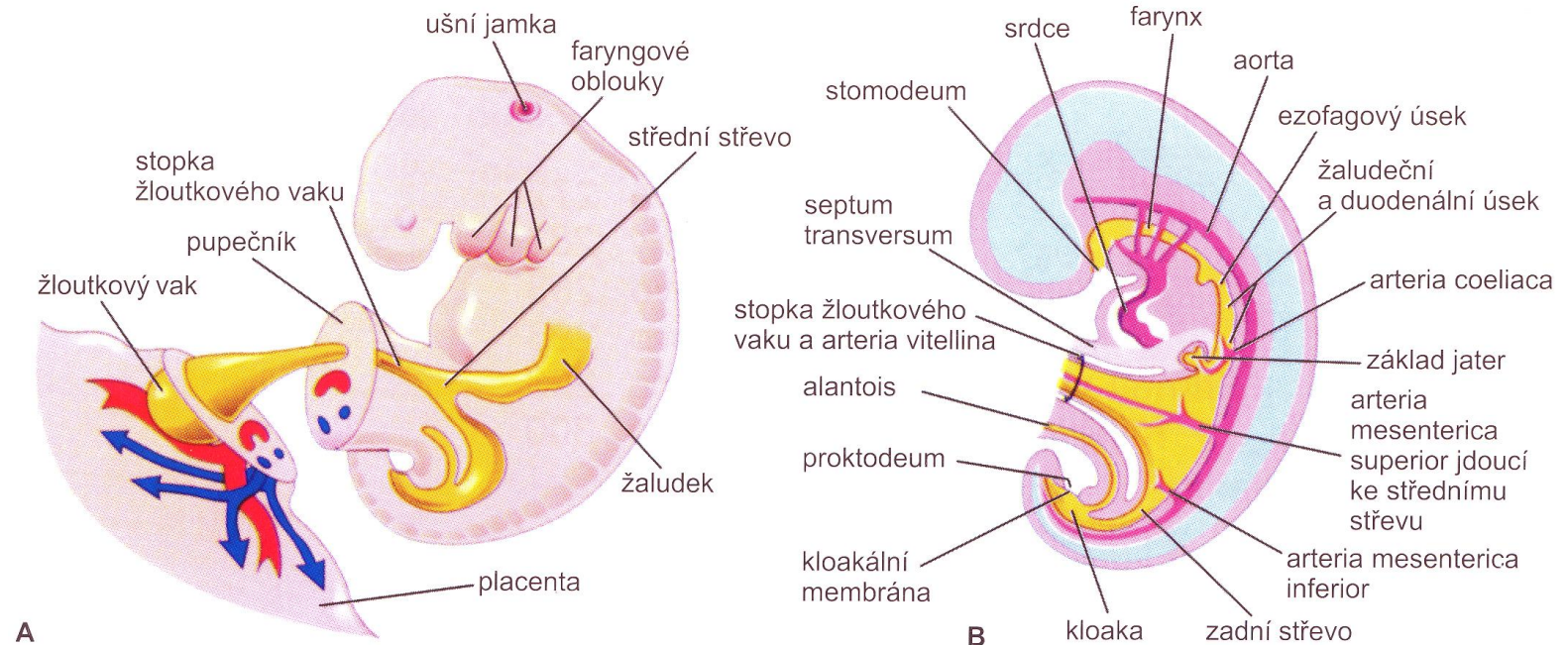
- derivát předního střeva
- tracheoezofágové septum (4. týden)
- rychlý růst kaudálně díky vývoji srdce a plic (konečná relativní délka 7. týden)
- výstelka endodermového původu
- obliterace, rekanalizace do konce 8. týdne
- svalová vrstva z mezenchymu kaudálních faryngových oblouků nebo splanchnopleury





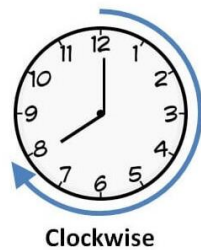
# ŽALUDEK

- derivát předního střeva
- fusiformní dilatace (4. týden) v mediální rovině
- podélná a ventrolaterální expanze → vznik velké a malé křivky
- rotace žaludku



# ŽALUDEK

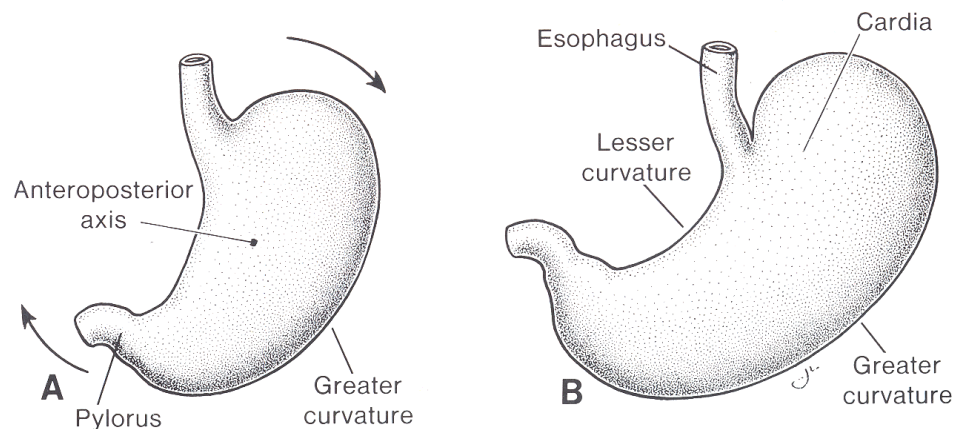
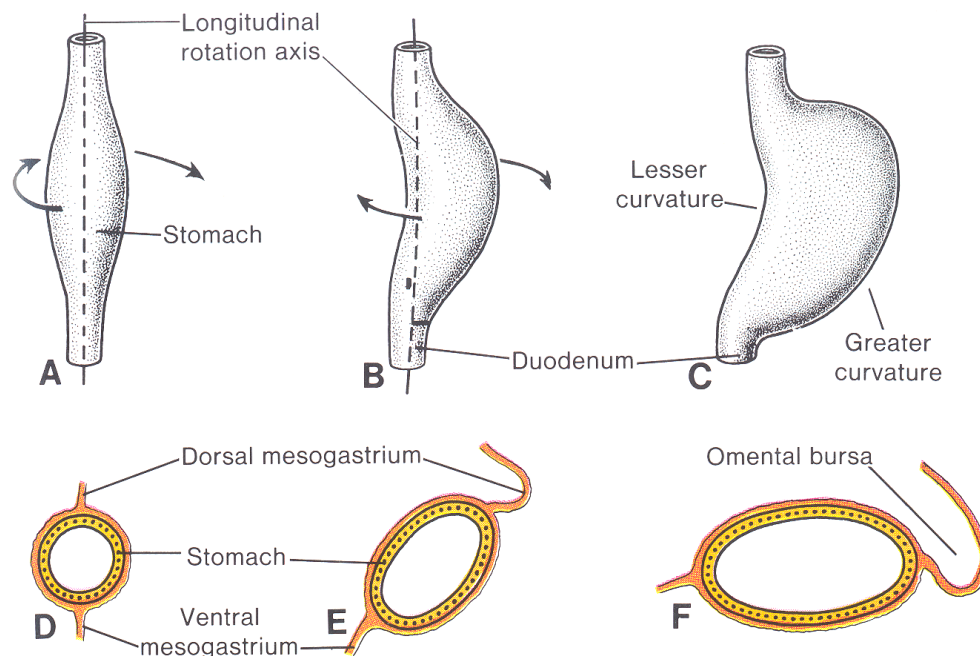
- rotace žaludku
- 90°



ventrální malá křivatura → doprava  
dorsální velká křivatura → doleva  
levá strana → ventrálně  
pravá strana → dorsálně  
kraniální část → doleva kaudálně  
kaudální část → doprava kraniálně

výsledná anatomická poloha l. a p.  
nervus vagus

- mezenteria žaludku
- mezogastrium dorsale (zadní)  
→ bursa omentalis a omentum majus
- mezogastrium ventrale (přední)  
→ fixace žaludku a duodena



# DUODENUM

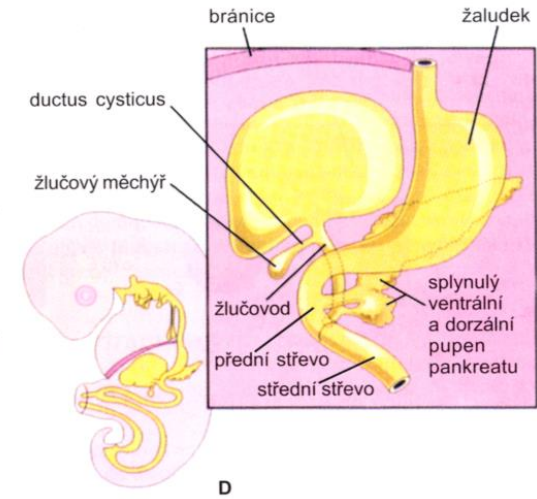
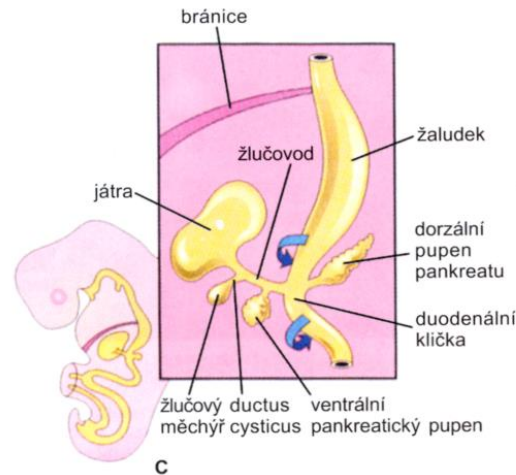
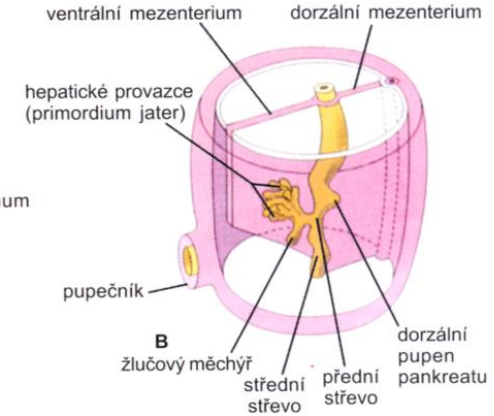
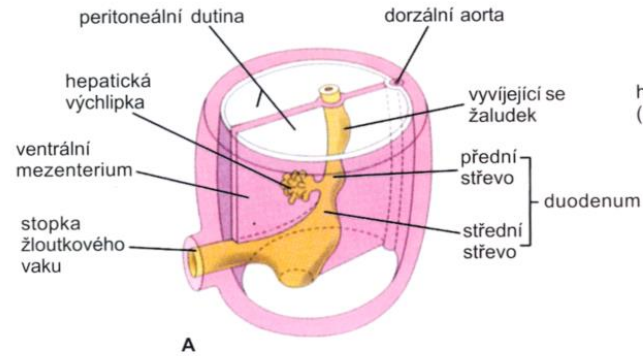
- kaudální přední a kraniální střední střevo

- duodenální klička

- 5. a 6. týden – obliterace v důsledku proliferace endodermu, rekanalizace 8. týden

- úzký vztah s vývojem jater a pankreatu

- důsledek rotace žaludku a duodena - retroperitoneální poloha duodena a pankreatu



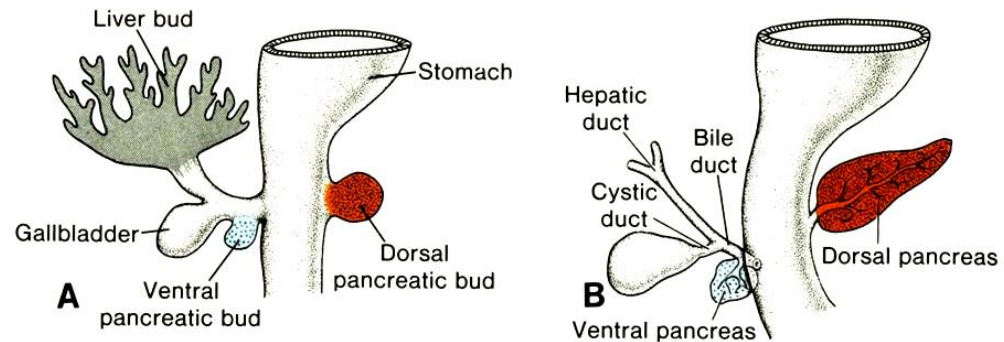
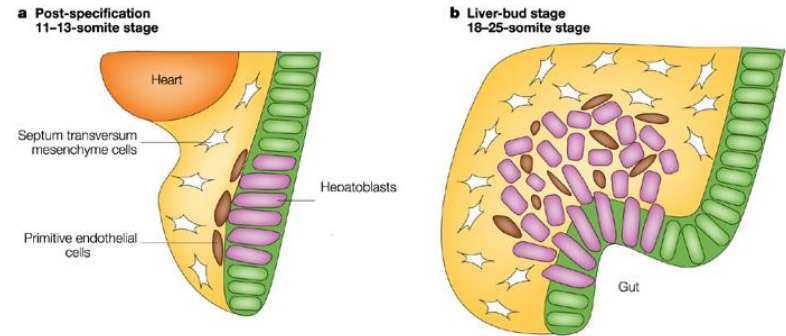
# JÁTRA

- Výchlípka ventrální stěny embryonálního duodena – jaterní divertikulum
- Pars hepatica (parenchym + ductus hepaticus) a pars cystica (ductus cysticus + žlučník) vytváří d. choledochus
- Rychle proliferující buňky pronikají do septum transversum (mesodermální ploténka mezi perikardiální dutinou a žloutkovým vakem) a vrůstají do ventrálního mesenteria
- Jaterní trámce → parenchym
- Interakce mezi buňkami jaterních trámců a vv. omphalomesentericae indukují vznik jaterních sinusoid
- Vazivo, Kupfferovy a hematopoetické buňky – z mesodermu septum transversum
- Mesoderm na povrchu diferencuje ve viscerální peritoneum

• 10. týden

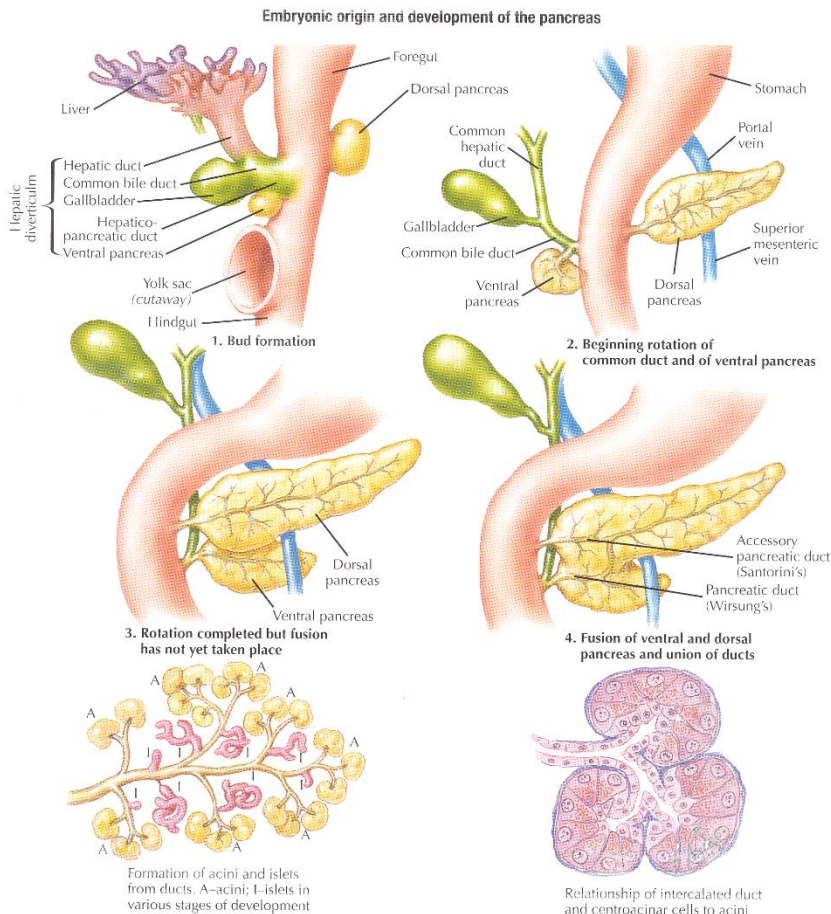
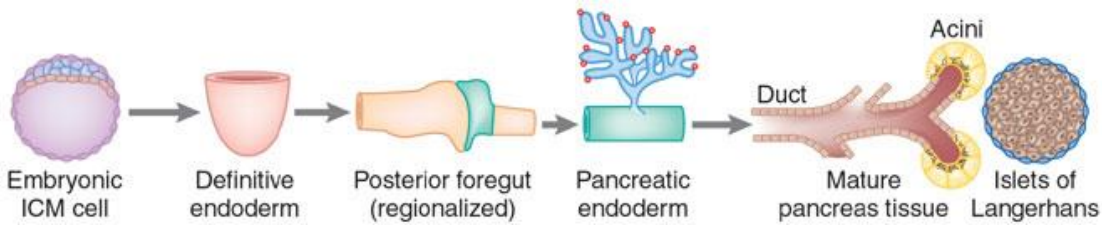
- 10% těla
- hematopoeze

• 12. týden - produkce žluči





# PANKREAS



- 6. týden vývoje

- dvě endodermální divertikula

- dorsální a ventrální výchlipka duodena (= pancreas dorsale et ventrale)

- po rotaci duodenální kličky obě divertikula splývají → vývody zůstávají (ventrální - hlavní and dorsální - vedlejší)

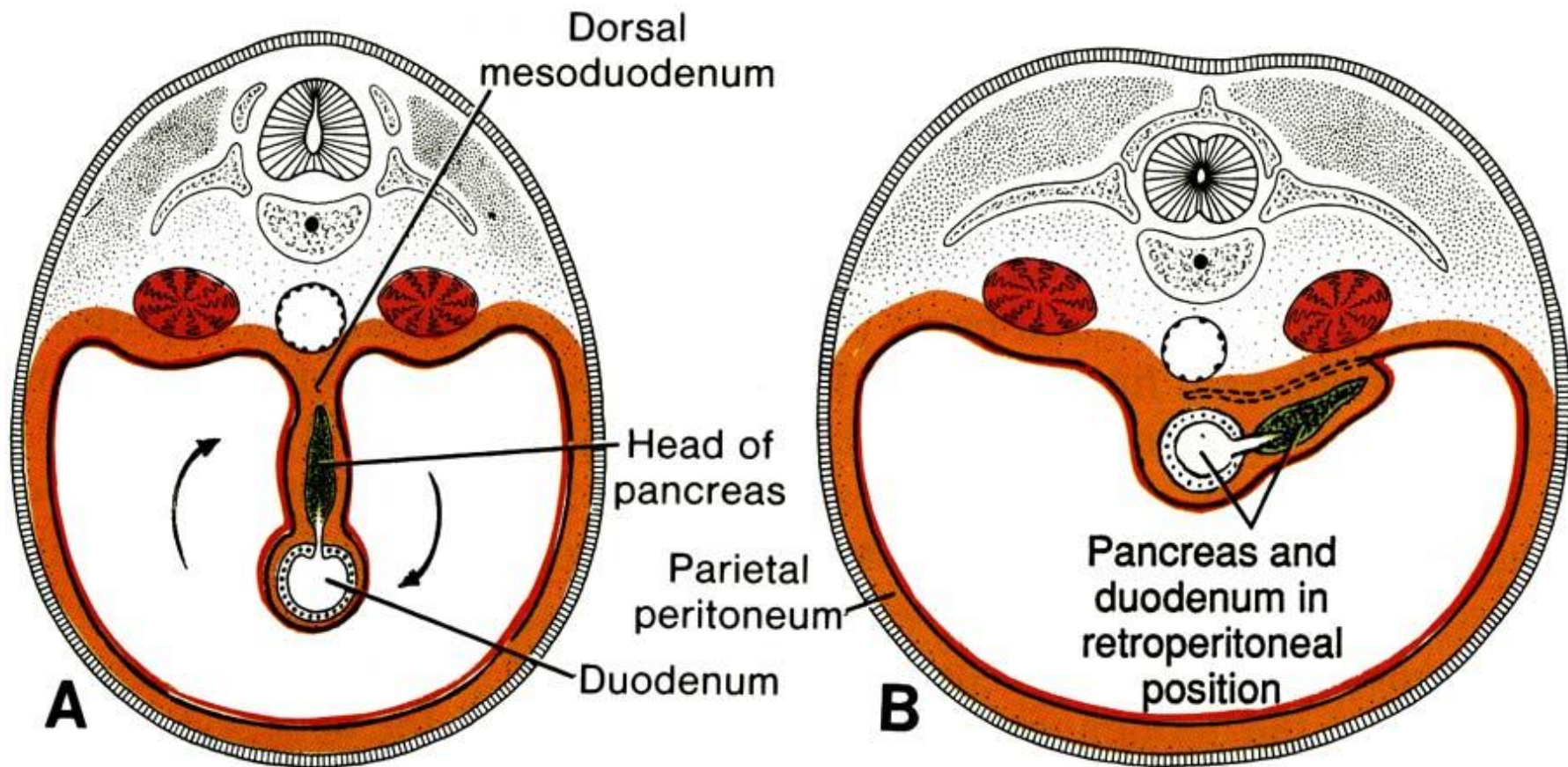
- nejprve duktální systém

- následně vývoj sekrečních acinů

- buňky, které nejsou součástí duktů, vytváří izolované skupiny a diferencují do buněk Langerhansových ostrůvků

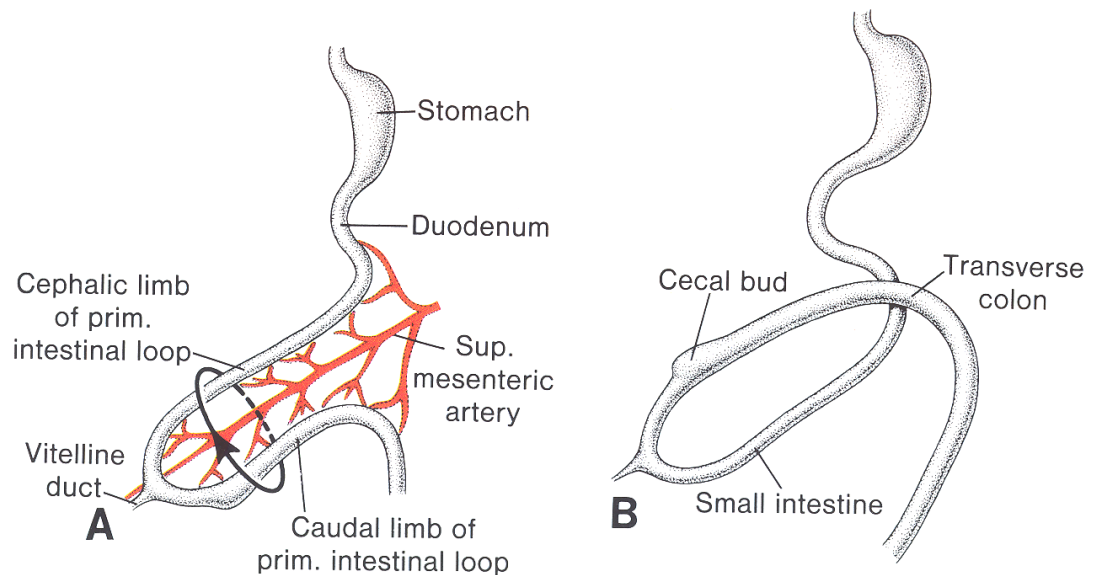
- od 4. měsíce vývoje i.u. – sekreční aktivita

# PANKREAS – SEKUNDÁRNĚ RETROPERITONEÁLNÍ



# STŘEDNÍ STŘEVO

- distální duodenum, ileum, jejunum
- caecum, appendix, colon ascendens, colon transversum (1/2-2/3)
- a. mesenterica superior
- pupeční klička se dvěma raménky komunikuje se žloutkovým vakem
- komunikace s extraembryonálním coelomem – fyziologická pupeční hernie – 6. týden
- repozice 10. týden



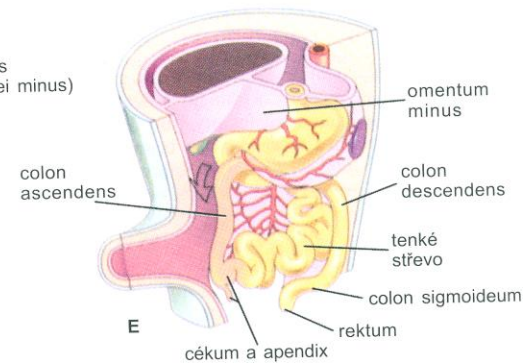
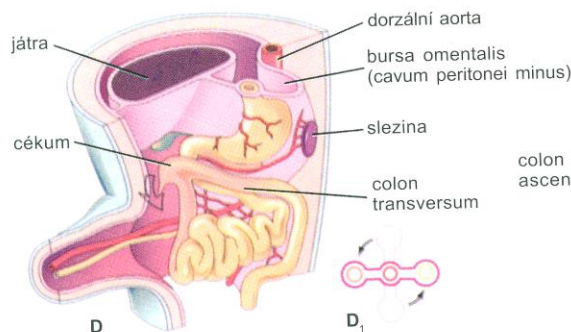
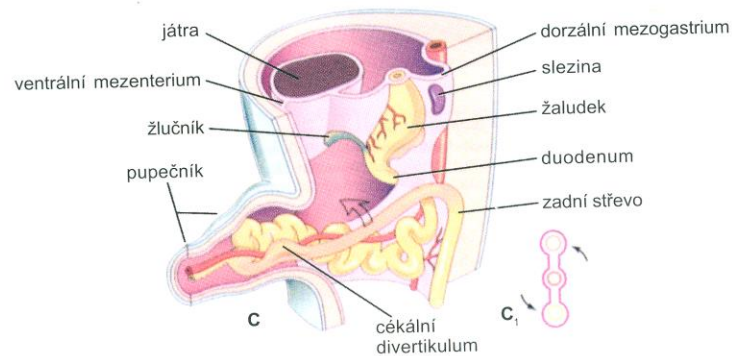
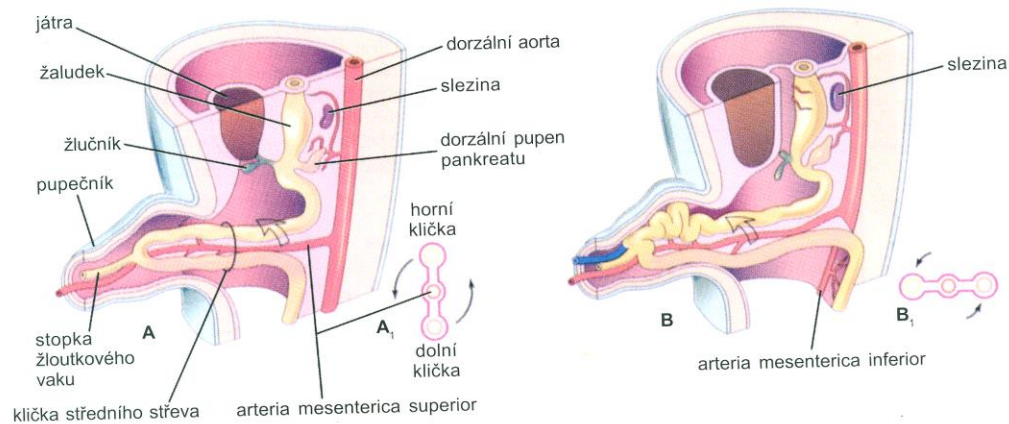


# STŘEDNÍ STŘEVO - ROTACE

- v pupečníku rotace o 90°
- po repozici o dalších 180°

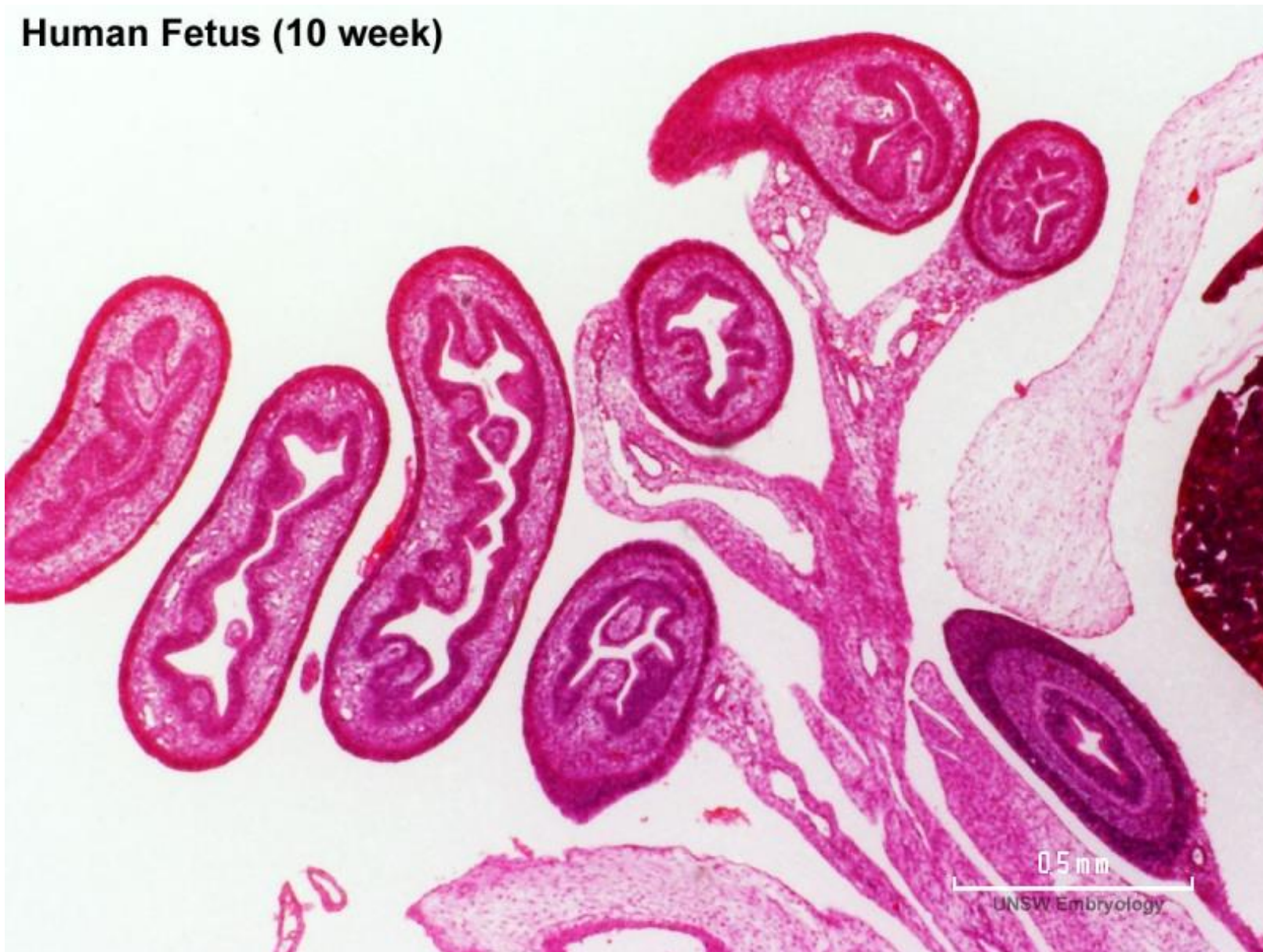


**Anti-Clockwise**





Human Fetus (10 week)

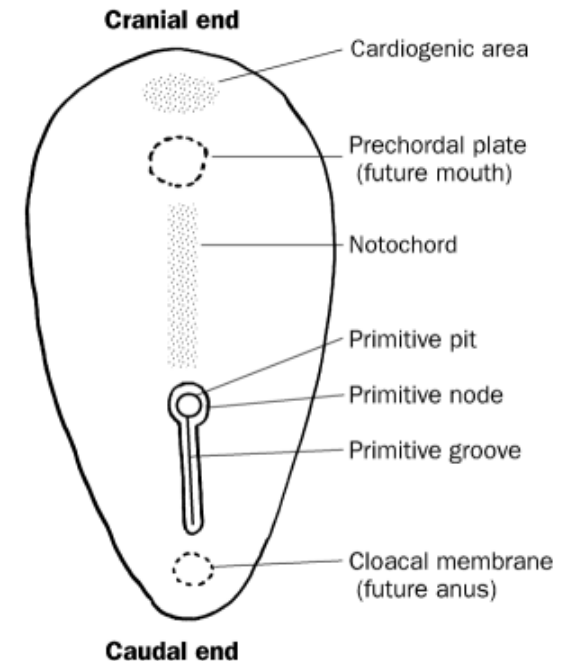
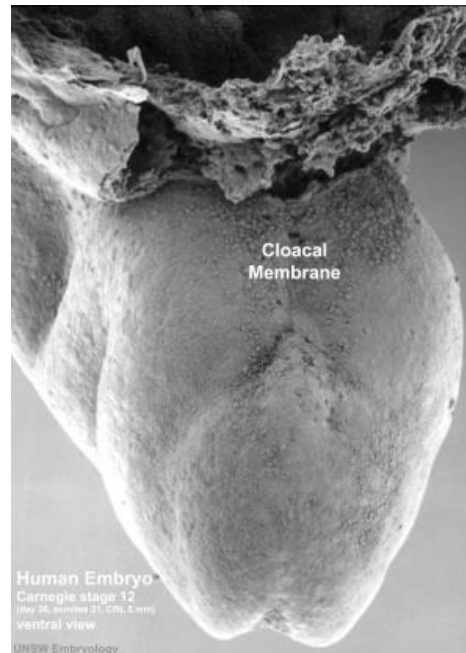
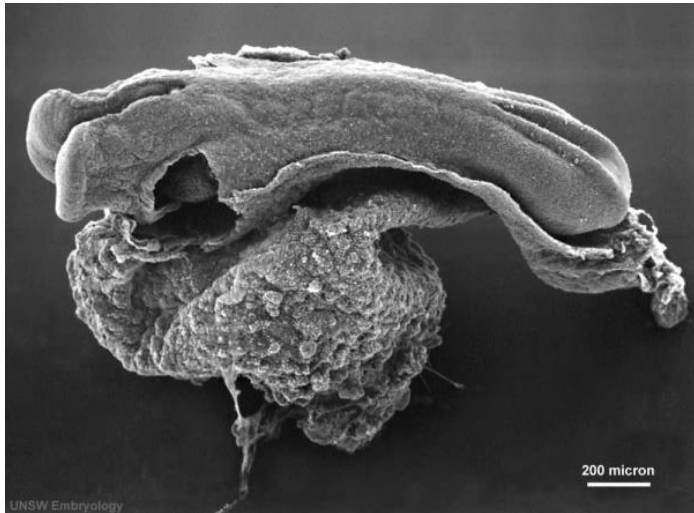


A grayscale 3D model of a developing embryo, viewed from a lateral perspective. The midgut is shown as a long, thin, tube-like structure that has rotated significantly. The text "Embryological Rotation of the Midgut" is overlaid in white, serif font across the center of the image. The background is solid black.

**Embryological Rotation  
of the Midgut**

# ZADNÍ STŘEVO

- colon transversum (1/3-1/2), colon descendens, colon sigmoideum
  - rectum, anální kanál
  - část močového systému
  - a. mesenterica inferior
- 
- kloaka
    - společné přechodné vyústění urogenitálního a trávicího systému
    - kloaková membrána - entoderm kloaky a ektoderm proktodea





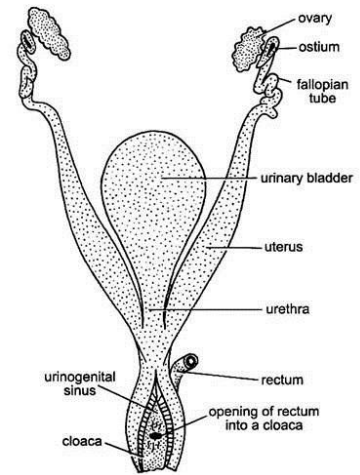


Fig. 31.6. Female reproductive system of platypus (Diagrammatic).

# ZADNÍ STŘEVO – KLOAKA A JEJÍ DERIVÁTY

- kloaka
- kloaková membrána - entoderm kloaky a ektoderm proktodea
- urorektální septum dělí kloaku na dorsální **anorektální kanál** a ventrální **sinus urogenitalis**



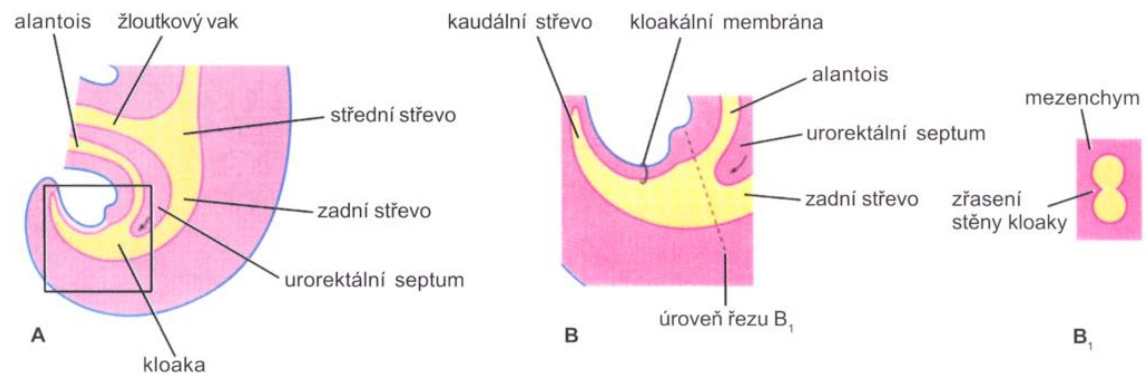
močový měchýř  
urethra feminina  
horní část urethra masculina  
vestibulum vaginae



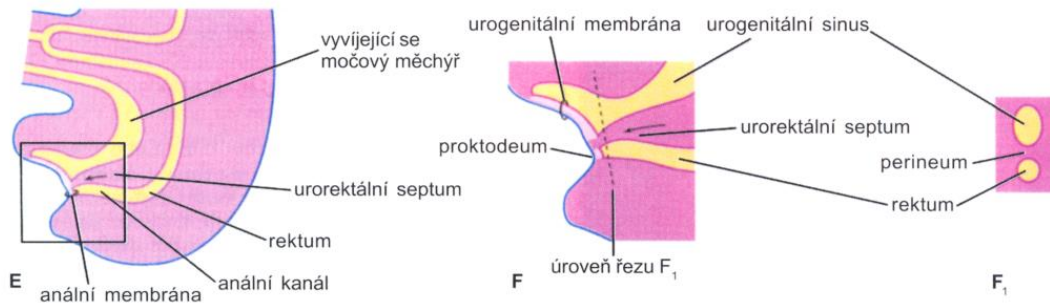
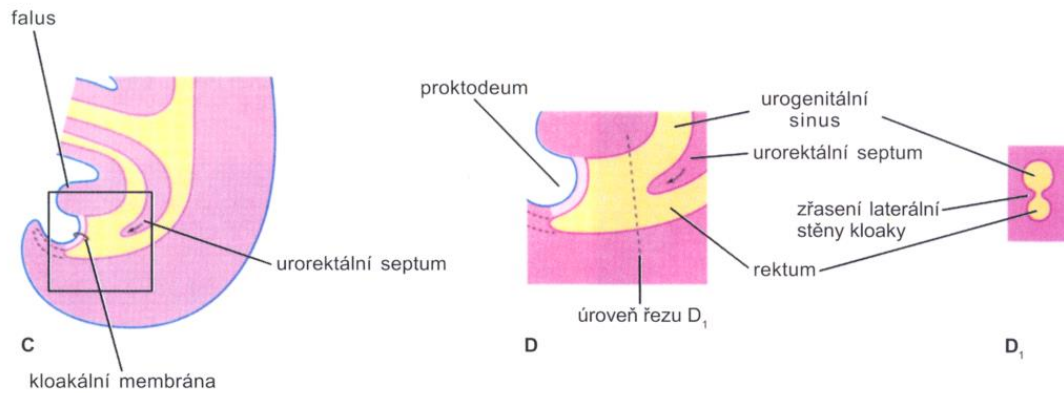
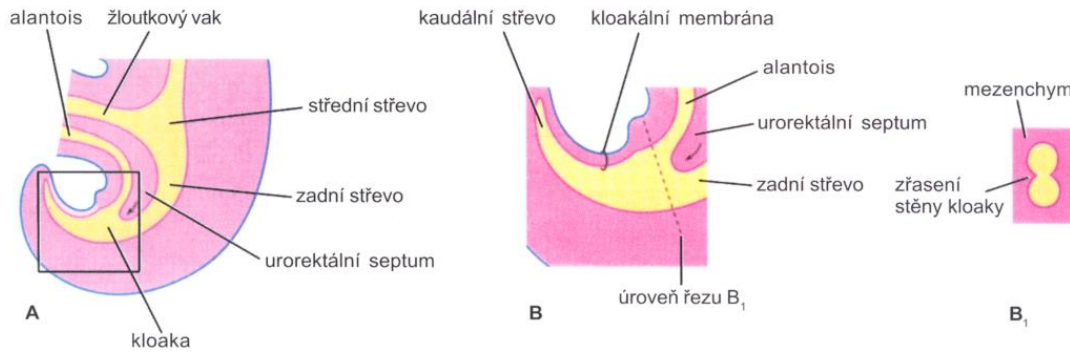
rektum

horní část  
análního kanálu

- srůstem s kloakovou membránou vznikne membrana analis a membrana urogenitalis
- perineum
- 8. týden – perforace anální membrány



# ZADNÍ STŘEVO – RECTUM A ANUS

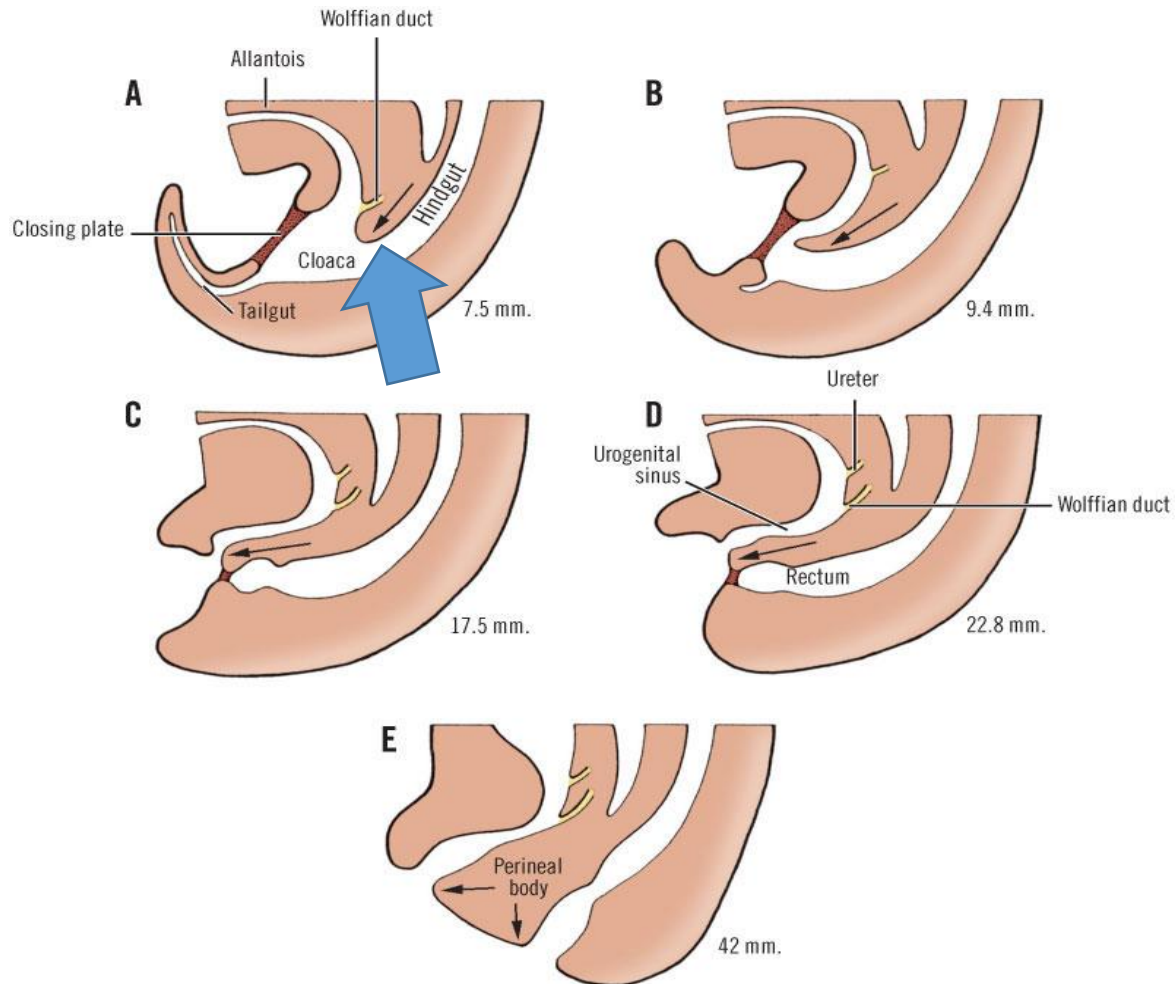


- anální kanál  
2/3 ze zadního střeva, 1/3 z proktodea

linea pectinata – původní poloha anální membrány

anokutánní linie – změna epitelu

# VÝVOJ TRÁVICÍ TRUBICE



## Mikroskopická stavba trávicí trubice

- **Obecná stavba dutých orgánů vč. trávicí trubice:** mukóza (l. epithelialis m., l. propria, l. muscularis m.), submukóza, t. muscularis externa, serosa (l. propria s., l. epith. s.), adventicia
- **Jícen** - stavba, epitel, mukózní a submukózní žlázy, rozdíly v t. muscularis ext., změny v typu epitelu v oblasti kardiie
- **Žaludek** – anatomické a histologické členění, stavba sliznice - areae gastricae, foveolae gastricae, žaludeční žlázy (pyloricae vs. propriae), lokalizace, ultrastruktura a funkce buněk gl. propriae (hlavní, krycí, bb. krčků, enteroendokrinní)
- **Tenké a tlusté střevo, appendix** - anatomické a histologické členění, stavba sliznice, žlázy (Lieberkühnovy krypty, Brunnerovy žlázy), buněčné typy ve střevní sliznici, lymfatický systém, modifikace střevní stěny
- **Rektum a anální kanál** - anatomické a histologické členění, stavba sliznice, změny v typu epitelu
- Vaskularizace a inervace GIT

## Embryonální vývoj

- Vznik **primitivního střeva** a jeho deriváty, diferenciac e a charakteristika jednotlivých oddílů, základy přidružených orgánů