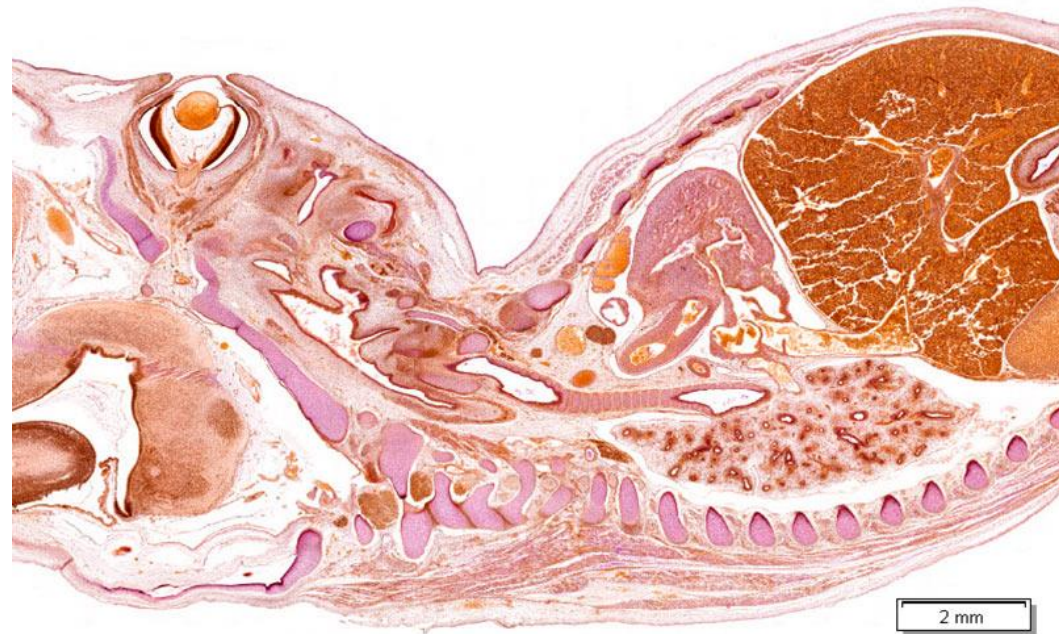


# NORMÁLNÍ A ABNORMÁLNÍ EMBRYONÁLNÍ VÝVOJ GIT

II



# PRIMITIVNÍ STŘEVO

počátek 4. týdne

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

## Přední střevo

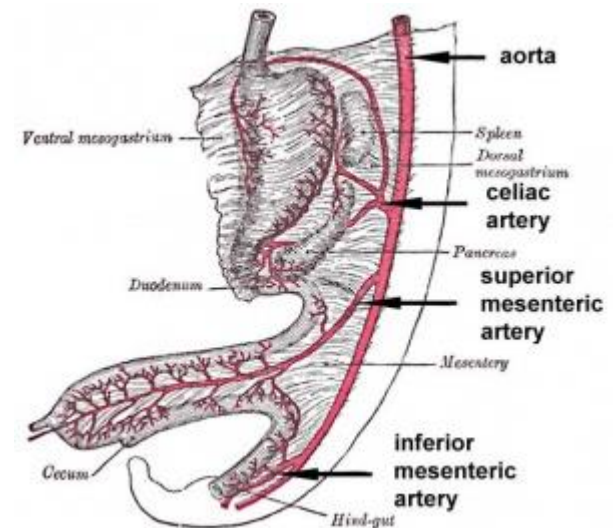
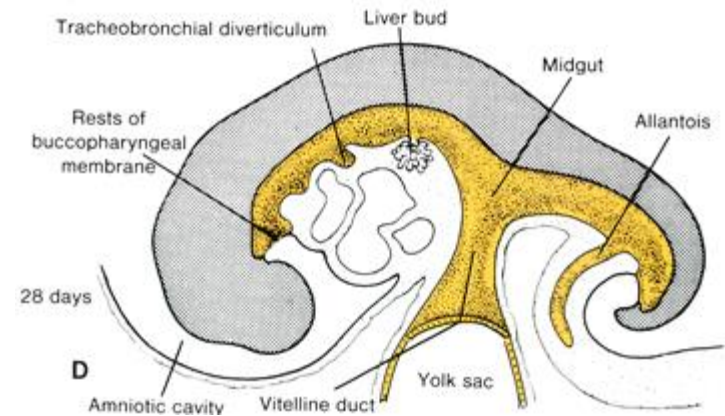
- primitivní farynx (→ a deriváty)
- dolní cesty dýchací (→ laryngotracheální výchlípka)
- játra a žlučové cesty (→ jaterní divertikulum)
- pankreas (→ pankreatické výchlípky)
  
- jícen a žaludek
- proximální duodenum

## Střední střevo

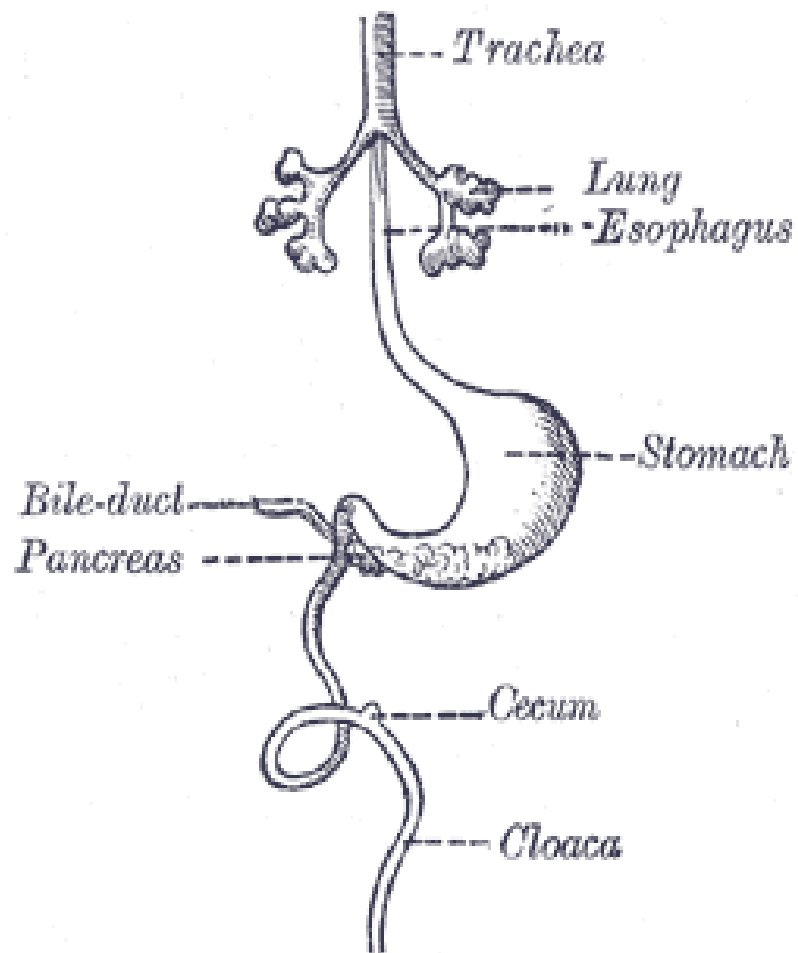
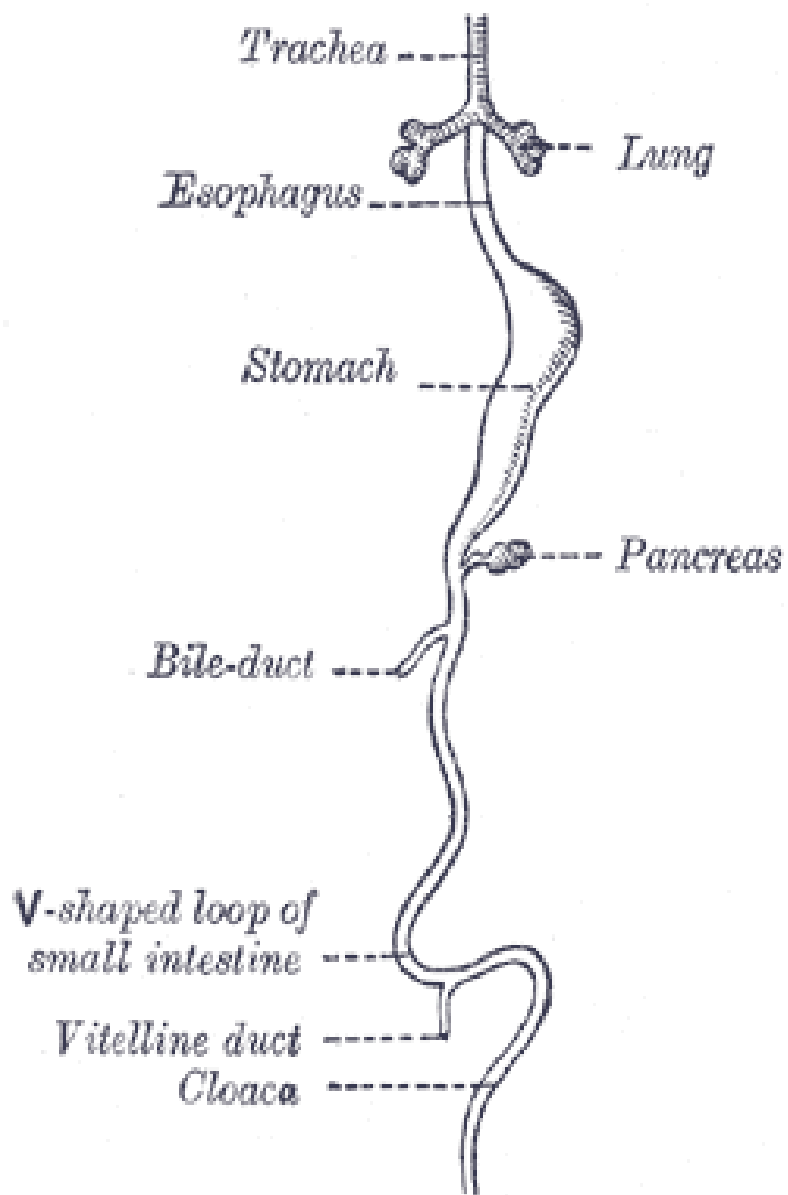
- distální duodenum, ileum, jejunum
- caecum, appendix, colon ascendens, colon transversum (1/2-2/3)

## Zadní střevo

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

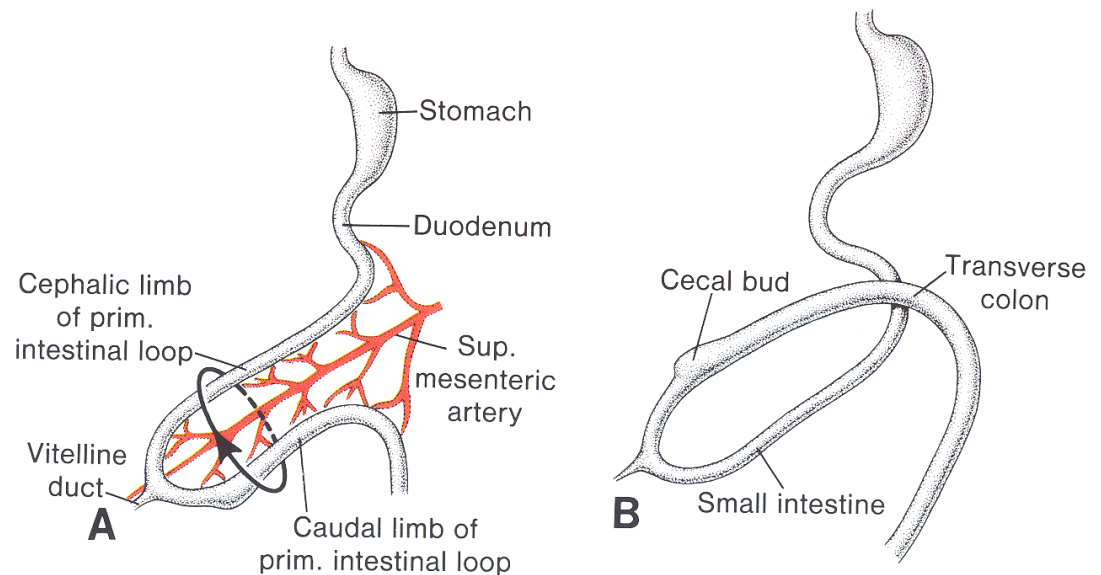


# VÝVOJ TRÁVICÍ TRUBICE



# 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

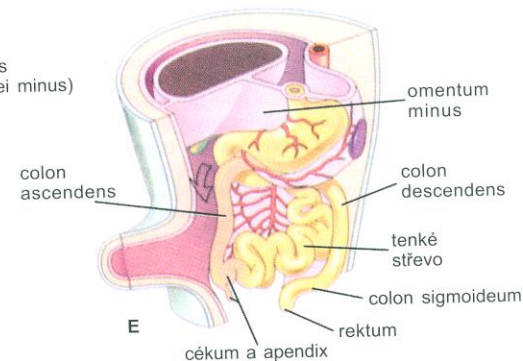
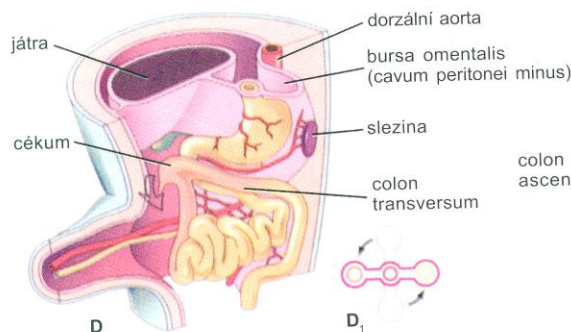
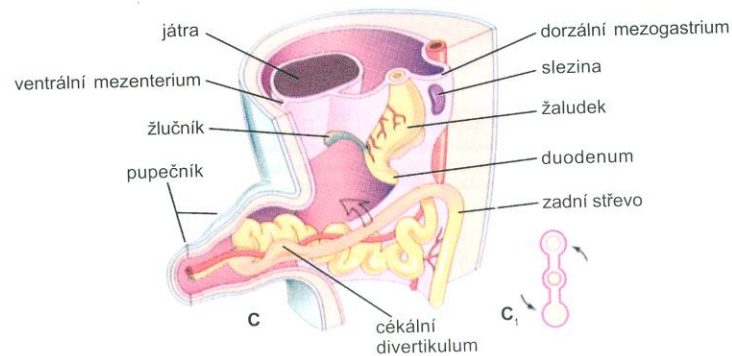
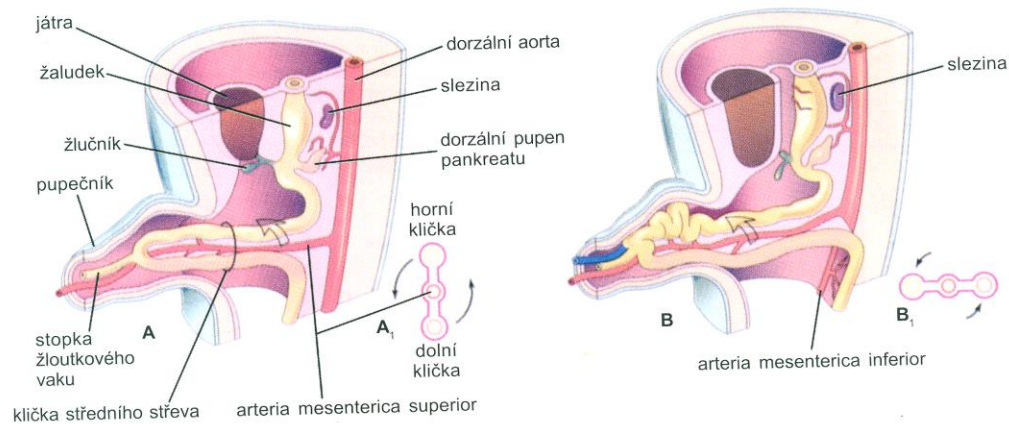


# STŘEDNÍ STŘEVO - ROTACE

- v pupečníku rotace o  $90^\circ$
- po repozici o dalších  $180^\circ$

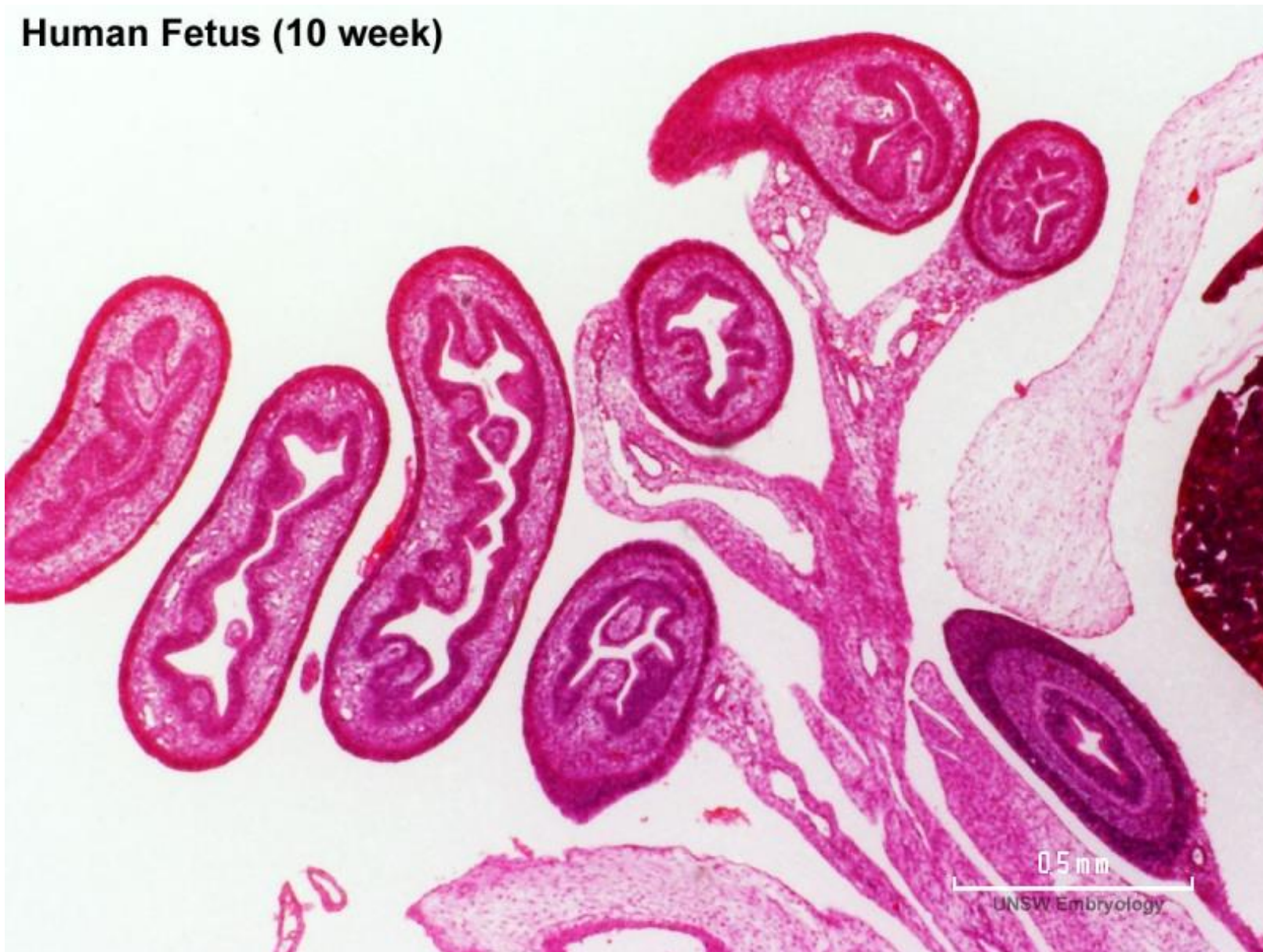


**Anti-Clockwise**





Human Fetus (10 week)

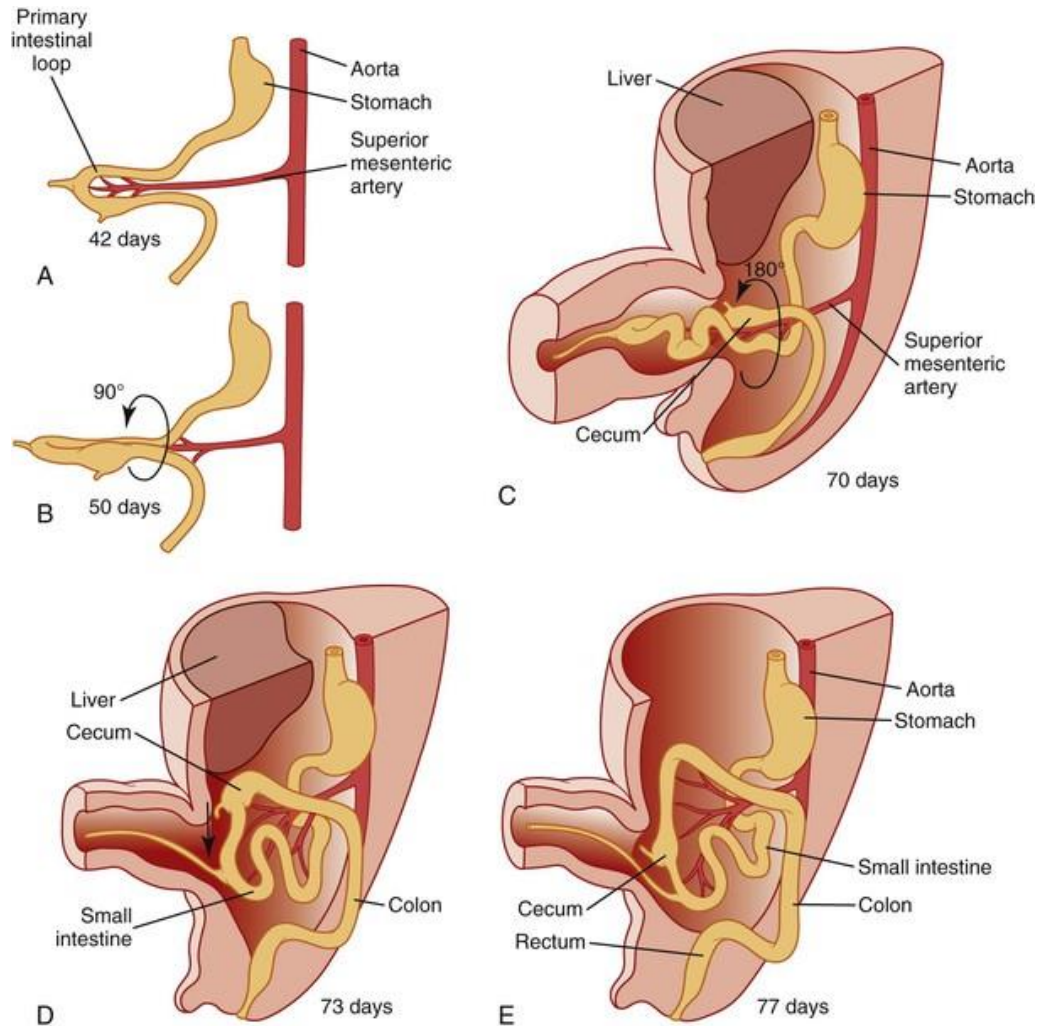


A grayscale 3D model of a developing midgut, showing its characteristic C-shaped or U-shaped structure. The model is rendered with smooth shading to highlight its three-dimensional form. The text is overlaid on the central part of the structure.

**Embryological Rotation  
of the Midgut**

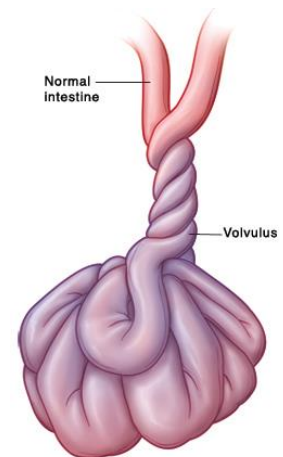
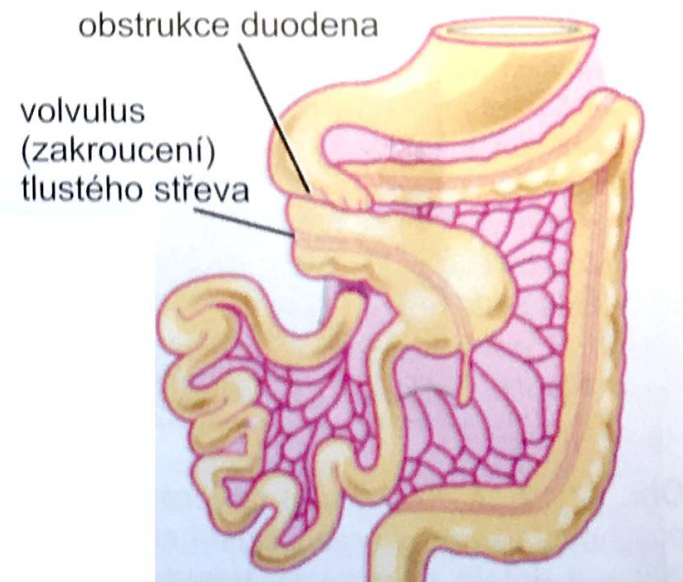
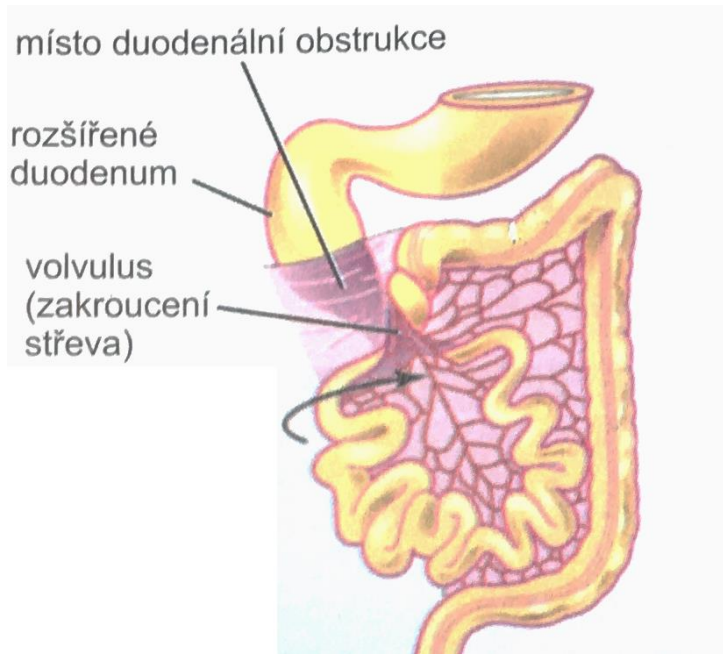
# ROTACE STŘEDNÍHO STŘEVA

- obvykle asociované s abnormální rotací (malrotací) nebo fixací





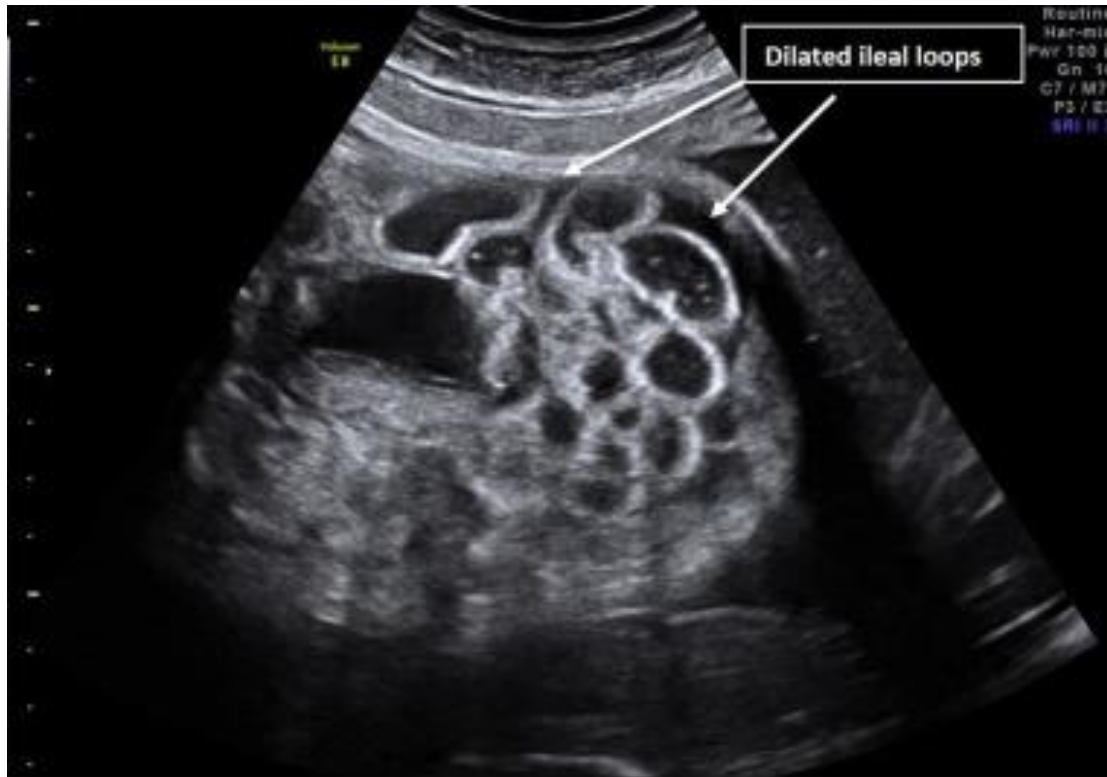
# MALROTACE STŘEDNÍHO STŘEVA



## Volvulus

- zauzlení střev
- nedokončená rotace středního střeva a levostranné colon (obstrukce a. mesenterica sup., obstrukce duodena)
- ischemie, nekróza

# ANOMÁLIE STŘEDNÍHO STŘEVA - VOLVULUS



## PRENATAL DIAGNOSIS

*Prenat Diagn* 2008; **28**: 973–974.

Published online 15 September 2008 in Wiley InterScience  
(www.interscience.wiley.com) DOI: 10.1002/pd.2086

## RESEARCH LETTER

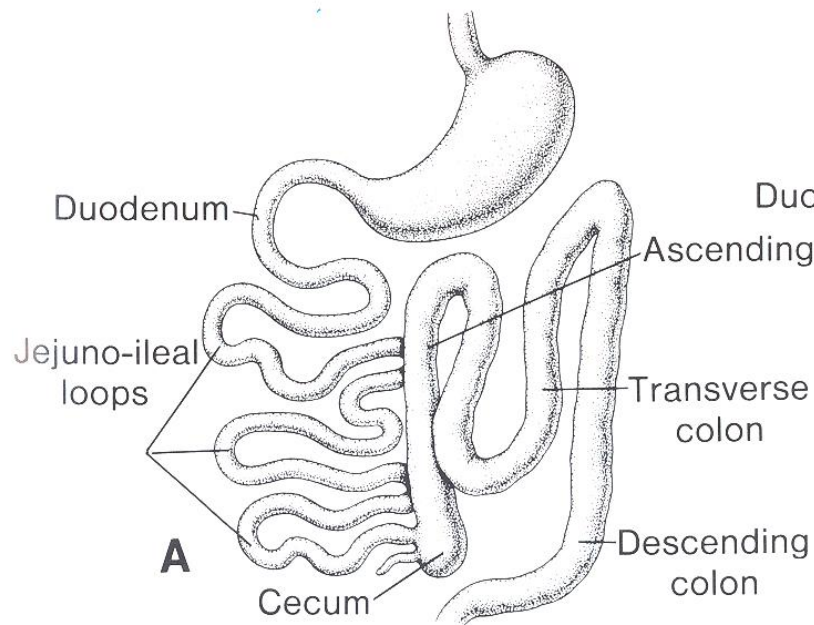
### Fetal midgut volvulus as a sign for cystic fibrosis

M. Durand<sup>1</sup>, K. Coste<sup>2,3</sup>, A. Martin<sup>1</sup>, T. Scheye<sup>2</sup>, I. Creveaux<sup>4,3</sup>, P. Vanlieferinghen<sup>2</sup>,  
H. Laurichesse-Delmas<sup>1,3</sup>, P. J. Dechelotte<sup>5,3</sup>, A. Labbe<sup>2,3</sup>, B. Jacquetin<sup>1</sup>, D. Lemery<sup>1,3</sup> and D. Gallot<sup>1,3\*</sup>

# MALROTACE STŘEDNÍHO STŘEVA

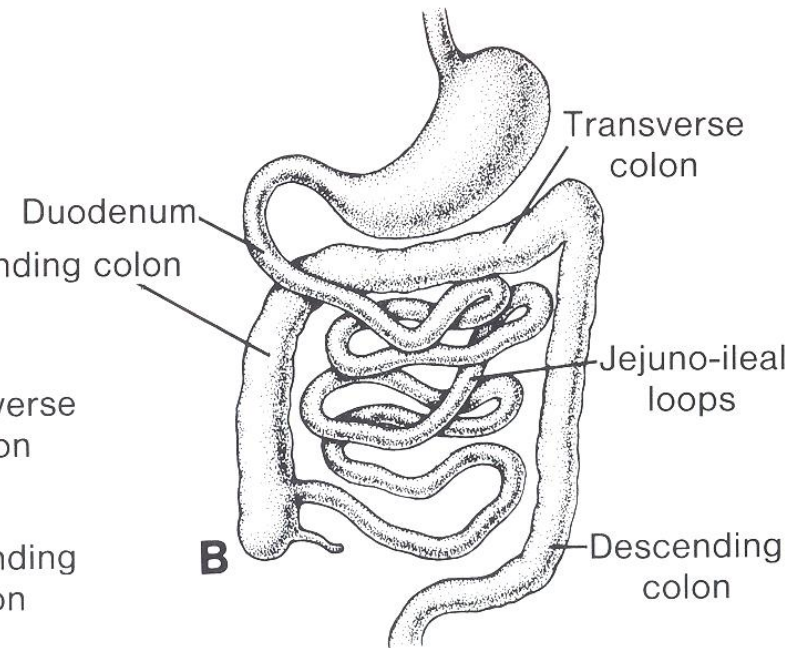
## Nedokončená rotace

- levostranné colon
- většinou asymptomatická
- možný volvulus a zaškrcení a. mesenterica sup. (nekróza)



## Obrácená rotace

- pupeční klička rotuje po směru hodinových ručiček
- duodenum před a. mesenterica sup.
- colon transversum za a. mesenterica sup.
- obstrukce kolonu



# ANOMÁLIE STŘEDNÍHO STŘEVA

## Abnormální adheze caeca k játrům (subhepatická poloha)

- caecum s enedostává do definitivní polohy
- abnormální uložení appendixu

## Caecum mobile

- abnormální pohyblivost caeca
- výhřez do pravého inguinálního kanálu
- neúplná fixace colon ascendens

## Vnitřní hernie

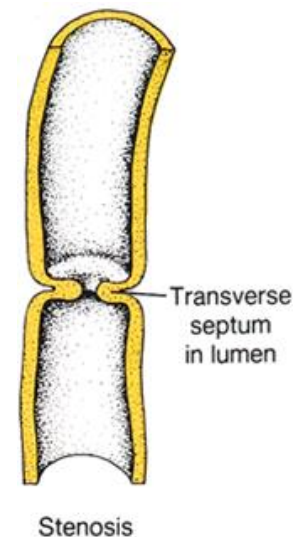
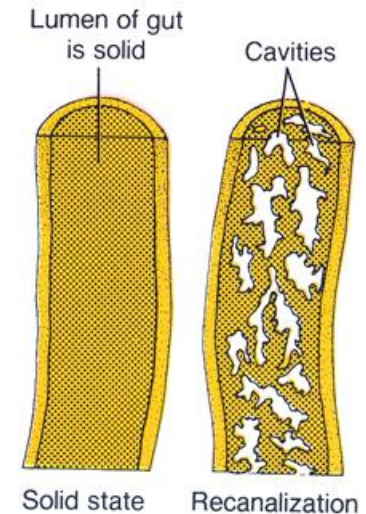
- tenké střevo během repozice směřuje do mezenteria pupeční kličky
- asymptomatický stav

## Stenóza a atrézie střev

- nejčastěji duodenum (25%), ileum (50%)
- chybná rekanalizace solidního stádia → **diafragmatická atrézie**
- přerušení vaskularizace → infarkt střeva v důsledku torze (a následně strangulace nebo volvulus) → náhrada nekrotické tkáně vazivem

## Duplikace střeva

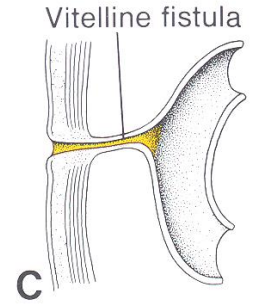
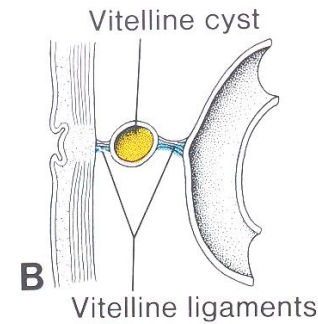
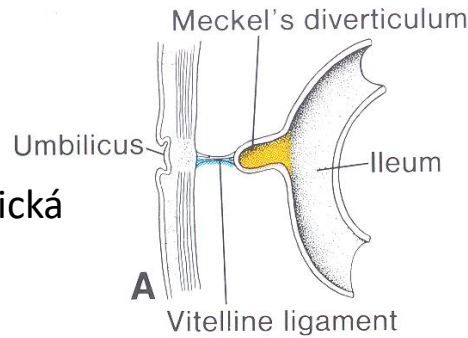
- chybná rekanalizace solidního stádia
- cystická (častější) nebo tubulární





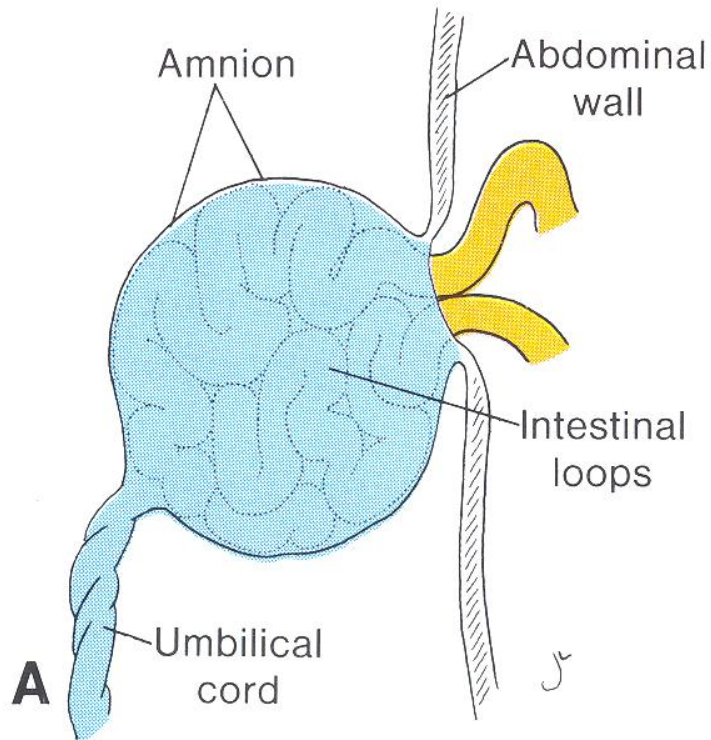
# DIVERTICULUM MECKELI

- častý fenomén (2-4%)
- klinicky významný
- ektopická žaludeční nebo pankreatická tkáň → záněty, ulcerace
- antimezenterická výchlipka ilea (proximální konec *d. omphaloentericus*)
- *ductus omphaloentericus persistens*
- nebo možné spojení s pupkem vazivovým provazcem nebo píštělí
- viteliní cysty
- volvulus divertiklu



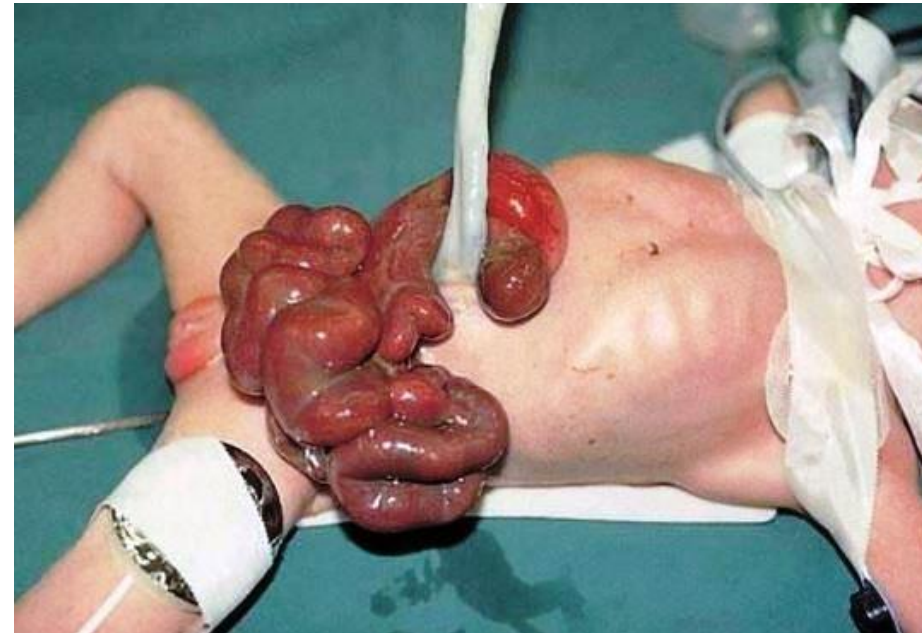
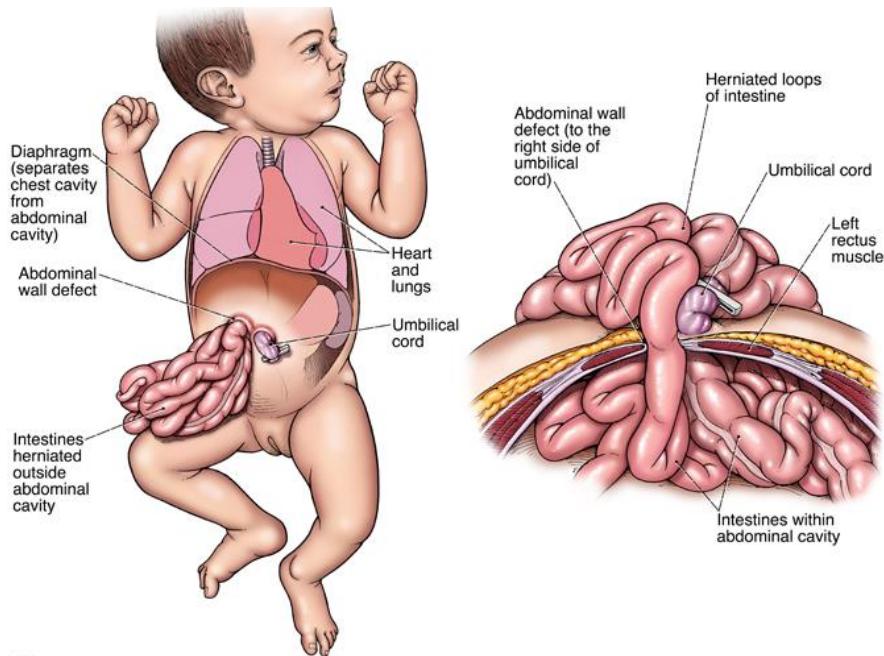
# VROZENÁ OMFALOKÉLA

- výhřez střev (1:5000) nebo jater a střev (1:10000) do pupečníku
- hypotrofie břišní dutiny
- chybná repozice kolem 10. týdne
- na povrchu amniový ektoderm
- X gastroschisis



# GASTROSCHISIS

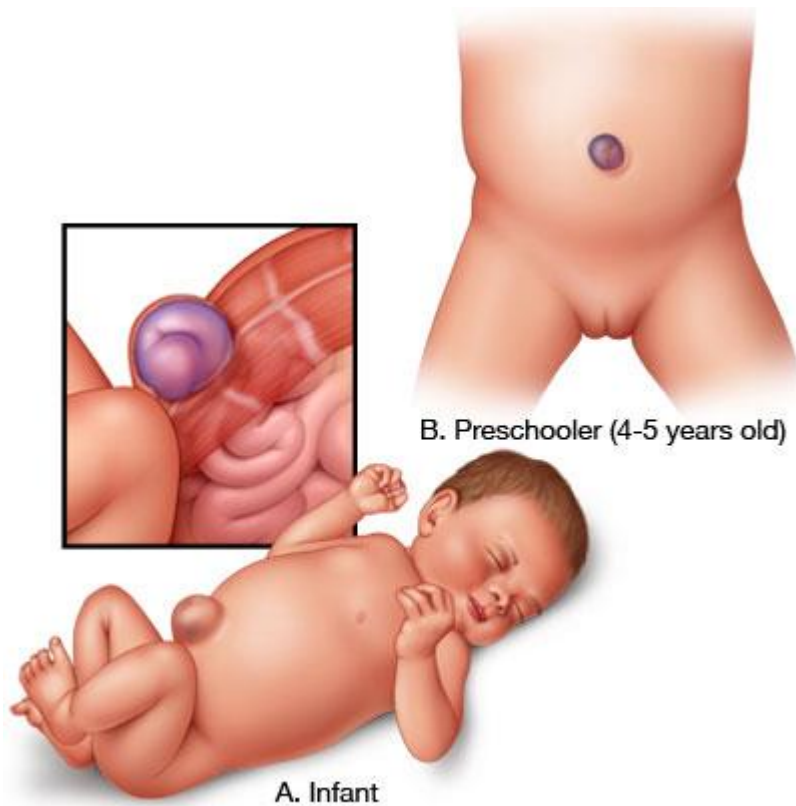
- defekt přední břišní stěny
- výhřez bez účasti pupečníku přímo do amniotické dutiny
- X vrozená omfalokéla





# UMBILIKÁLNÍ HERNIE

- normální repozice v 10. týdnu
- neúplně uzavřený pupečník → výhřez
- včetně omentum majus a tenkého střeva, kůže a podkožního vaiva
- rozvoj po narození, možná spontánní repozice



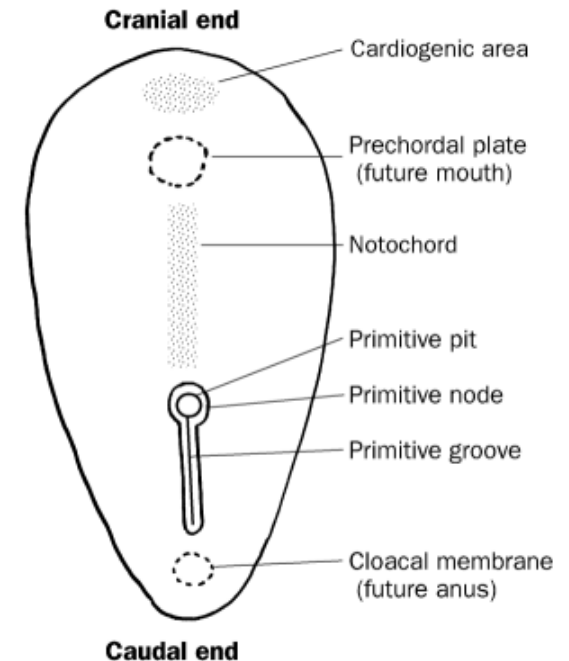
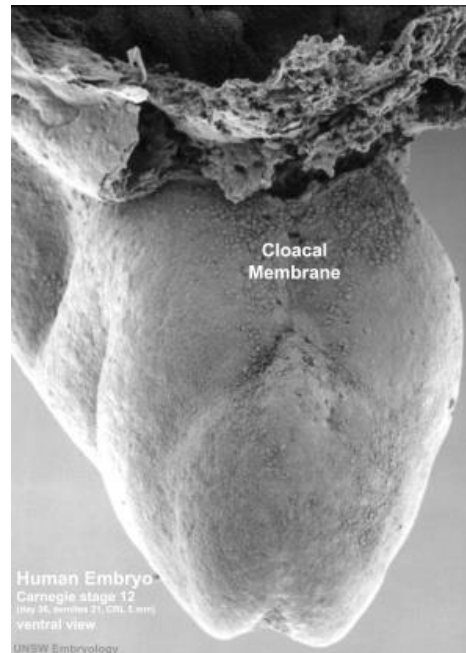
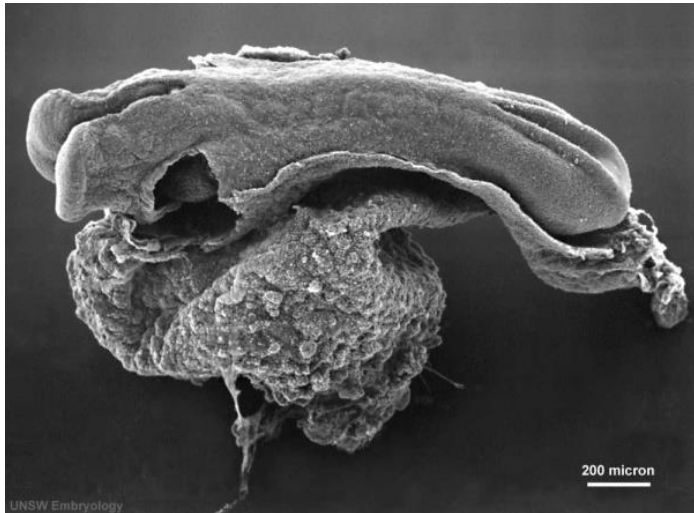


# ZADNÍ STŘEVO

- 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



# 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**



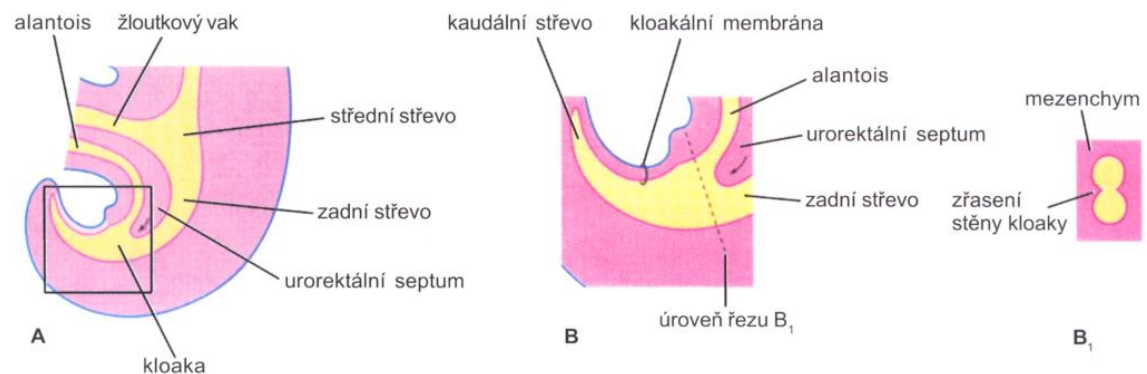
močový měchýř  
urethra feminina  
horní část urethra masculina  
vestibulum vaginae



rektum

horní část  
análního kanálu

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



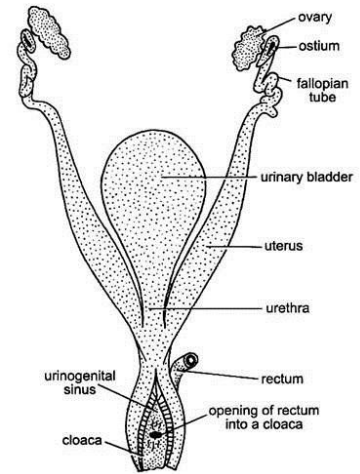
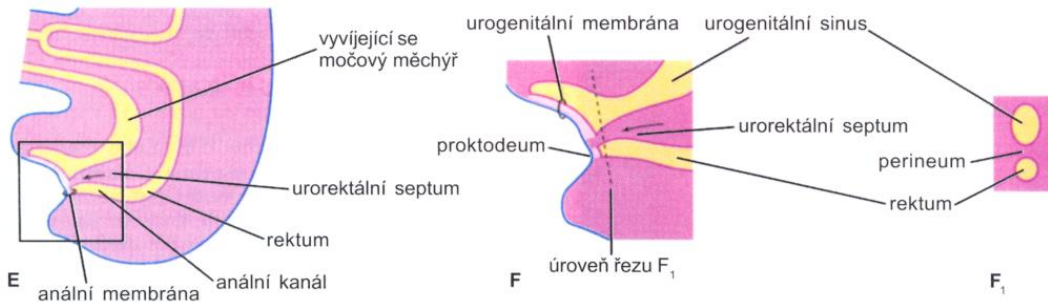
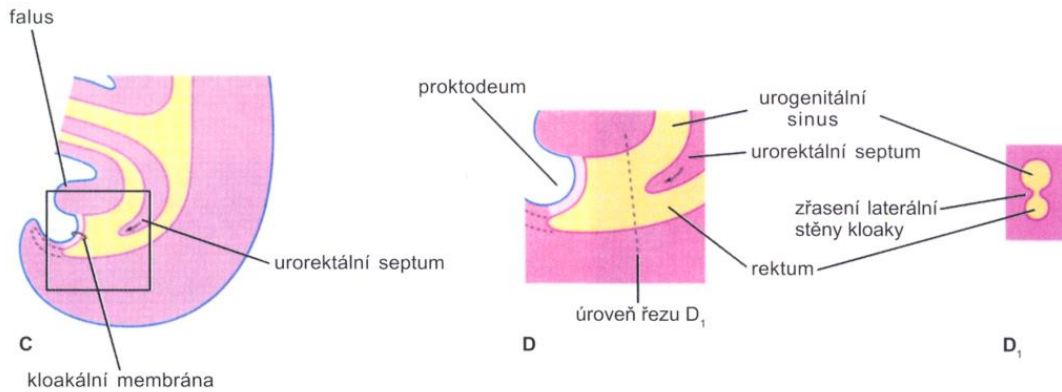
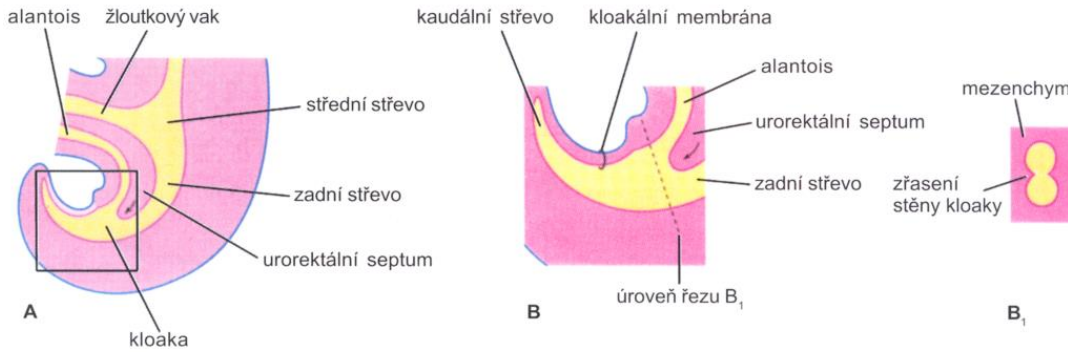


Fig. 31.6. Female reproductive system of platypus (Diagrammatic).

# ZADNÍ STŘEVO – RECTUM A ANUS



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

linea pectinata – původní poloha anální membrány

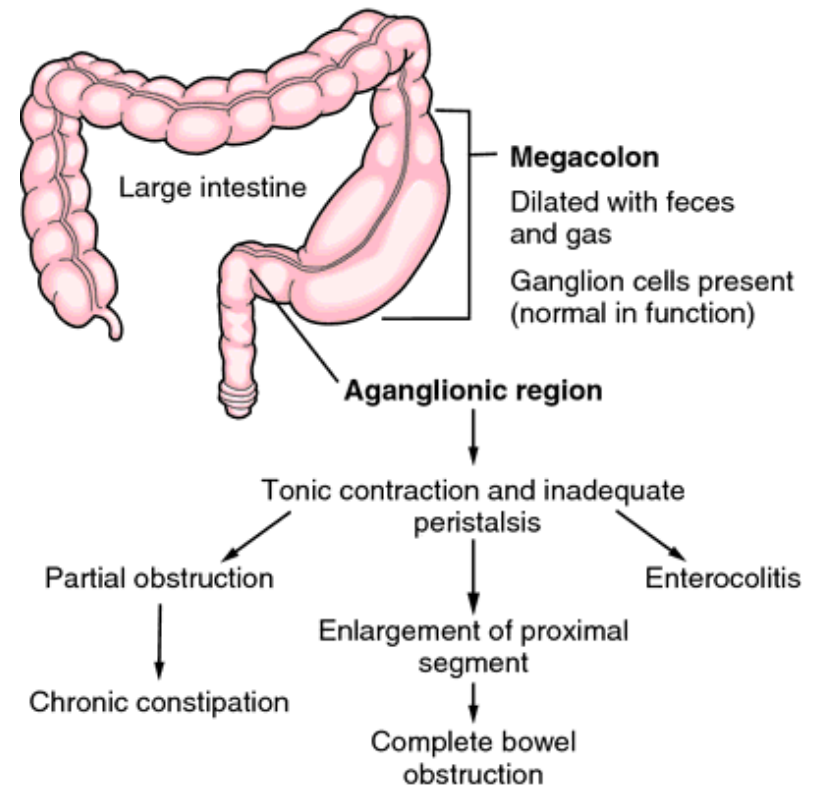
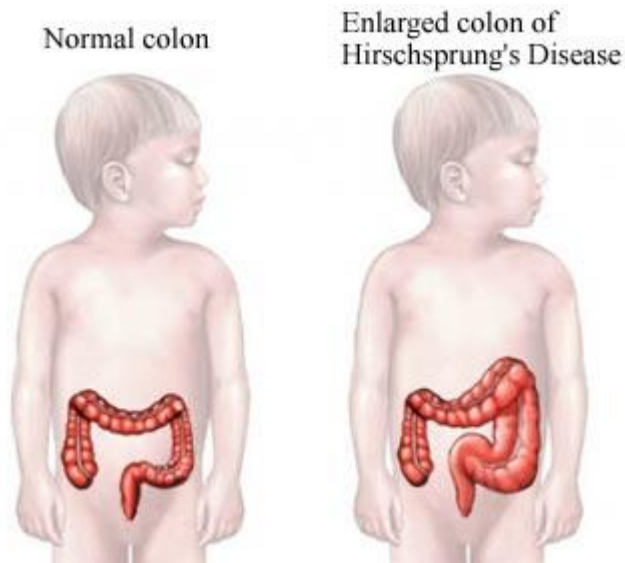
anokutánní linie – změna epitelu



# ANOMÁLIE ZADNÍHO STŘEVA

## Megacolon congenitum (Hirschprungova choroba)

- porucha kolonizace stěny tlustého střeva buňkami neurální lišty
- chybí parasympatická ganglia p. myentericus a p. submucosus distálně od dilatovaného střeva
- absence peristaltiky v postižené oblasti



## Imperforace anu

- soubor anomálií v důsledku poruch vývoje urorektálního septa a nekompletního rozdělení kloaky na anorektální a urogenitální část
- Vysoké vs. nízké defekty (podle polohy rekta vůči m. puborectalis)

## Anální ageneze

- slepě zakončený anální kanál nebo s ektopickým vyústěním (píštěle do vaginy, močové trubice, scrota)

## • VACTERL

1:10 000-40 000

**V**ertebral defects

**a**nal atresia

**C**ardiac defects

**t**racheo-esophageal fistula

**r**enal anomalies

**l**imb abnormalities

Solomon Orphanet Journal of Rare Diseases 2011, 6:56  
<http://www.ojrd.com/content/6/1/56>



REVIEW

Open Access

VACTERL/VATER Association

Benjamin D Solomon

<https://doi.org/10.1186/1750-1172-6-56>



<https://doi.org/10.1016/j.tjog.2013.10.022>

## **Anální stenóza**

- normální umístění análního kanálu, úzké lumen
- důsledek posunu urorektálního septa během vytváření anorektálního oddílu

## **Membranózní atrezie**

- anus i rektum vytvořeny normálně
- nedošlo k perforaci anální membrány v 8. týdnu

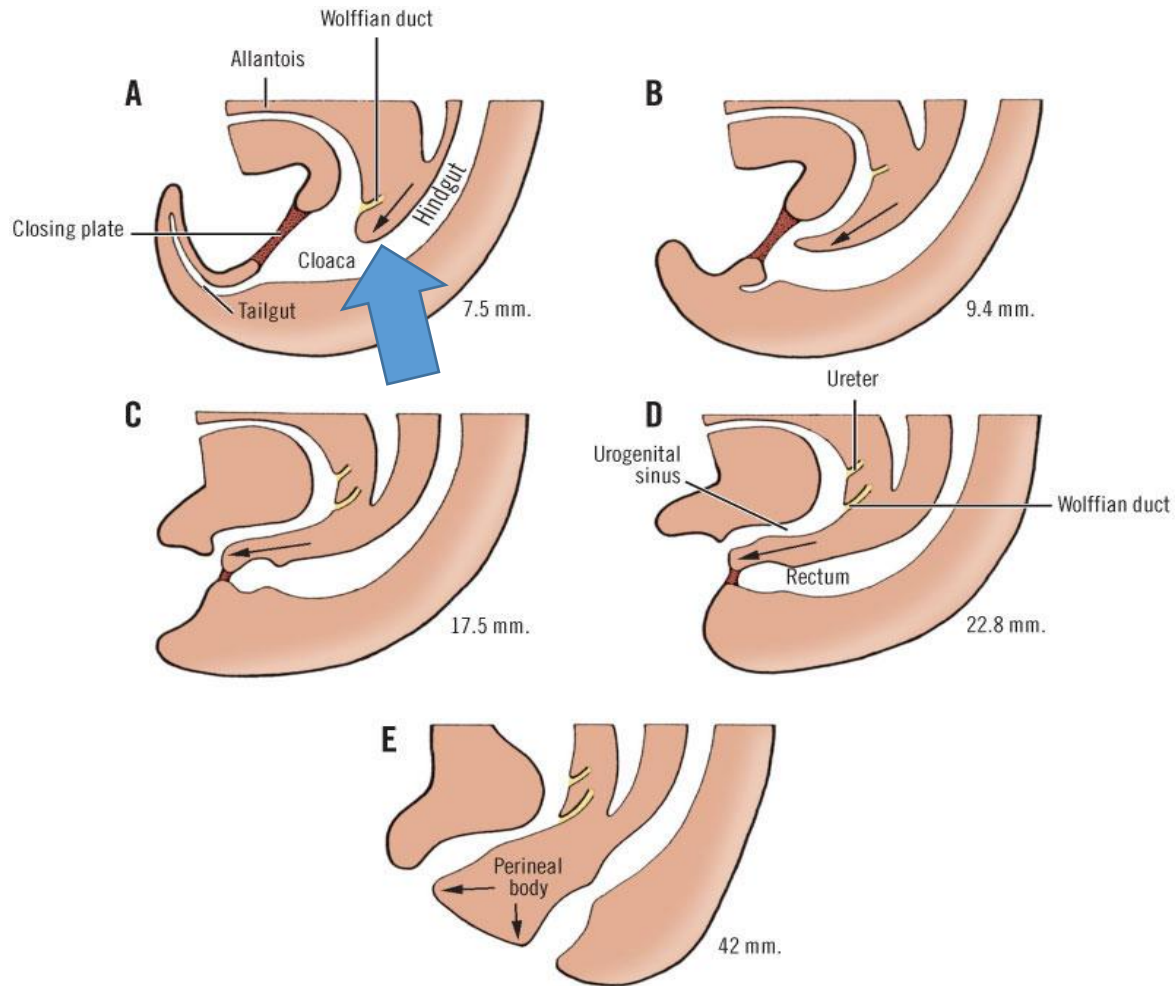
## **Anorektální ageneze**

- slepě zakončené rektum nad m. puborectalis
- většinou s píštělí (močový měchýř - rektovezikální, uretra - rektouretrální, vestibulum vaginae - rektovestibulární)

## **Atresia recti**

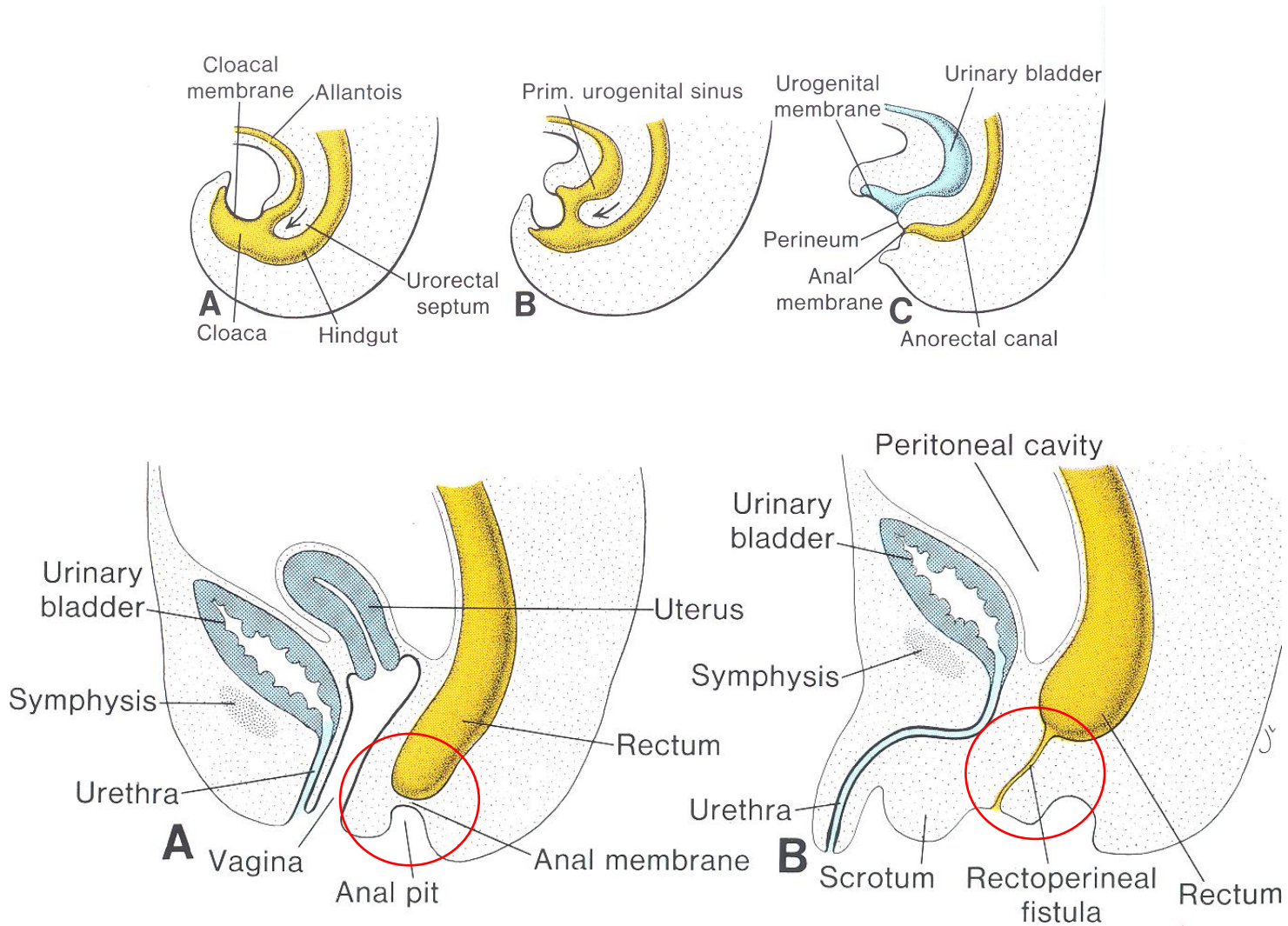
- vyvinuté rektum i anální kanál, ale bez vzájemné komunikace
- porucha rekanalizace colonu

# NORMÁLNÍ VÝVOJ ANOREKTÁLNÍ OBLASTI

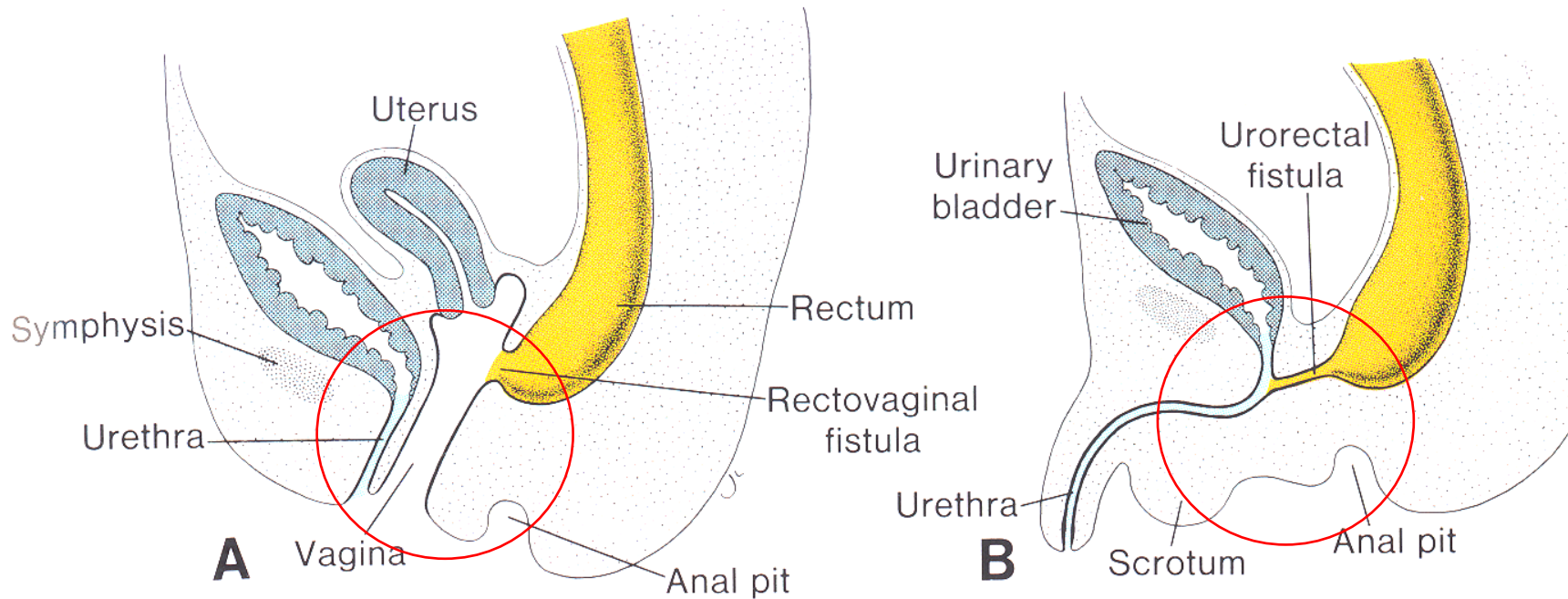


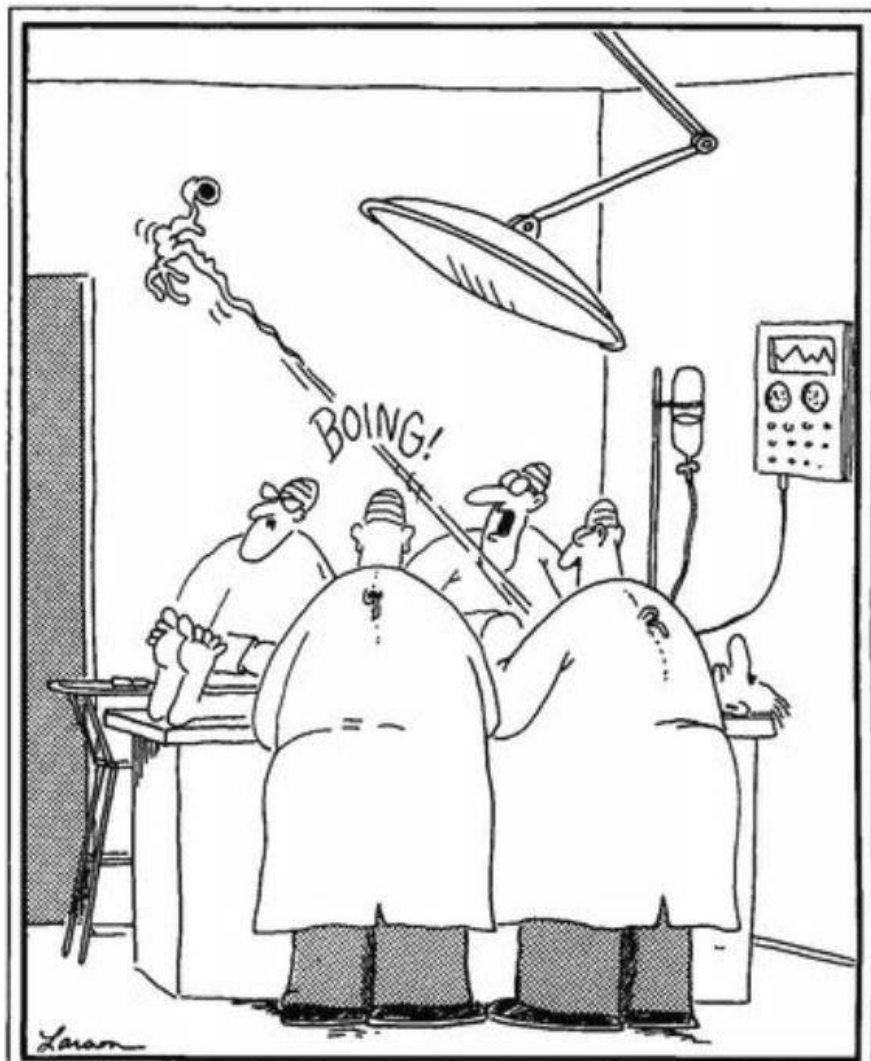


# ANOMÁLIE ANOREKTÁLNI OBLASTI



# ANOMÁLIE ANOREKTÁLNI OBLASTI





# DĚKUJI ZA POZORNOST

Otázky? Komentáře?

[pvanhara@med.muni.cz](mailto:pvanhara@med.muni.cz)

“Whoa! Watch where that thing lands — we’ll probably need it.”