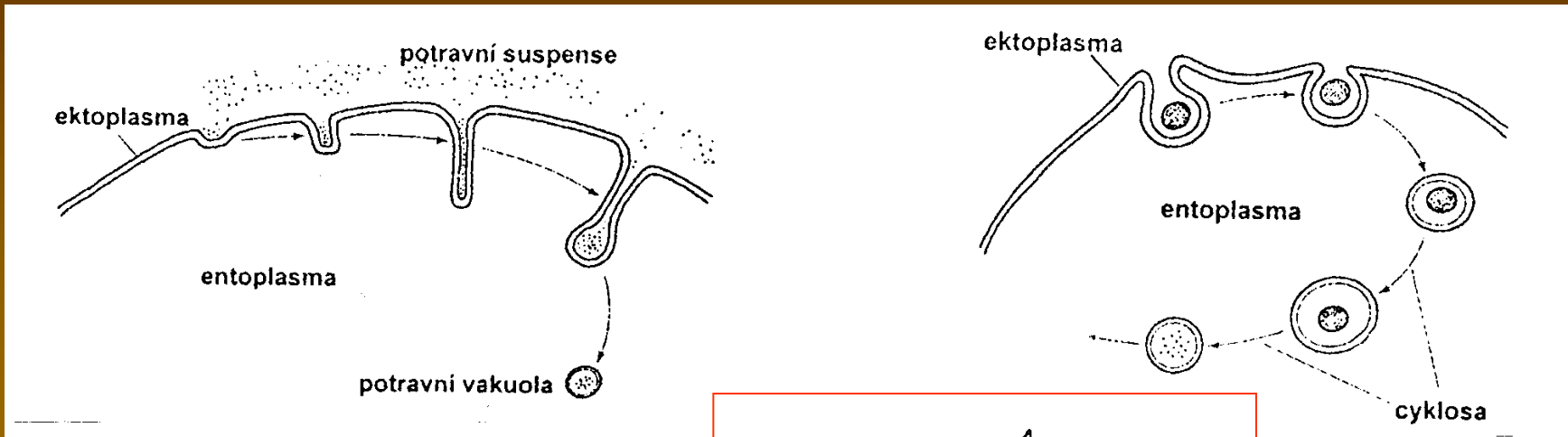


Srovnávací morfologie obratlovců

IV.

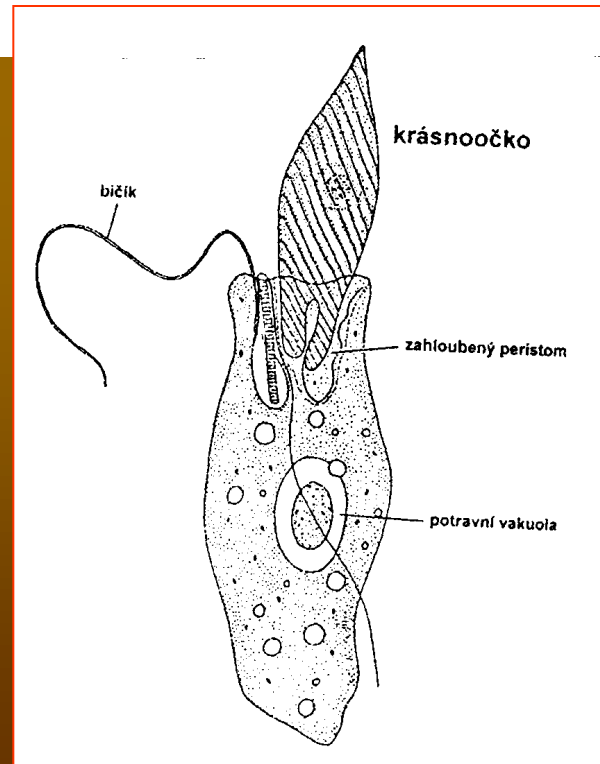
Trávicí soustava

Trávicí soustava

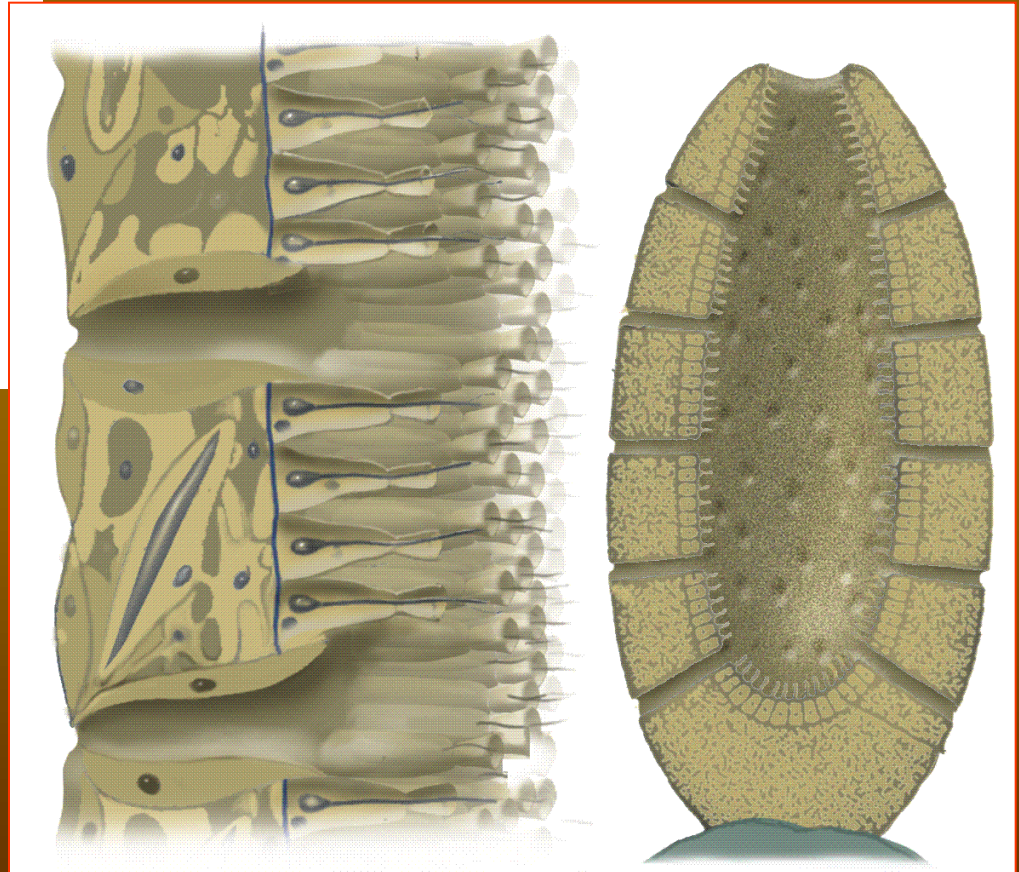
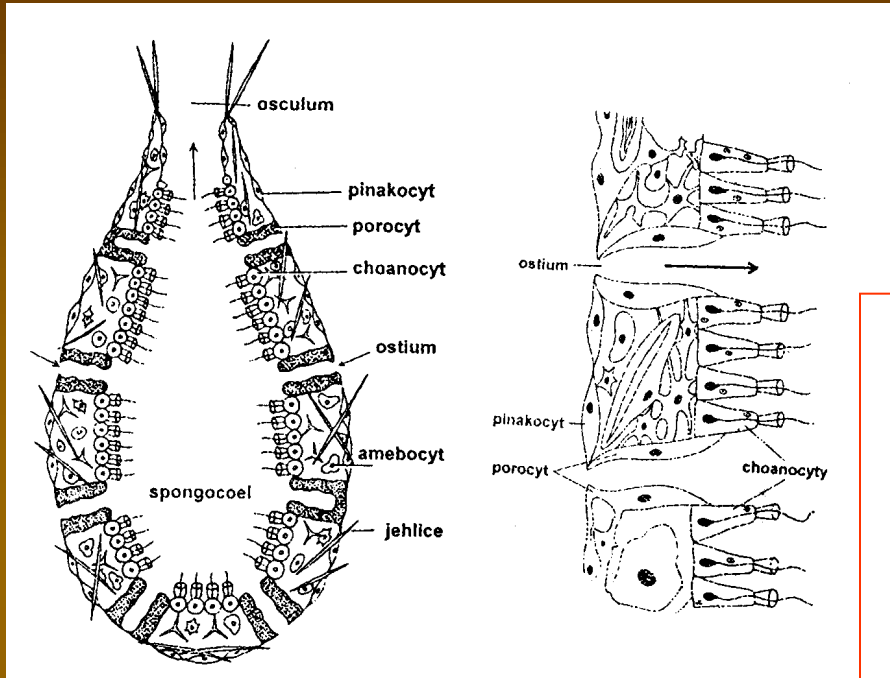


Jednobuněční

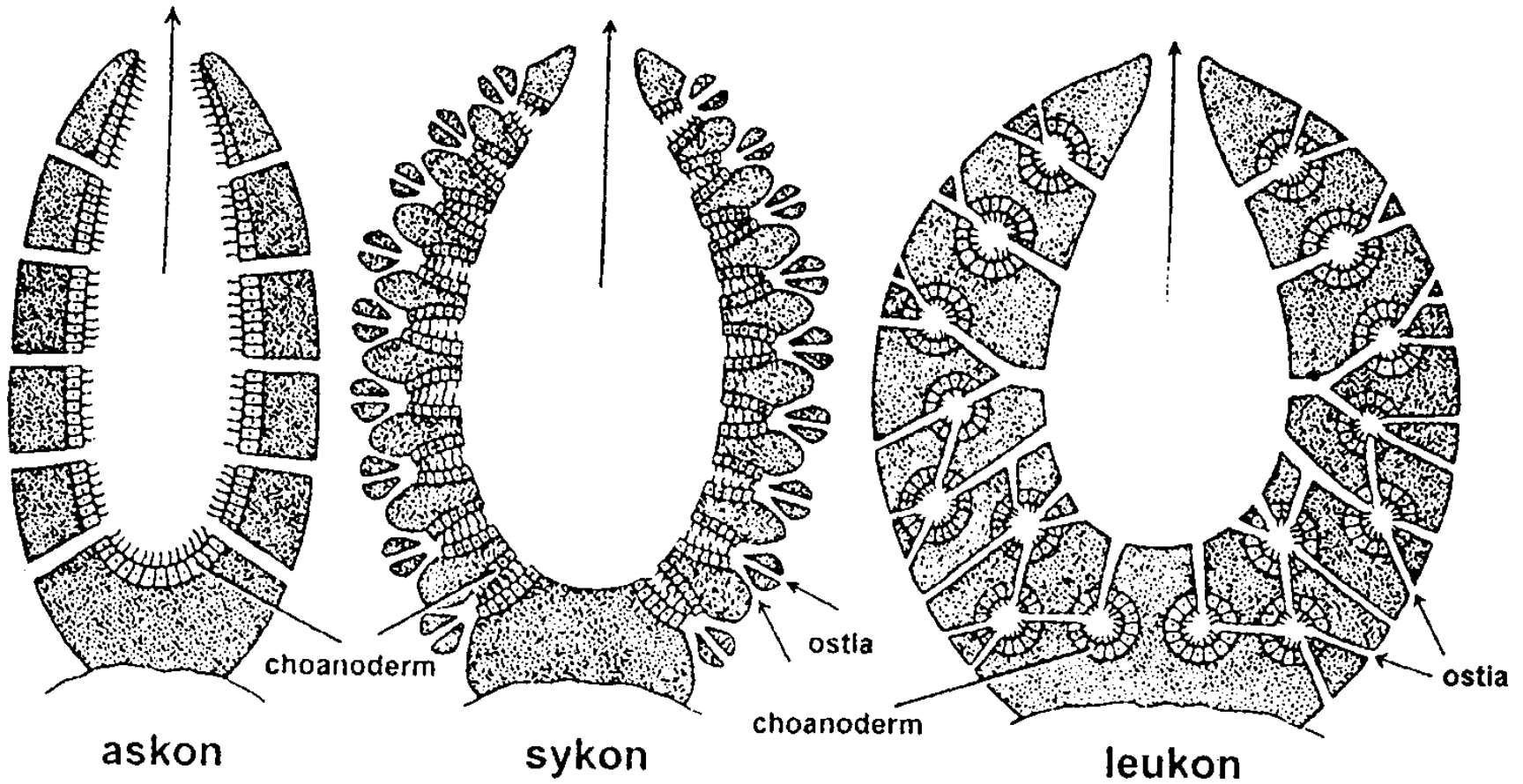
nitrobuněčné trávení



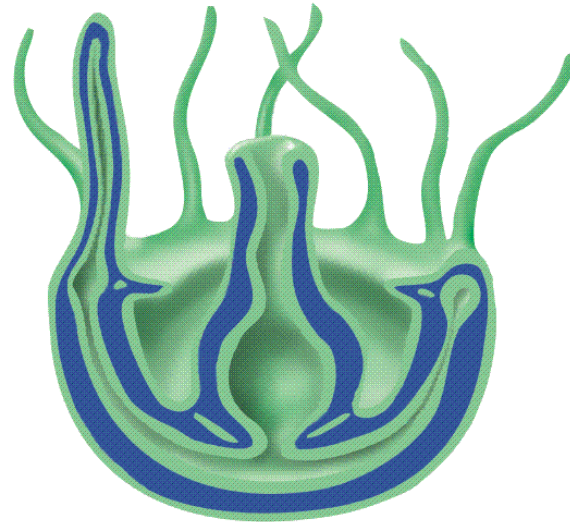
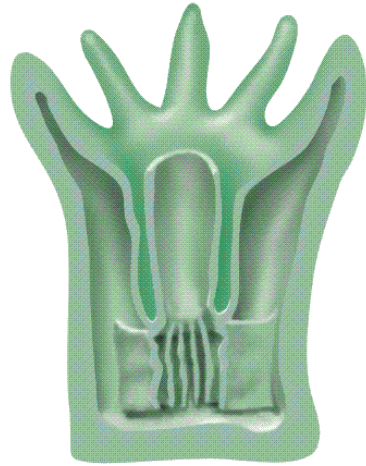
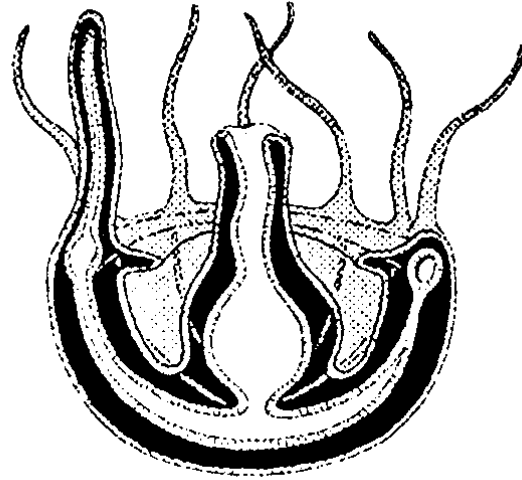
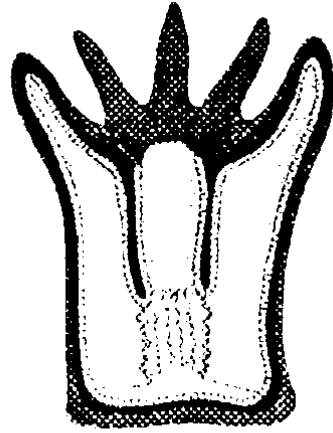
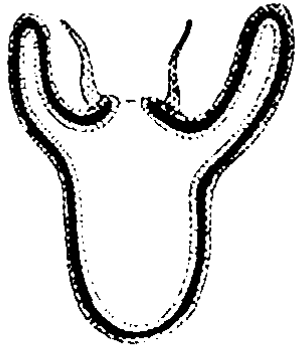
Trávicí soustava



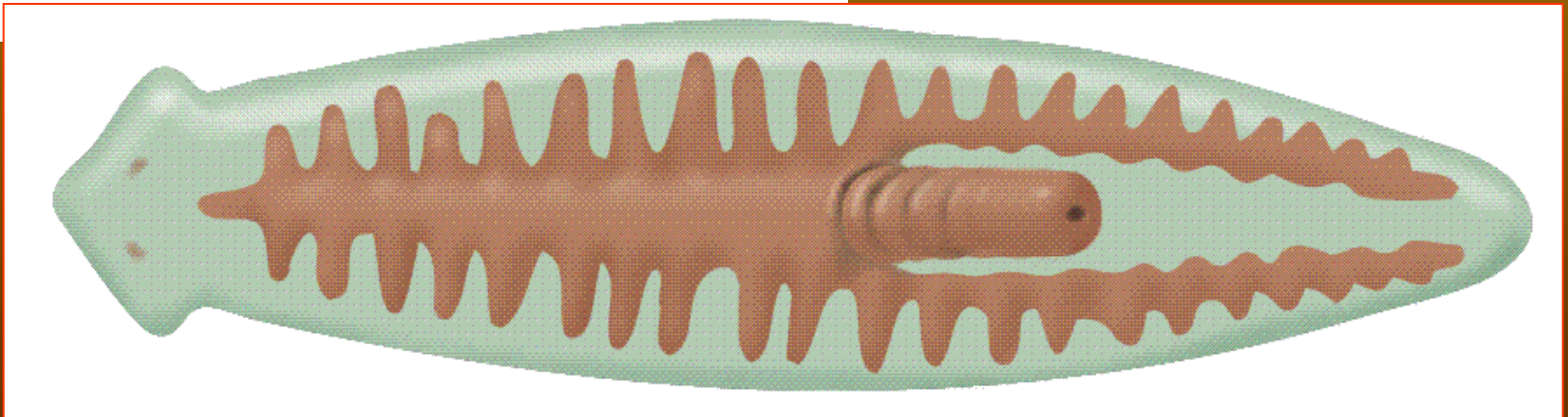
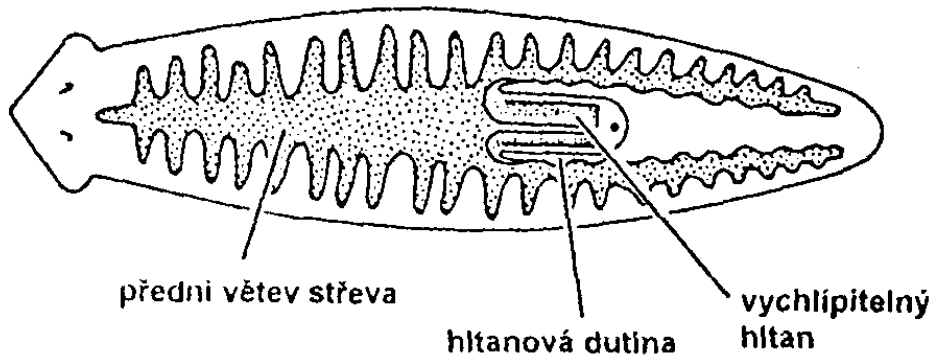
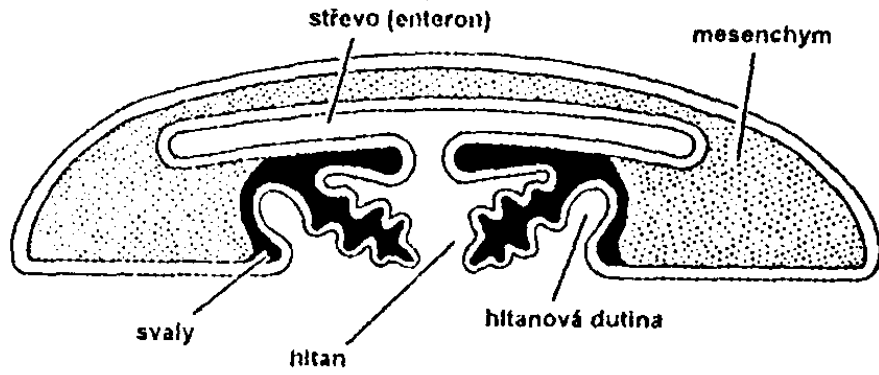
Trávicí soustava



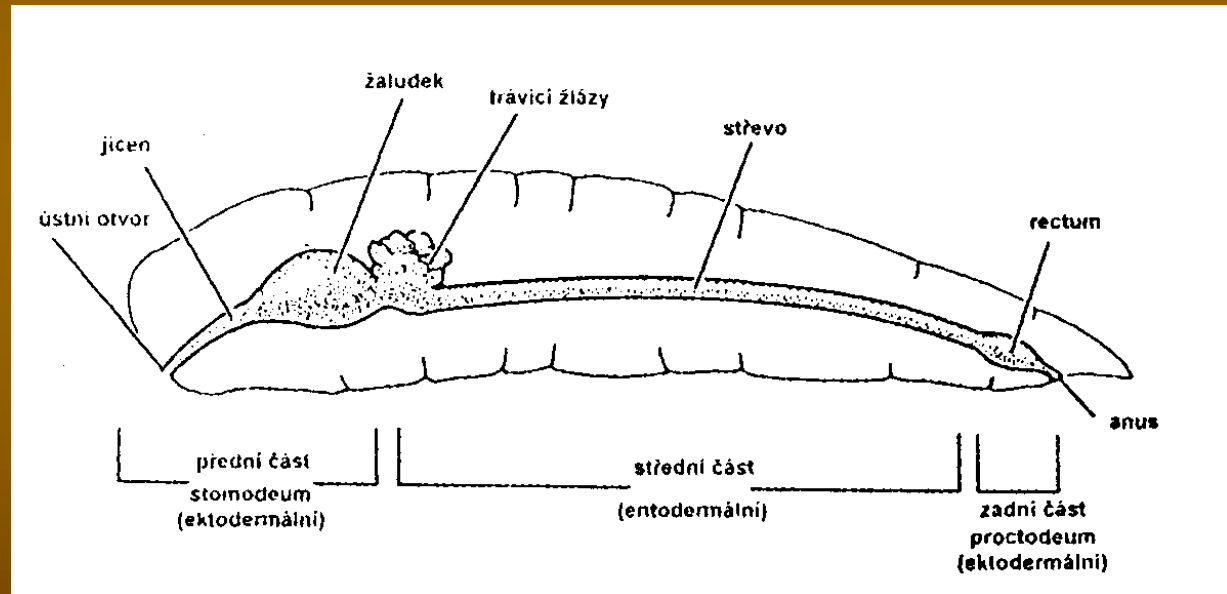
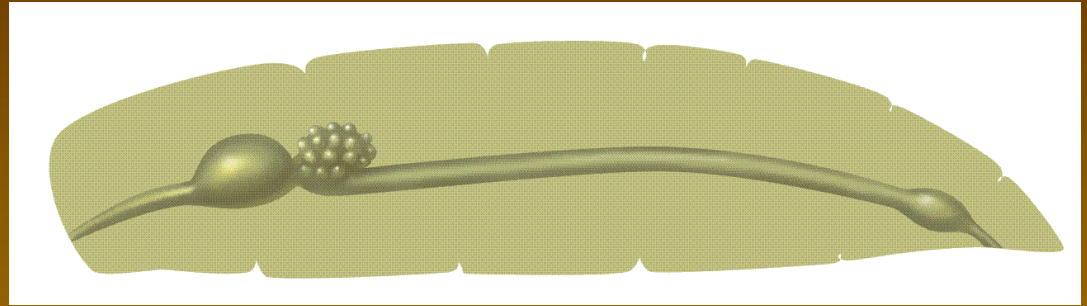
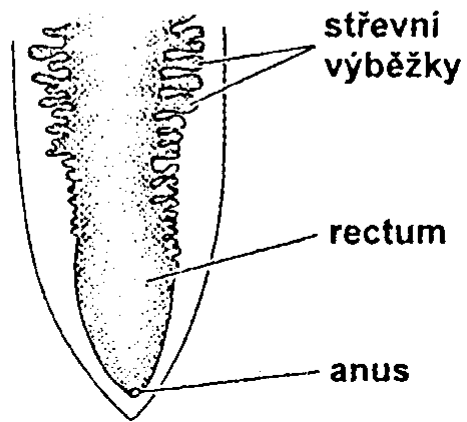
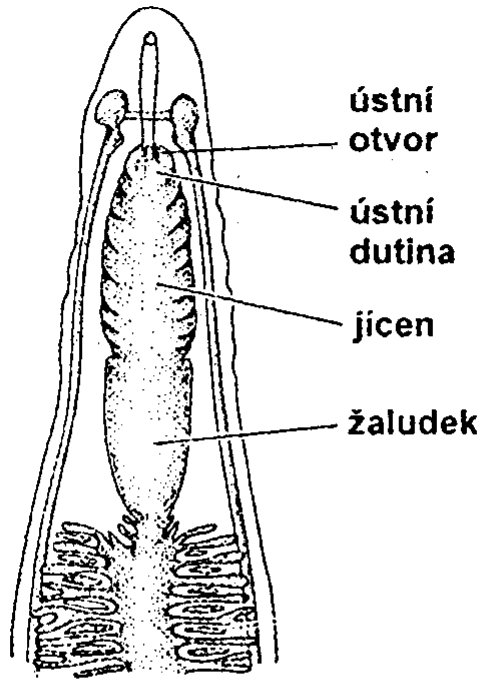
Trávicí soustava



Trávicí soustava



Trávicí soustava

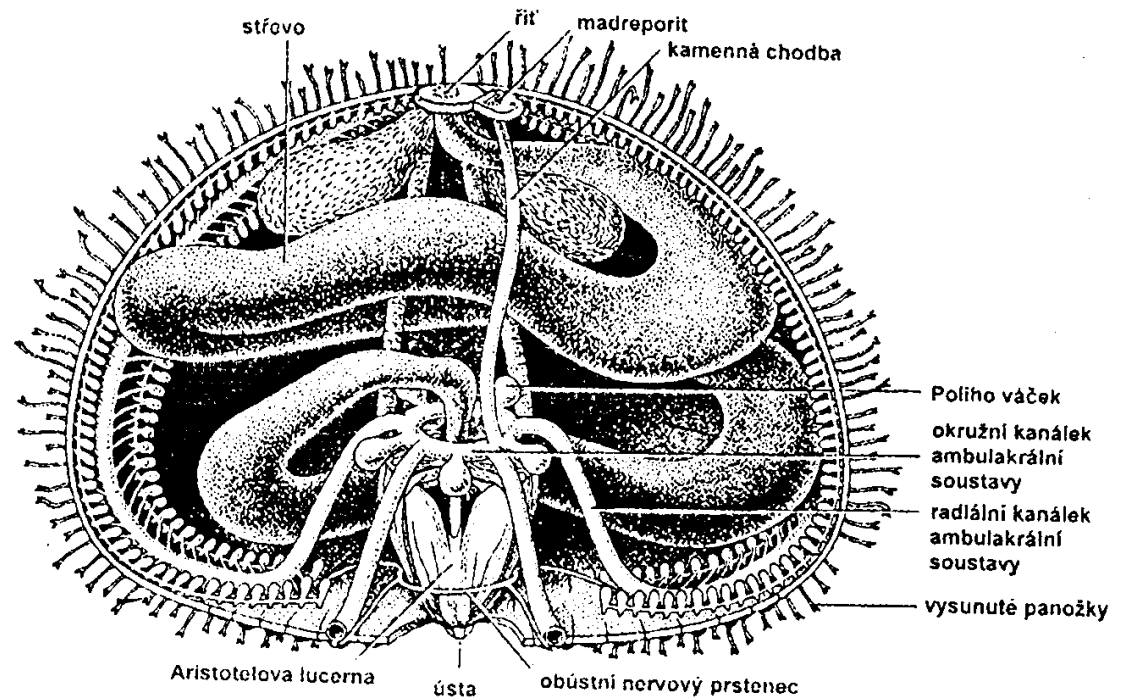
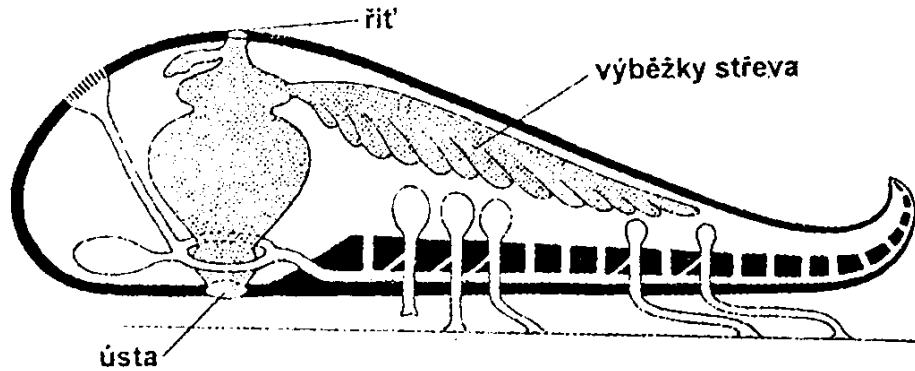


členovec

pásnice

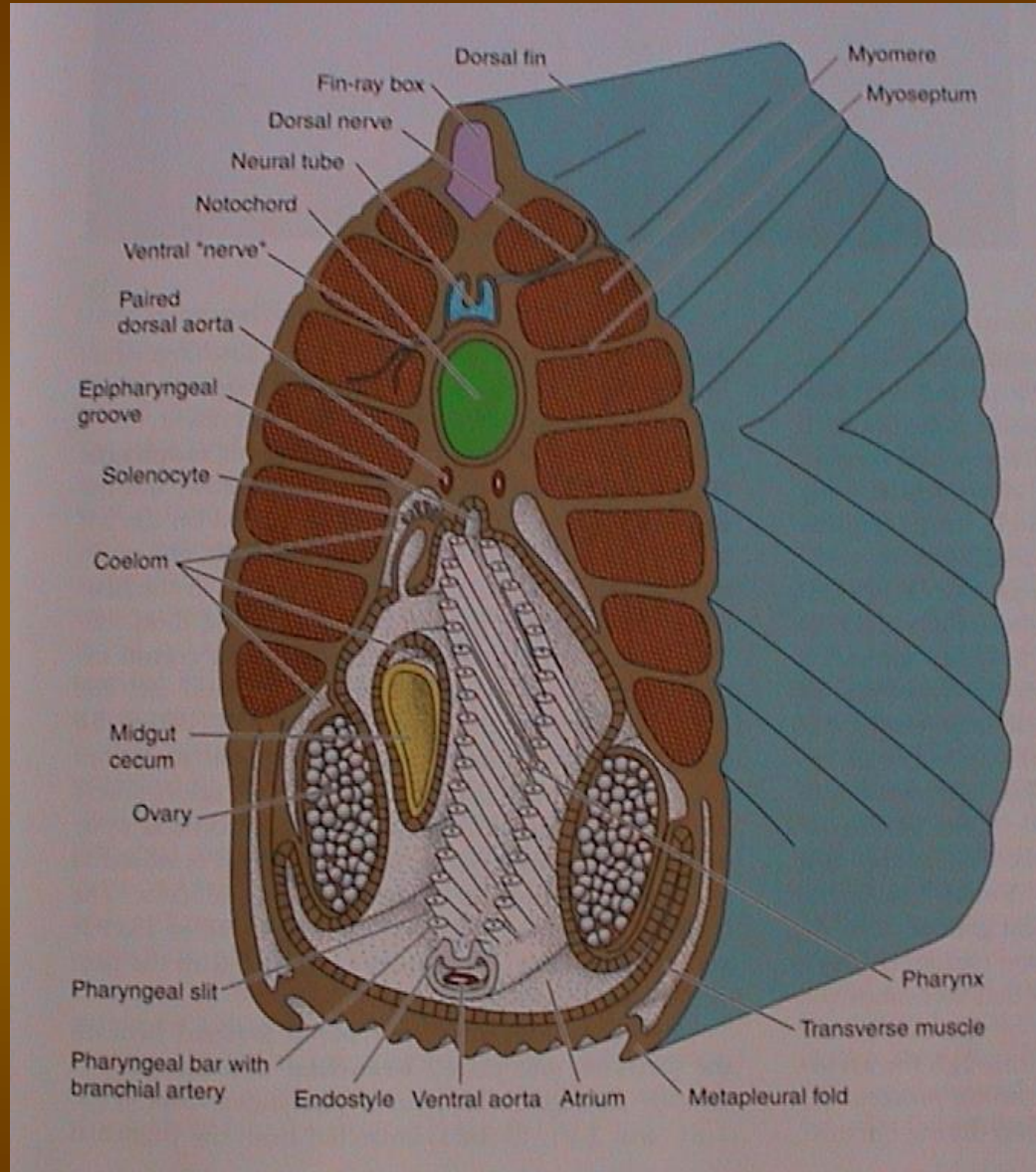
Trávicí soustava

Ostnokožci



Trávicí soustava

Kopínatec

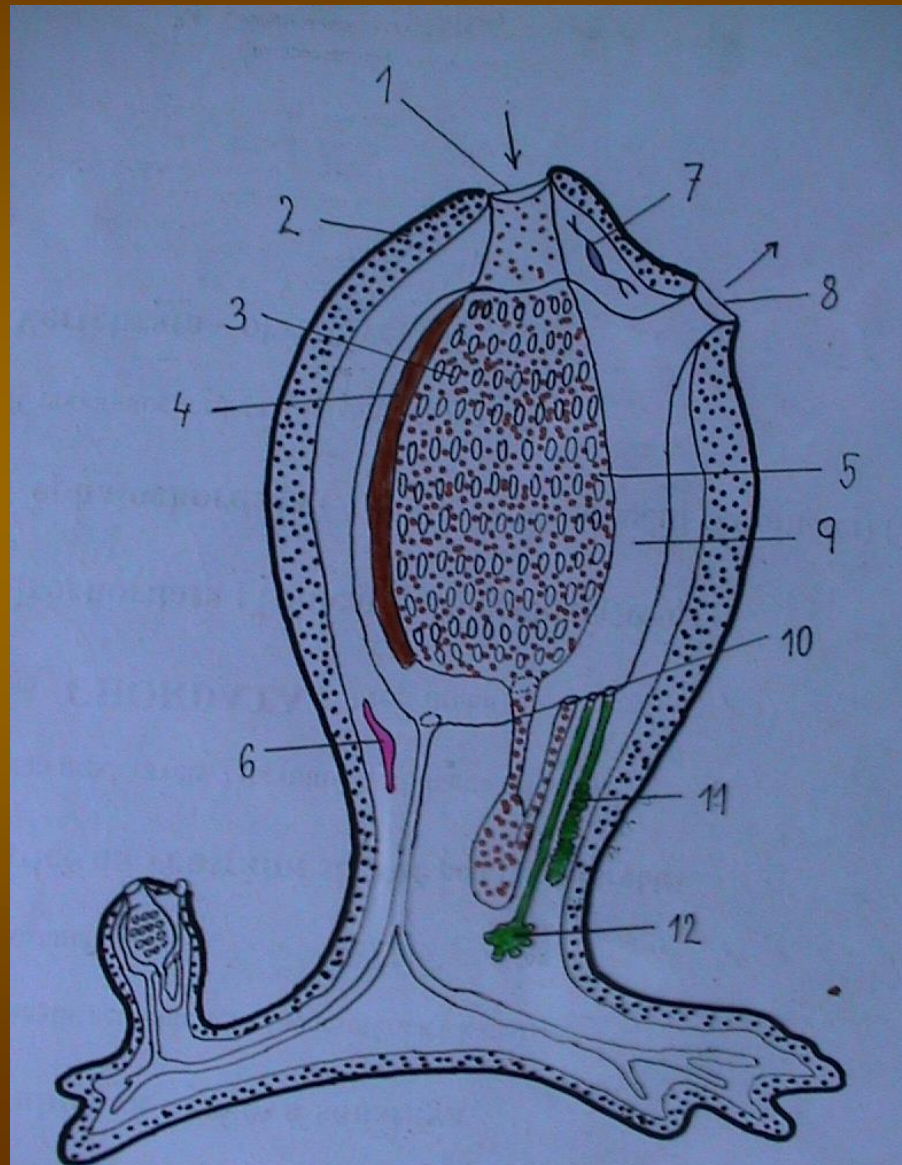


Filtrace detritu, hypobranchiální (endostyl) a epibranchiální rýha, peripharyngeální pruhy, peribranchiální prostor, atrioporus

Trávicí soustava

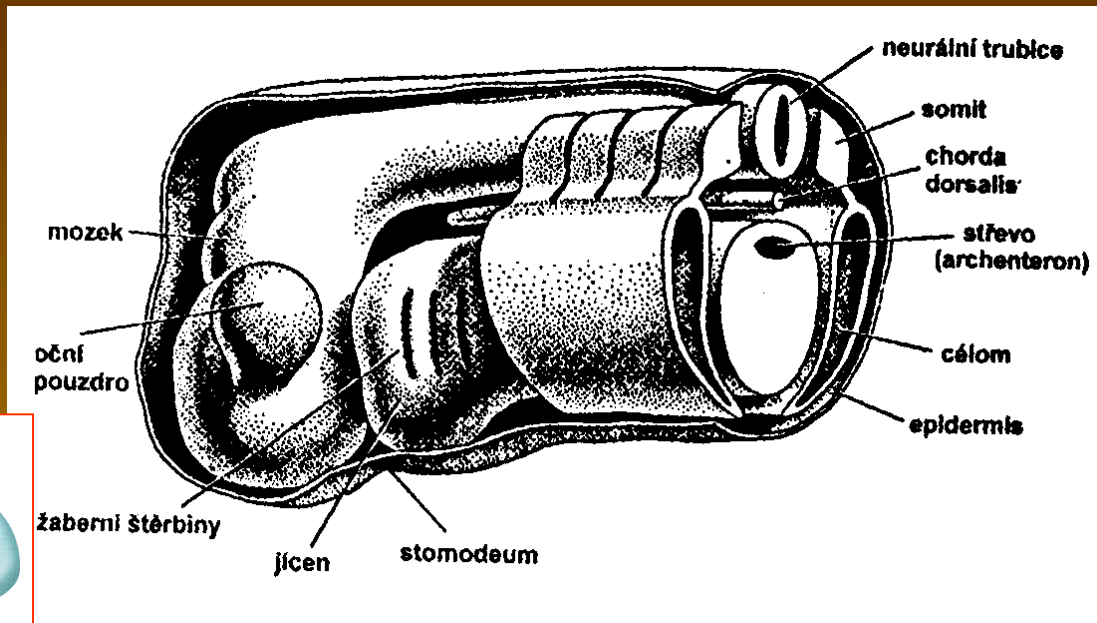
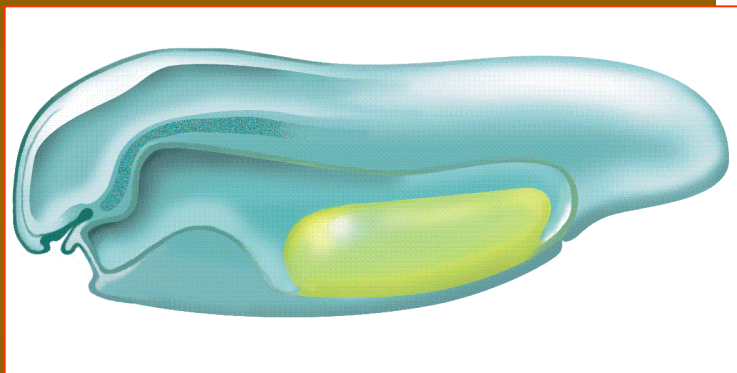
Sumka

1. ústa
2. plášť z tunicinu
3. nepárové štěrby
4. endostyl
5. „žaberní vak“
6. srdce
7. cerebrální ganglion
8. atrioporus
9. peribranchiální prostor
10. jícn
11. varle
12. vaječník

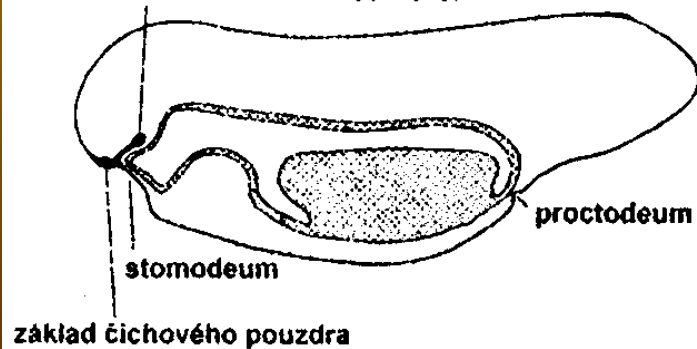


Trávicí soustava

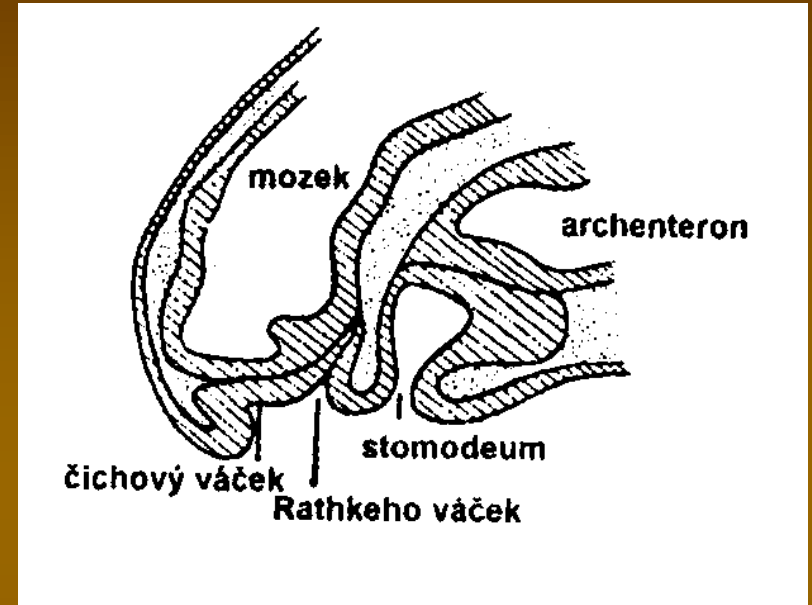
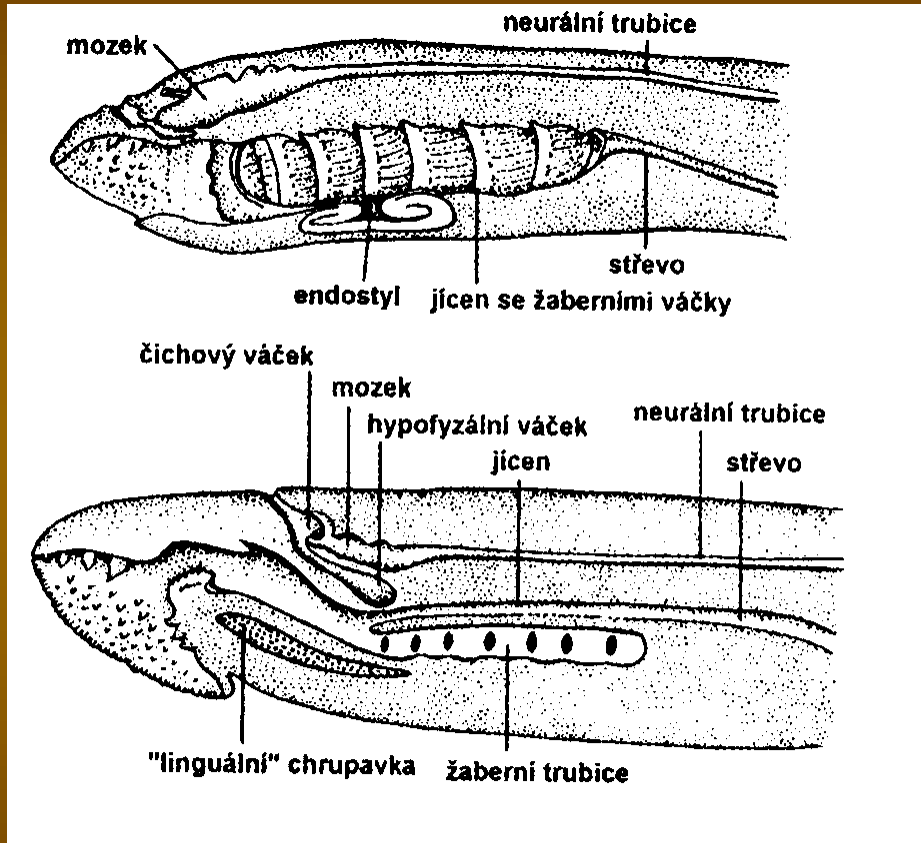
Obratlovci



Rathkeho váček (základ hypofýzy)



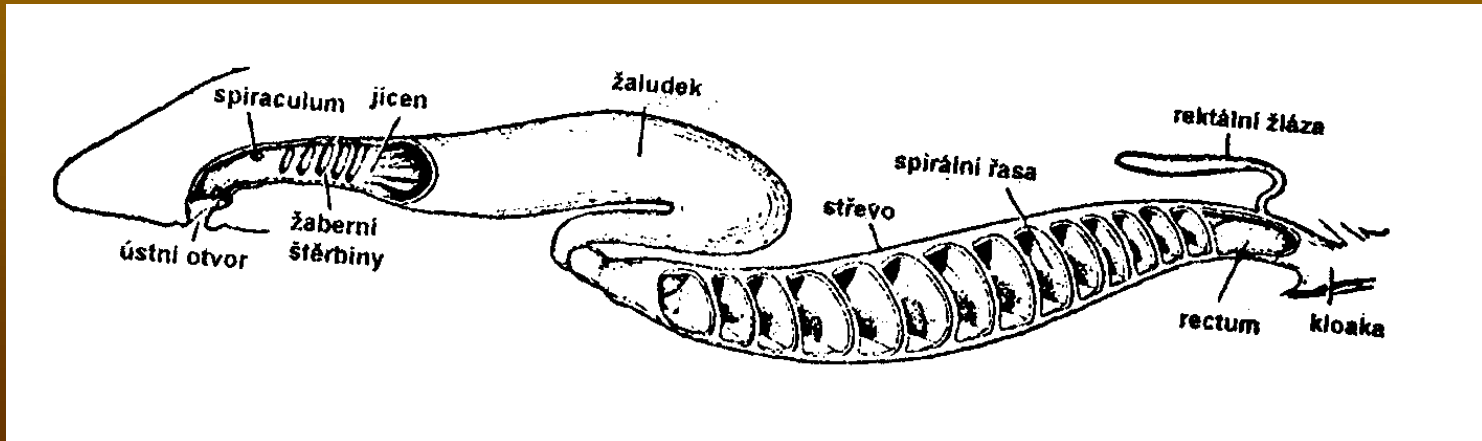
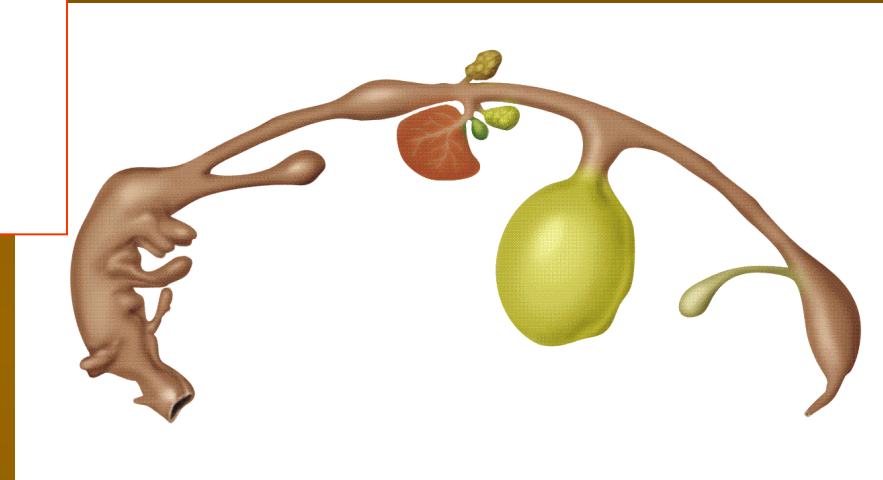
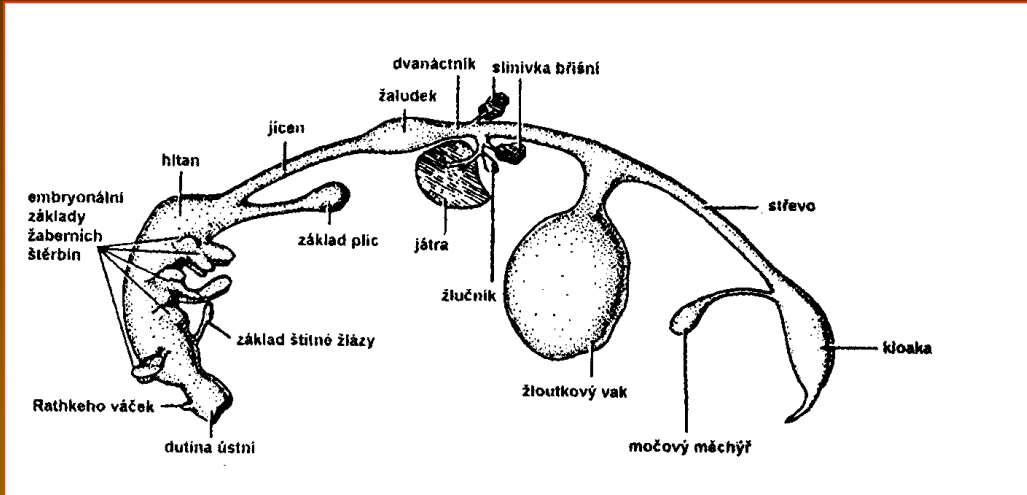
Trávicí soustava



Raná minoha

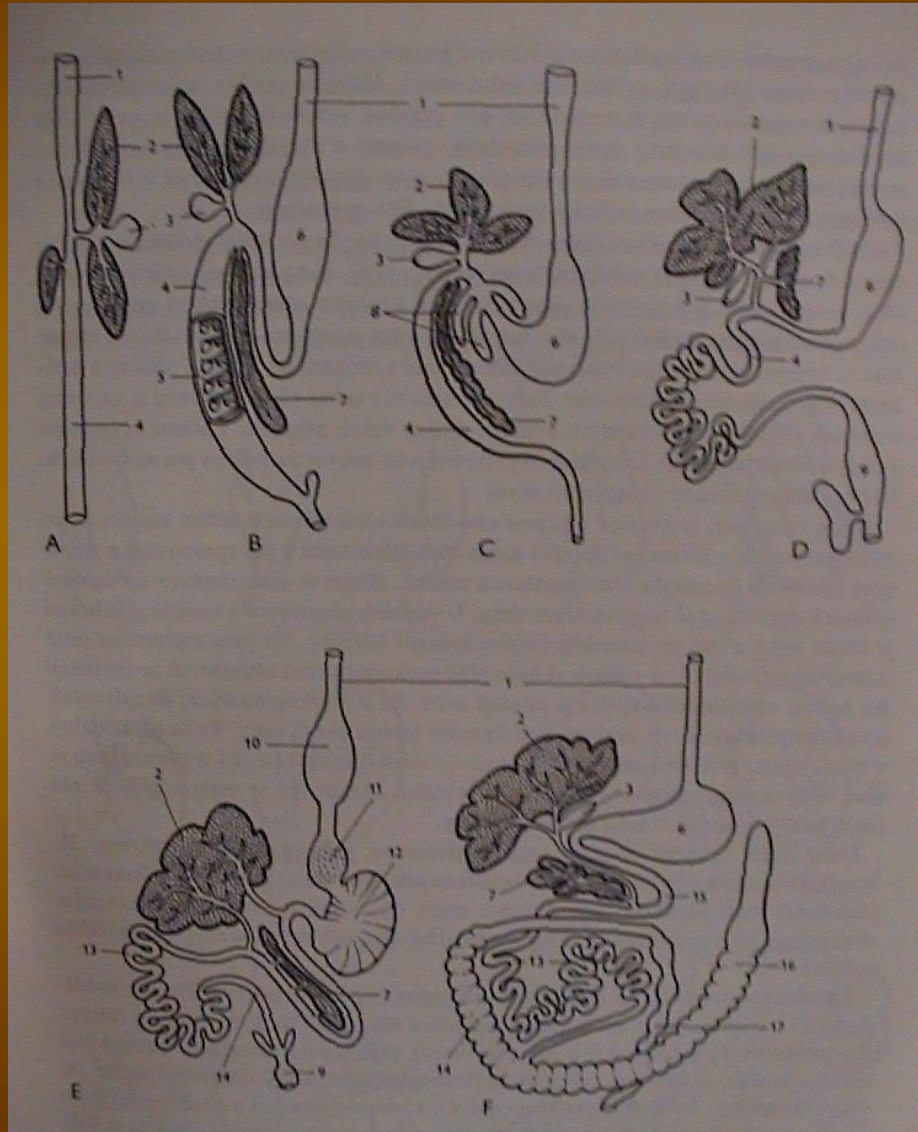
Minoha a dospělá mihule

Trávicí soustava



Trávicí soustava

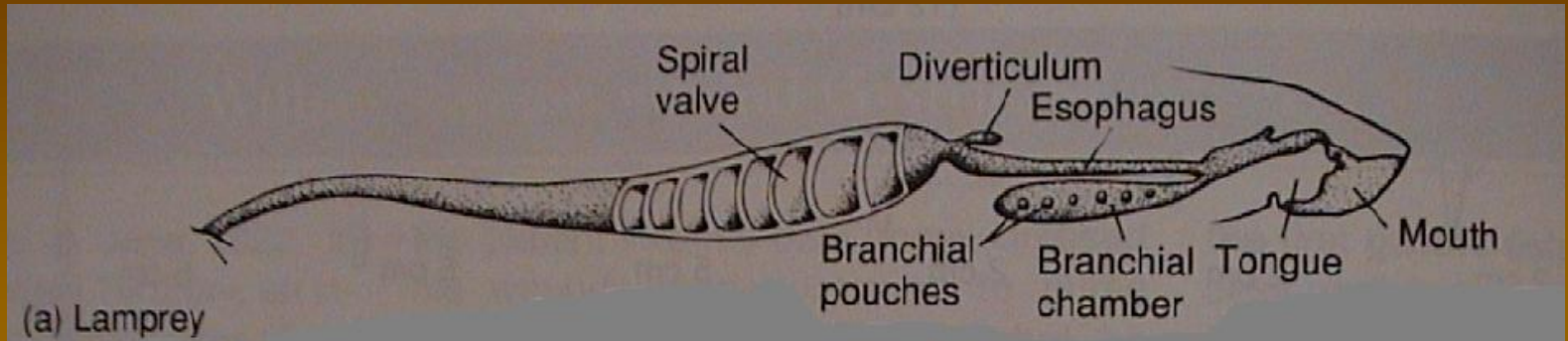
- A) mihule
- B) žralok
- C) okoun
- D) skokan
- E) holub
- F) králík



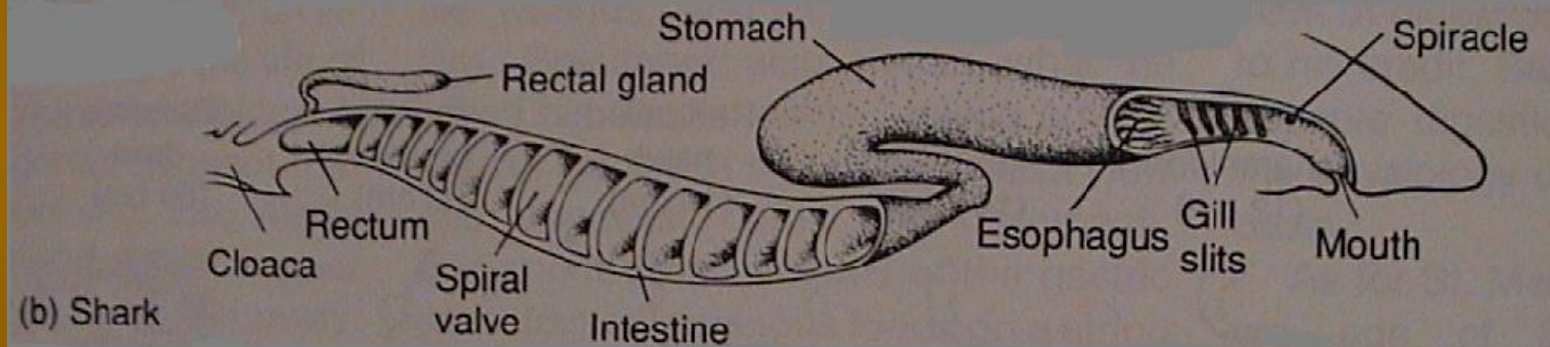
ústní dutina
hltan
jícen
žaludek
střevo

Trávicí soustava

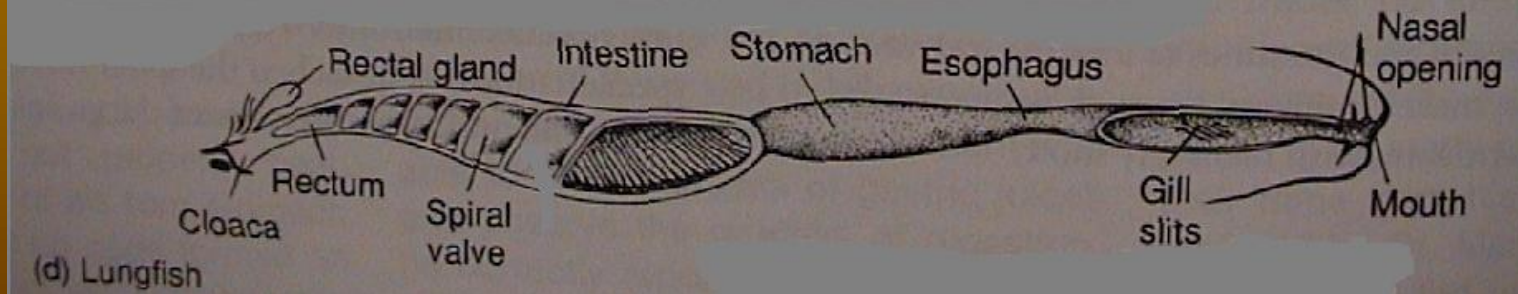
mihule



žralok



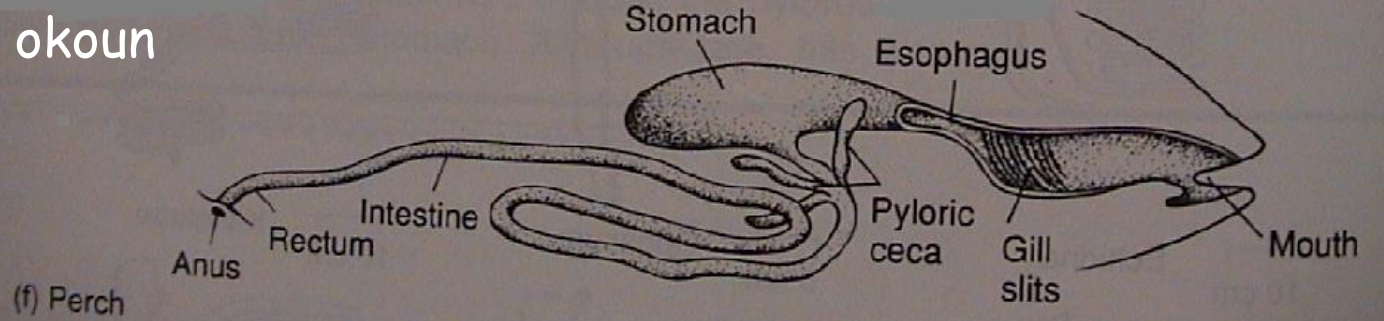
bahník



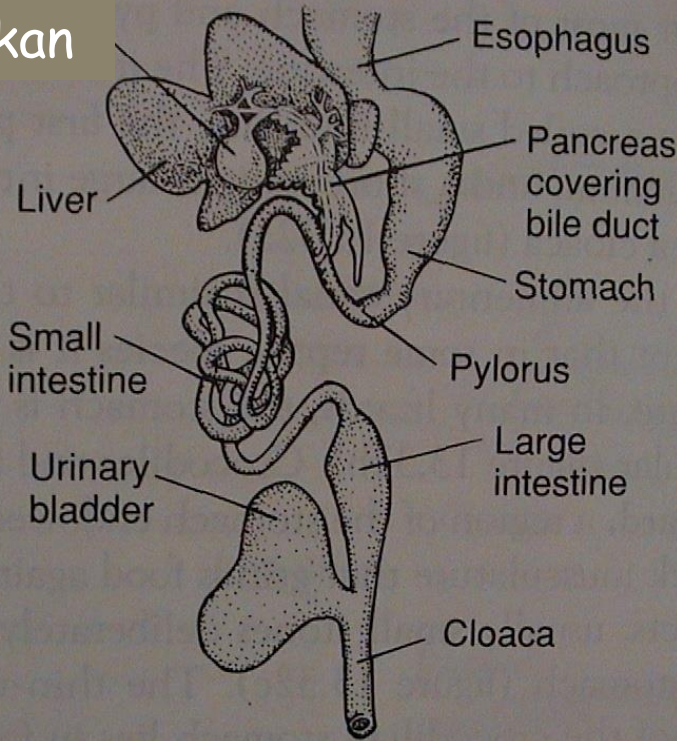
spirální řasa

Trávicí soustava

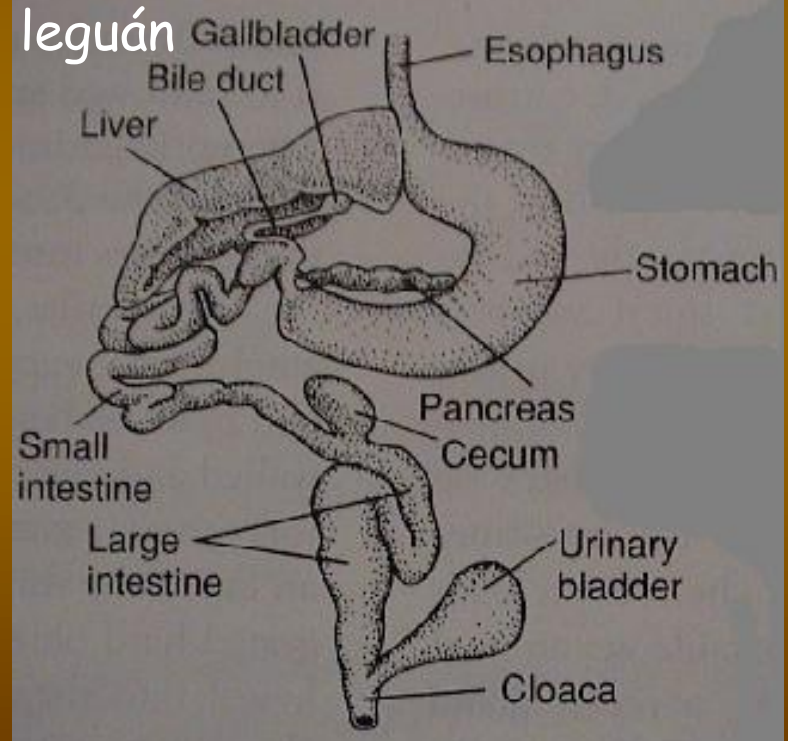
okoun



skokan



leguán

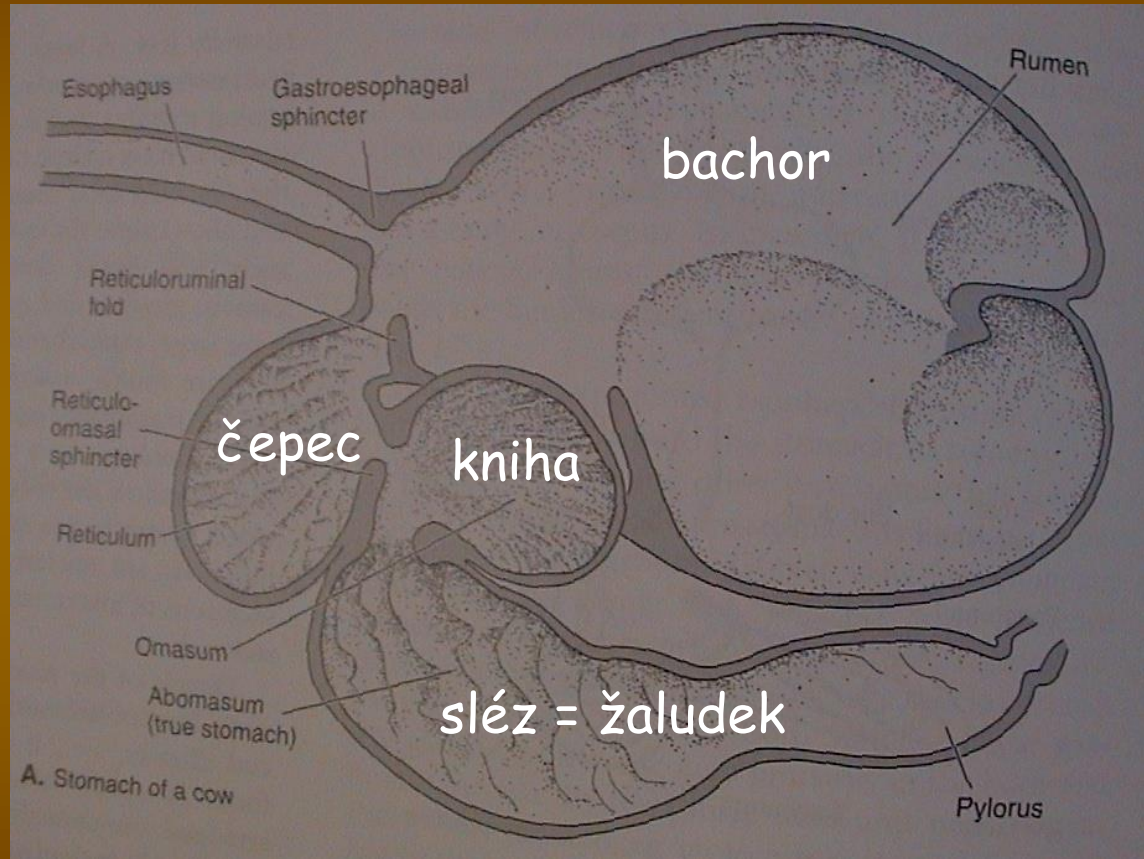
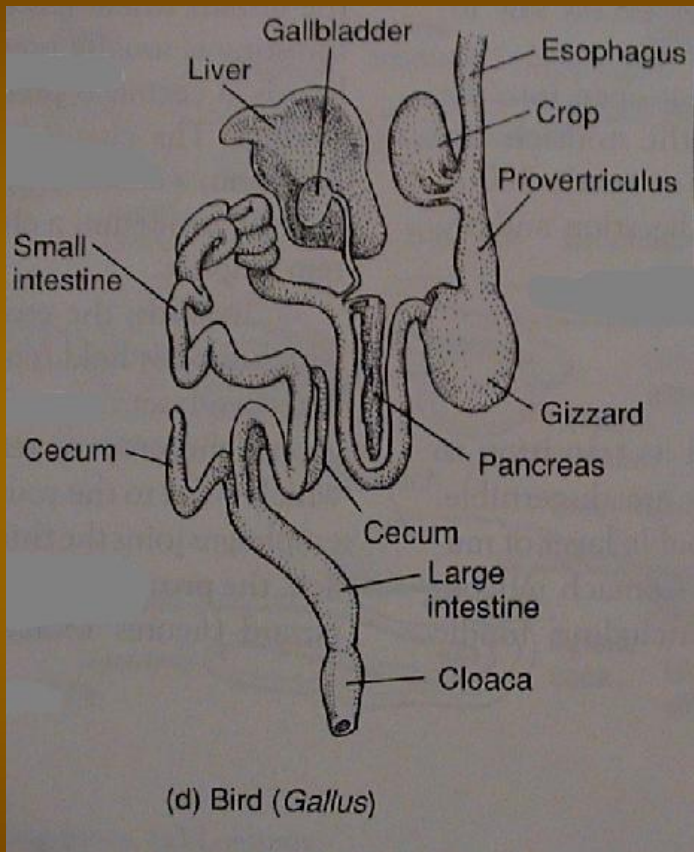


pylorické výběžky - prodlužování střeva (střevní kličky) - diferenciacce (tenké a tlusté střevo)

Trávicí soustava

kur

složený žaludek přežvýkavců



vole (ingluvies), žlaznatý (proventriculus) - svalnatý žaludek (ventriculus) - postventriculus

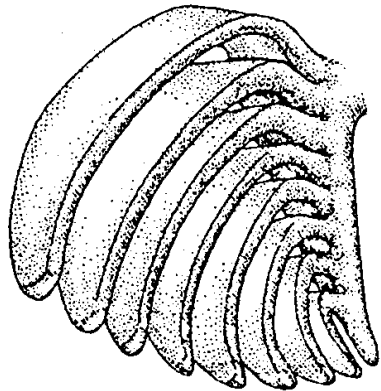
Srovnávací morfologie obratlovců

V.

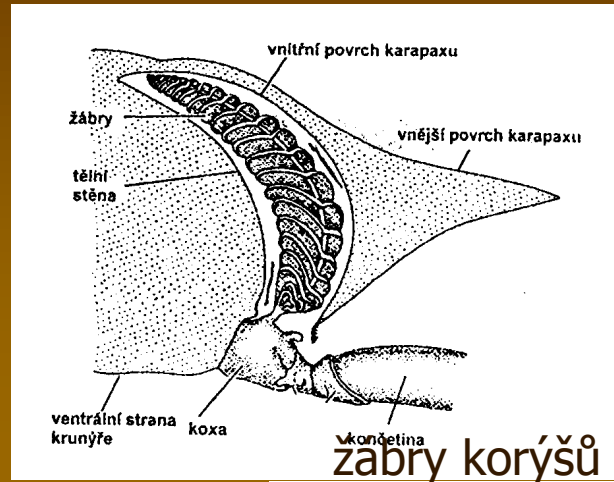
Dýchací soustava

Dýchací soustava

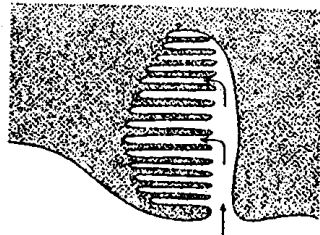
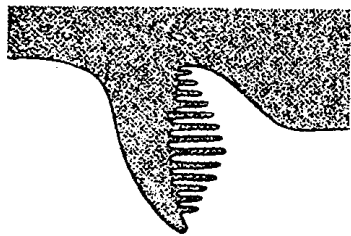
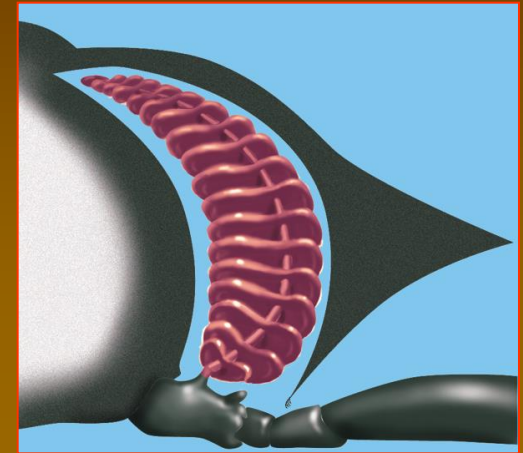
Žábry bezobratlých (z ektodermu) - měkkýši, mnohoštětinatci (notopodia), korýši (epipodit), měkkýši (ctenidia)



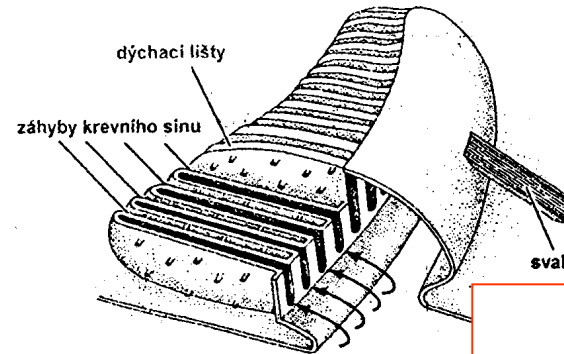
žábry měkkýšů



žábry korýšů



Plicní vaky
klepítkačů,
plicnatých plžů

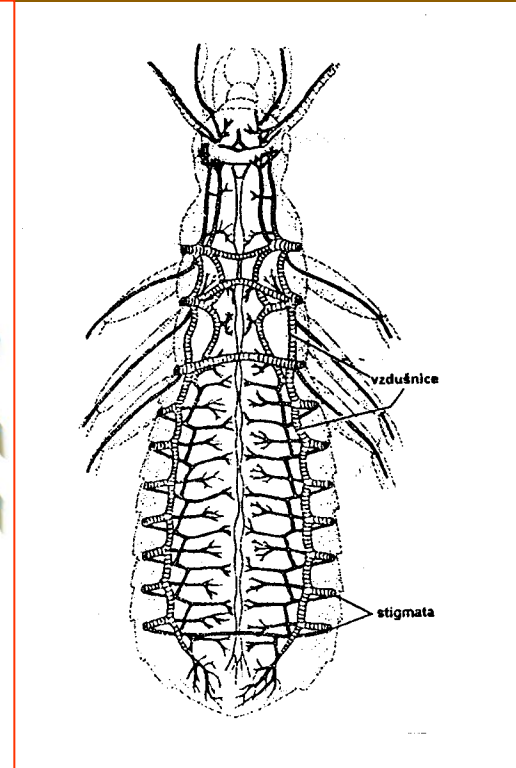
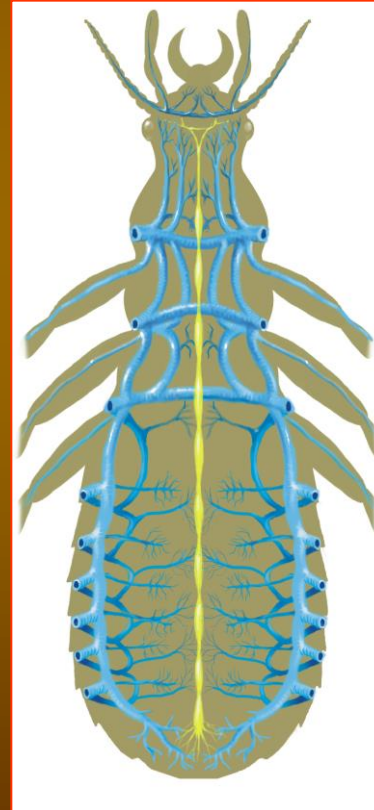
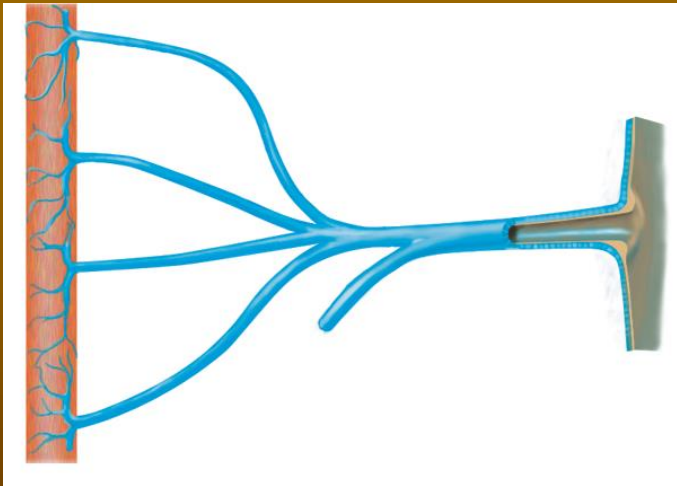
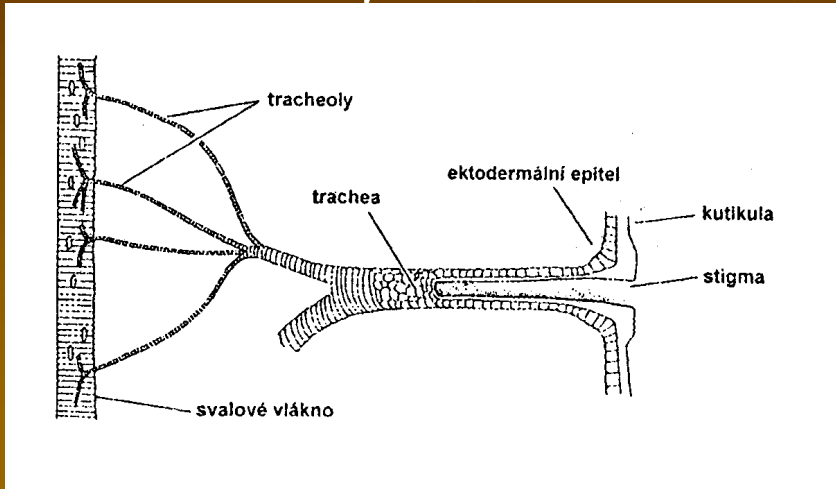


pavoukovci



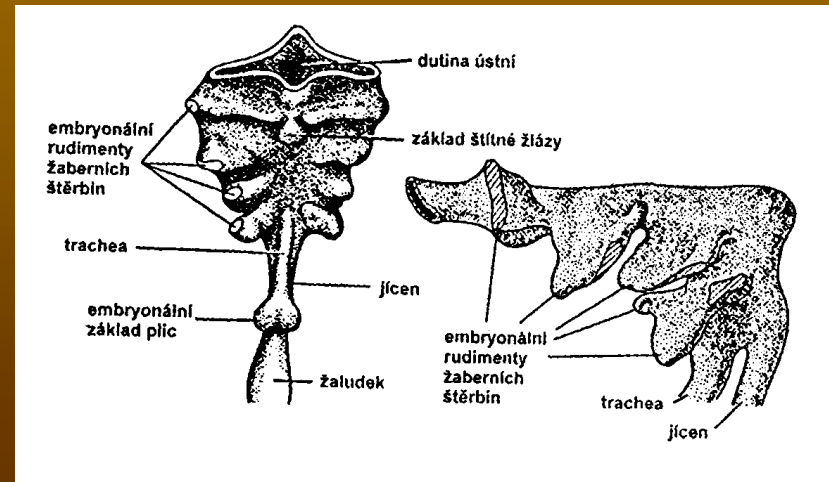
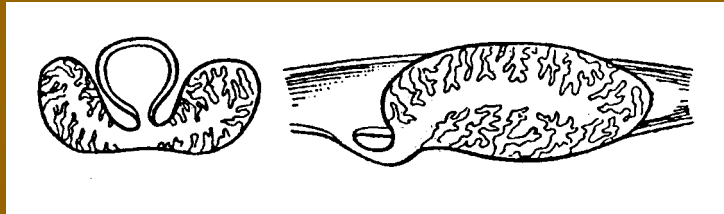
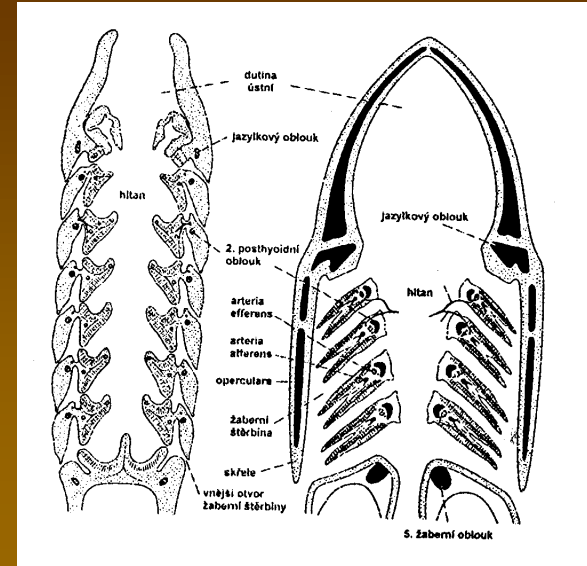
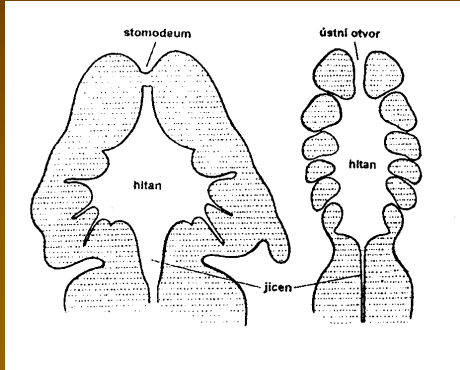
Dýchací soustava

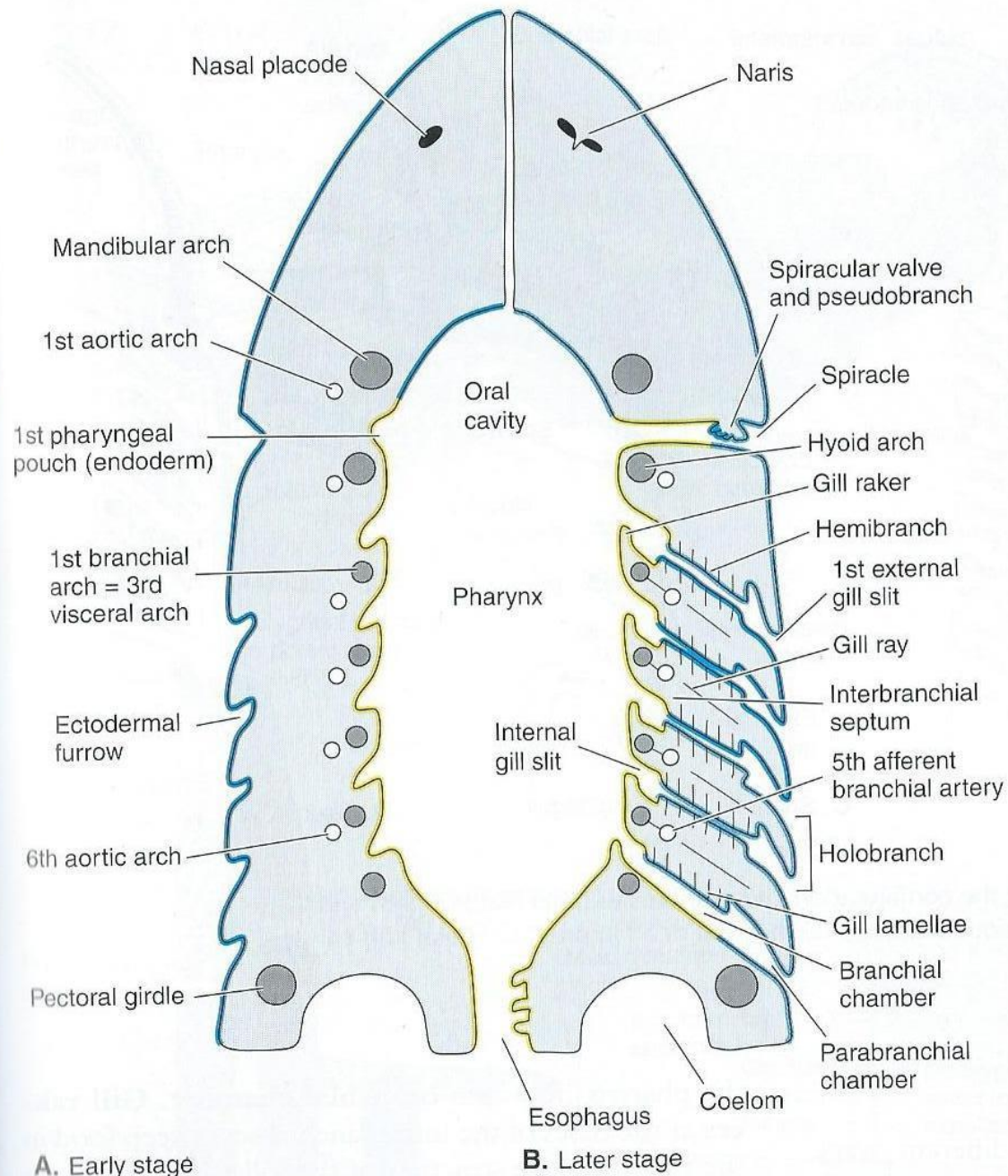
Vzdušnice hmyzu (z ektodermu) - výztuha taenidie



Tracheální žábry - pseudotracheje (vzduch - hemolymfa) - terestričtí korýši

Dýchací soustava obratlovců





A. Early stage

B. Later stage

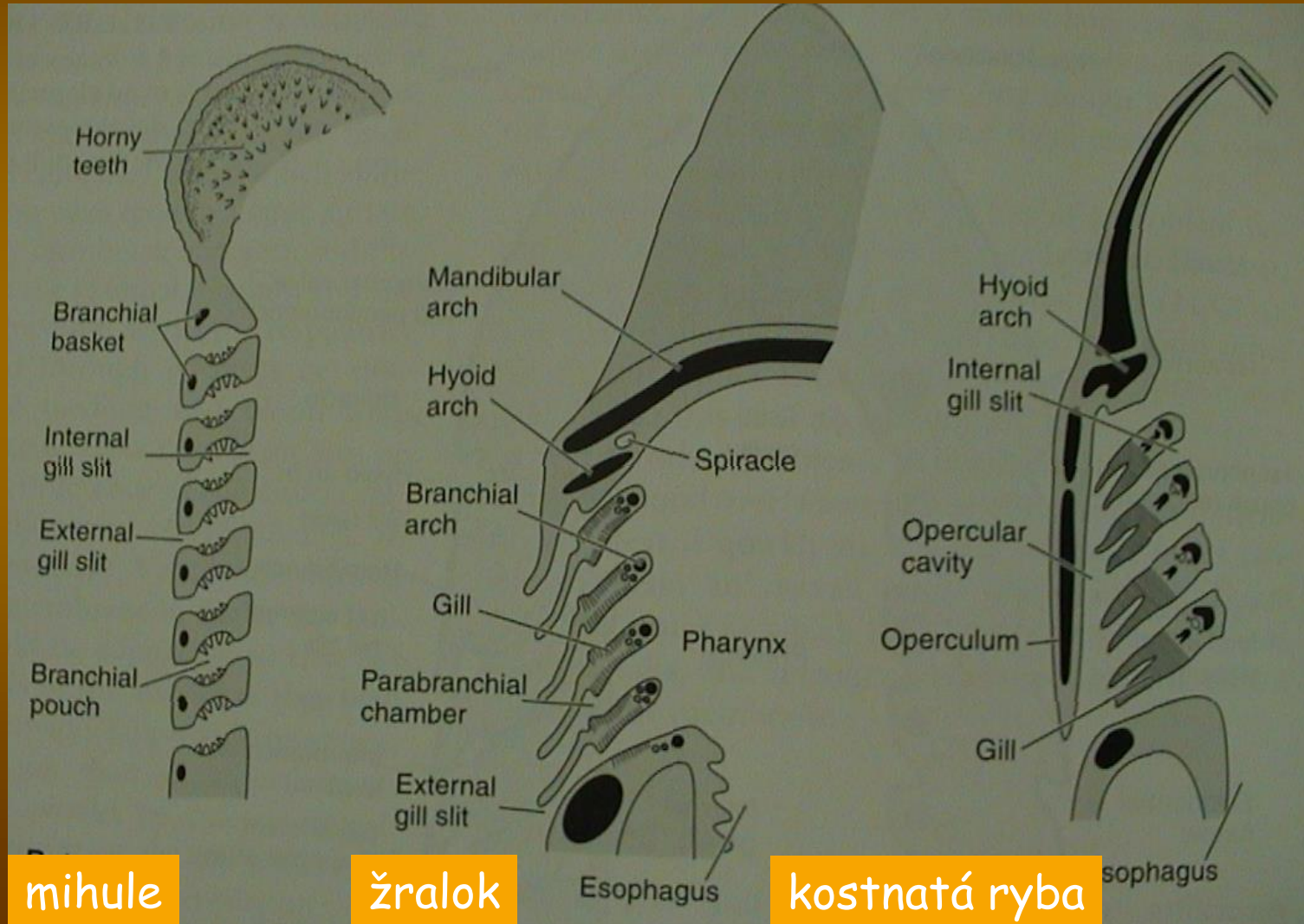
Dýchací soustava obratlovců

- žábry

žaberní váciky

žaberní přepážky

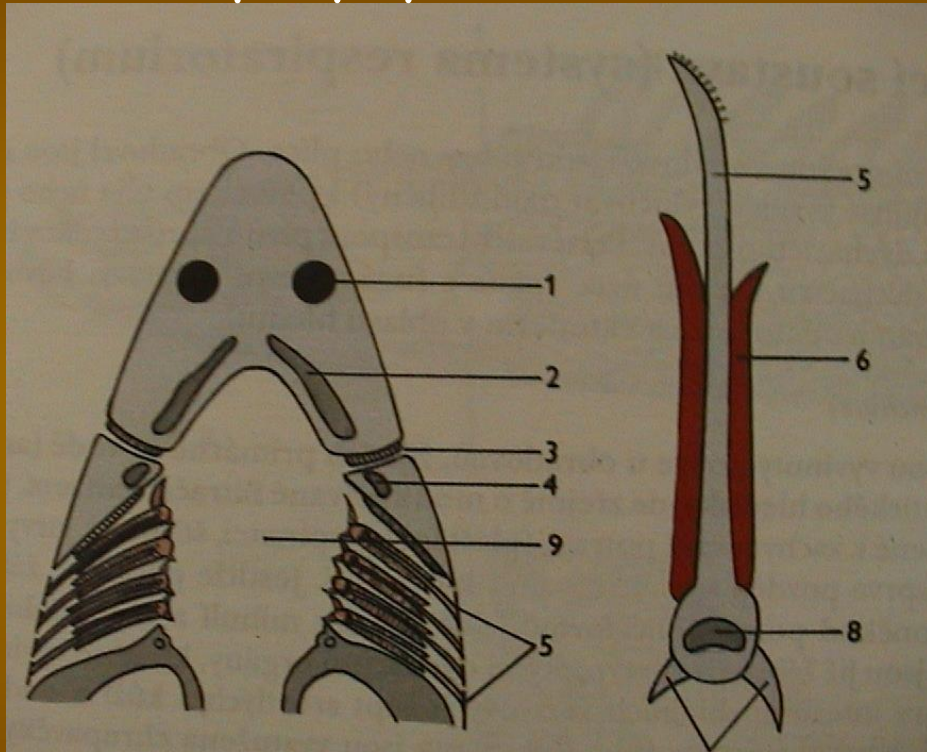
žaberní oblouky, skřele



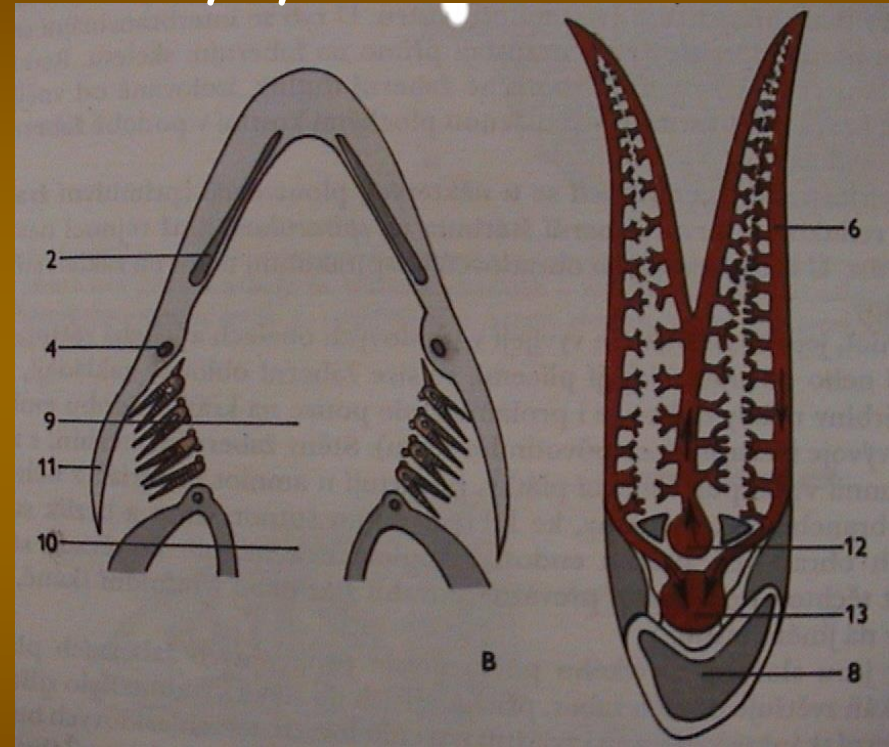
Dýchací soustava obratlovců

- žábry

paryby

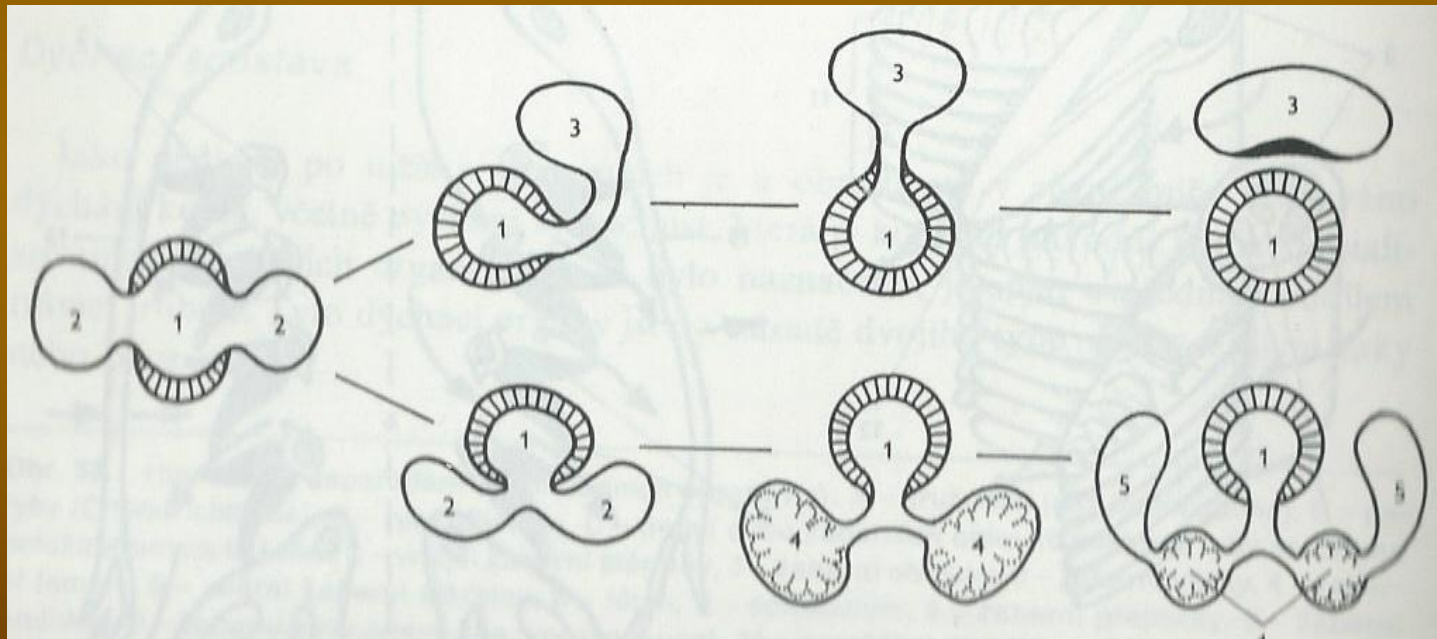


ryby



Dýchací soustava obratlovců

Příjem vzdušného kyslíku u vodních obratlovců:
plicní vaky v. plynový měchýř ryb



Dýchací soustava obratlovců

- plynový měchýř

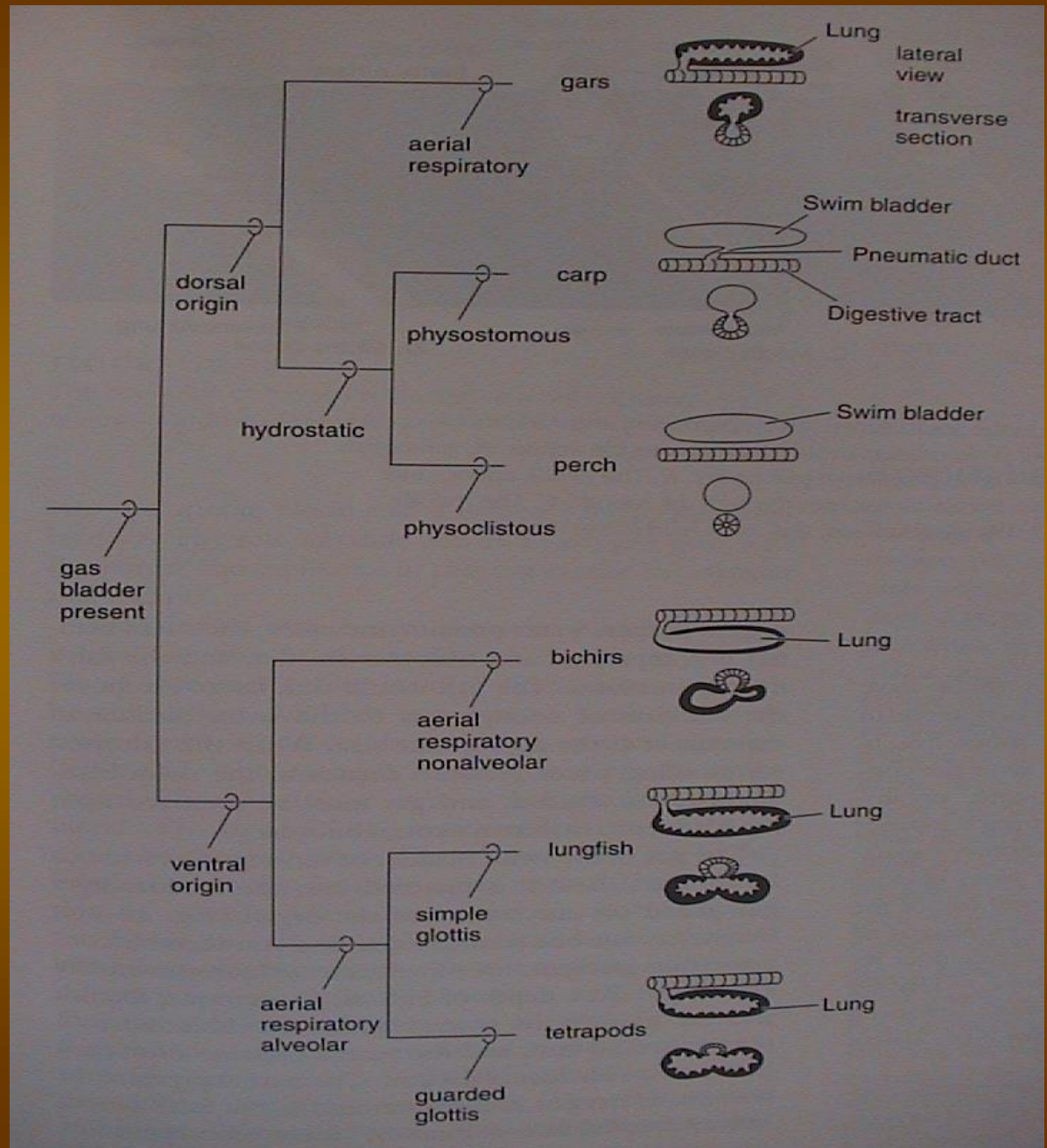
ductus pneumaticus

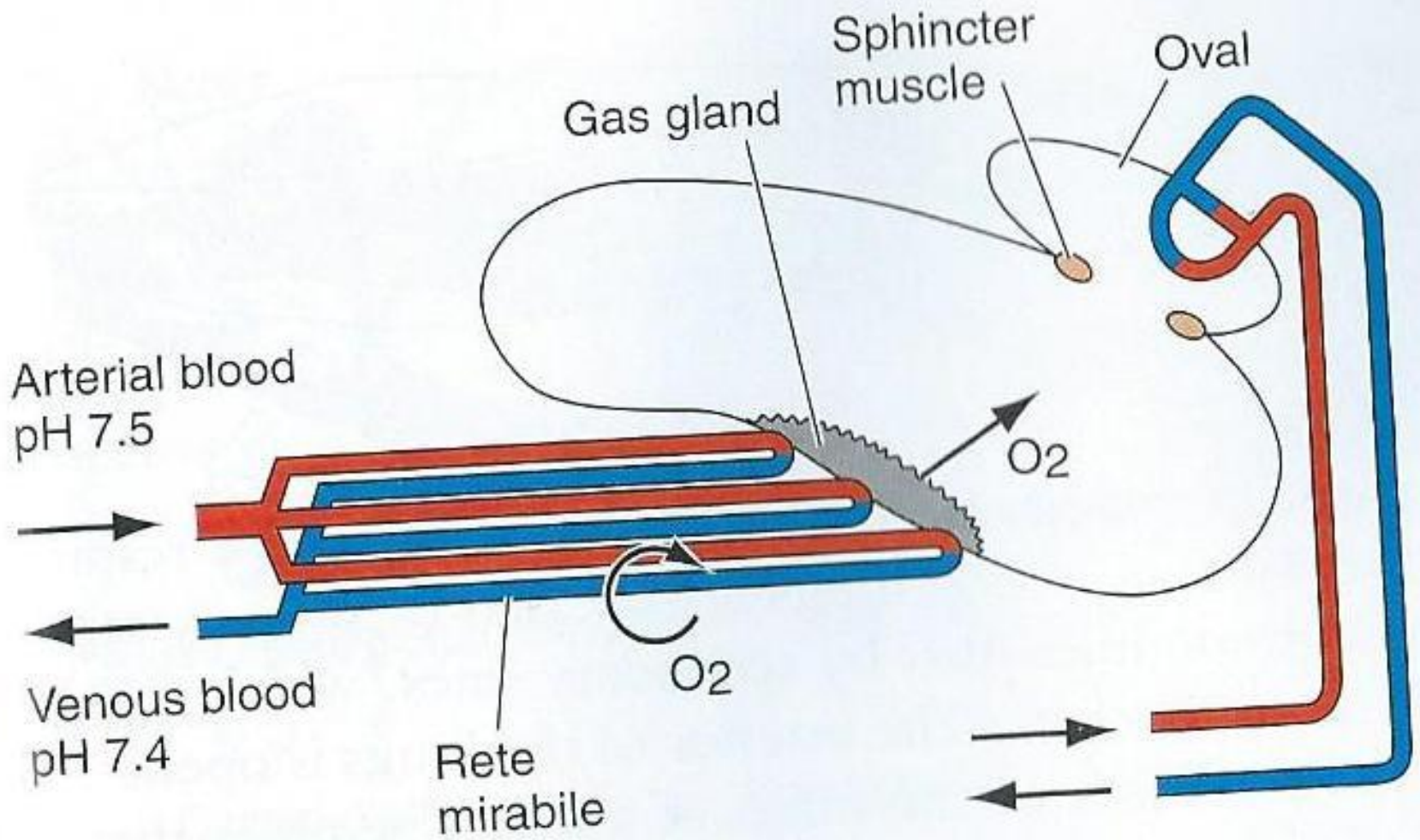
Physostomi

ovál a červené těleso

Physoclisti

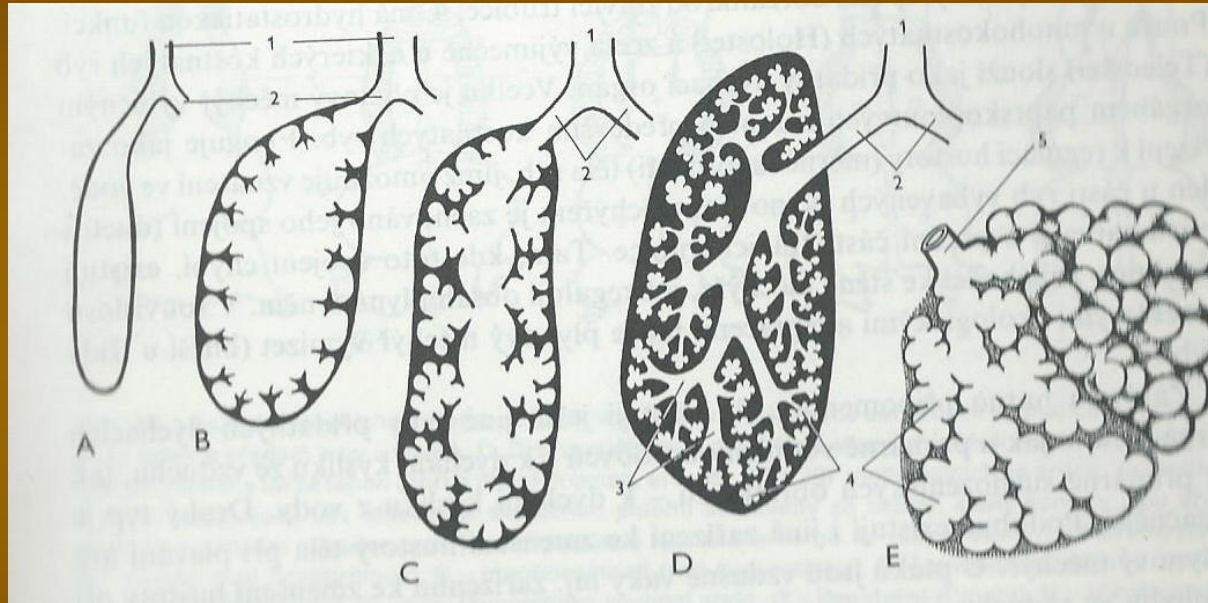
- plicní vaky,
plíce





Dýchací soustava obratlovců

Plíce suchozemských obratlovců, nares, choany, patro, nosohltan, glottis, epiglottis



obojživelník

plaz

savec

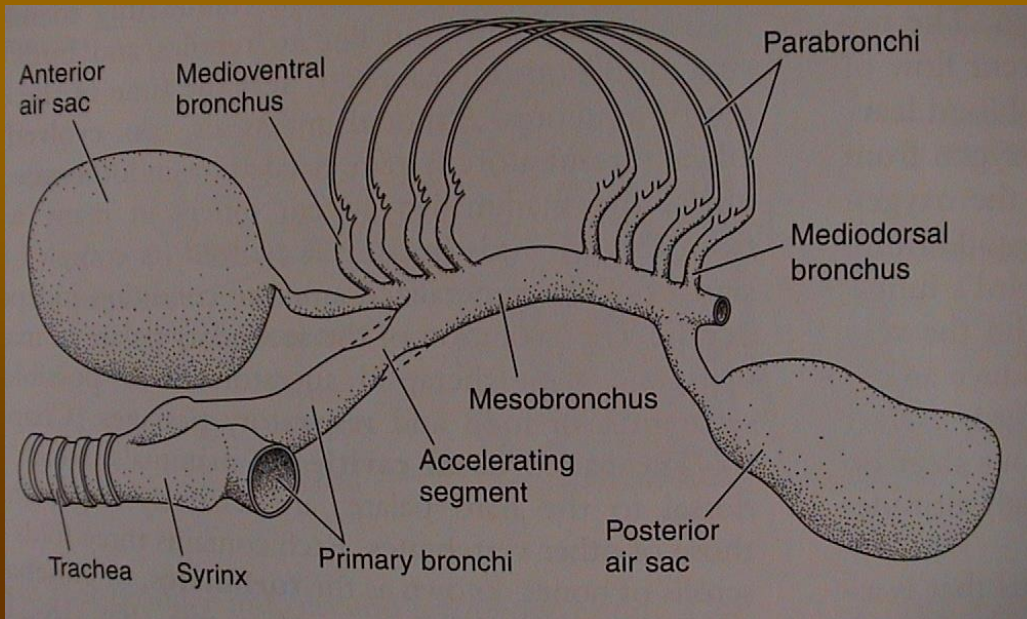
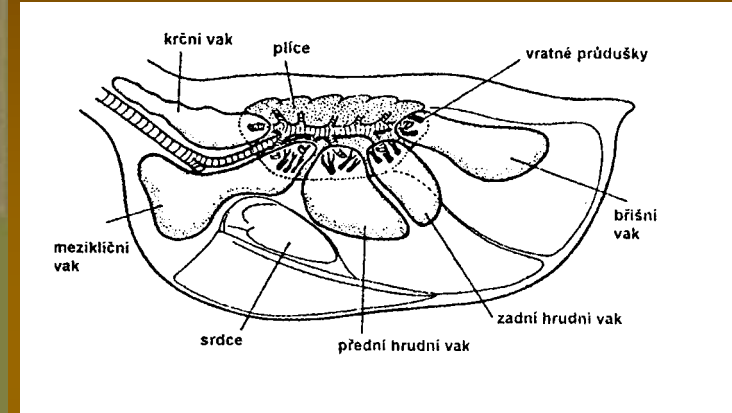
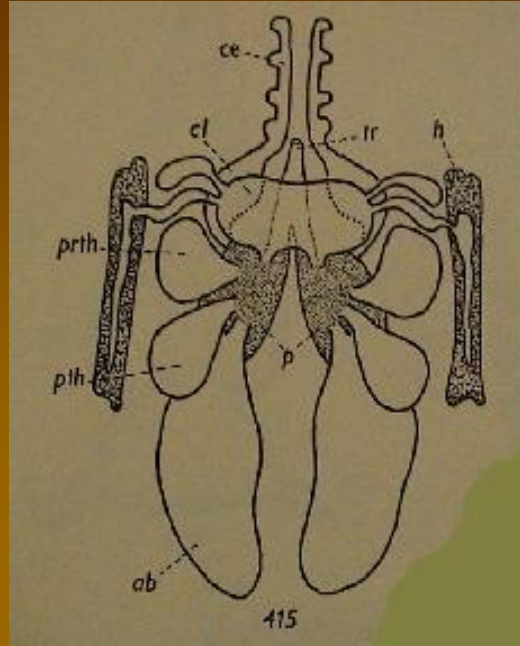
alveoly

Dýchací soustava obratlovců

• plíce

pták

mesobronchus
dorsibronchi
ventrobronchi
parabronchi
vzdušné vaky



Plíce + vzdušné vaky u ptáků

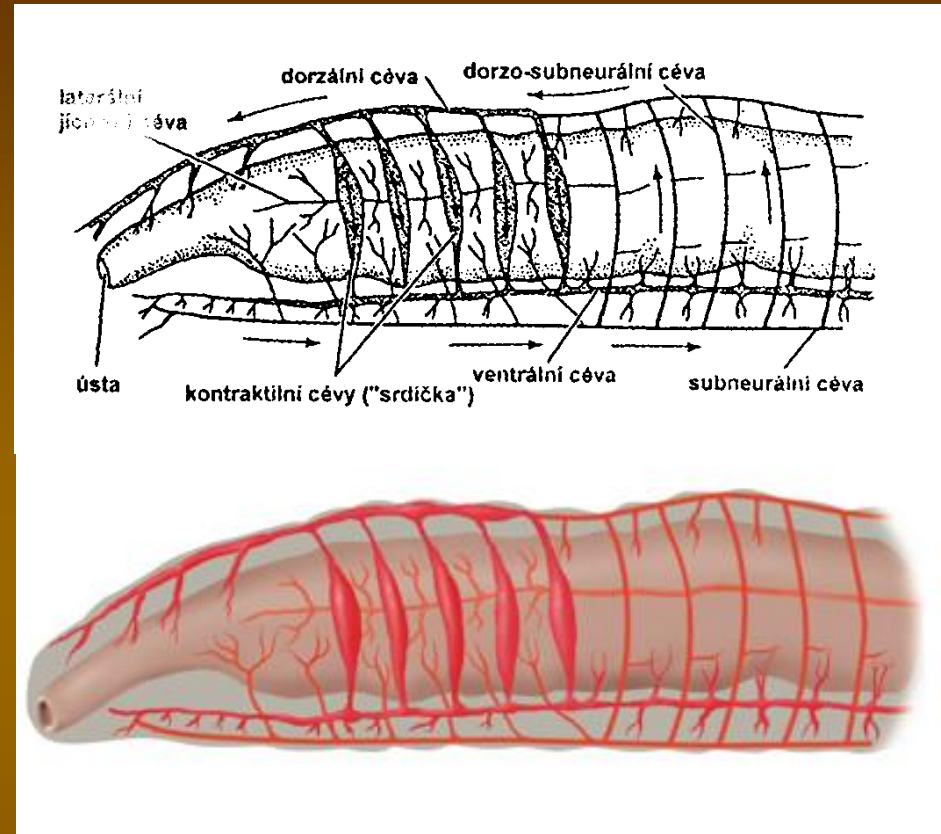
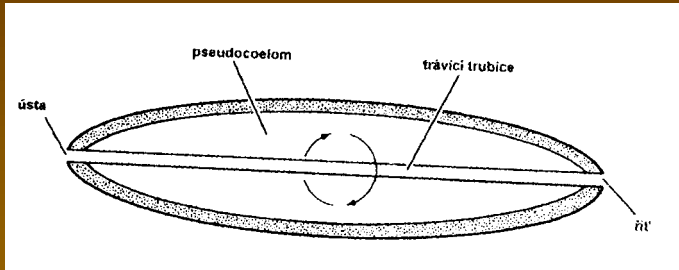
Srovnávací obratlovců

VI.

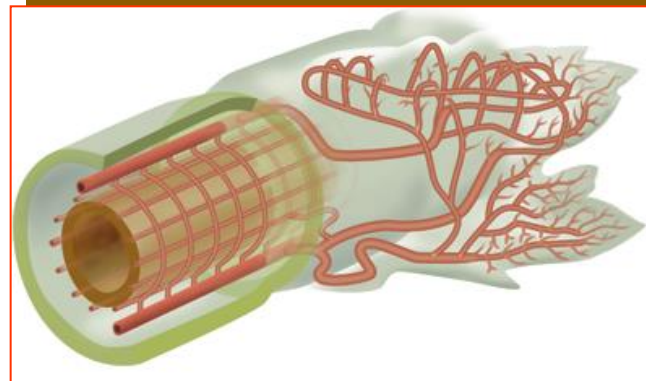
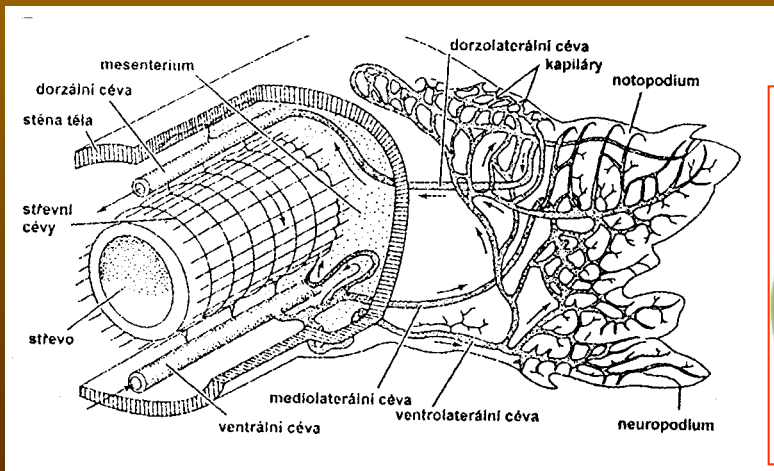
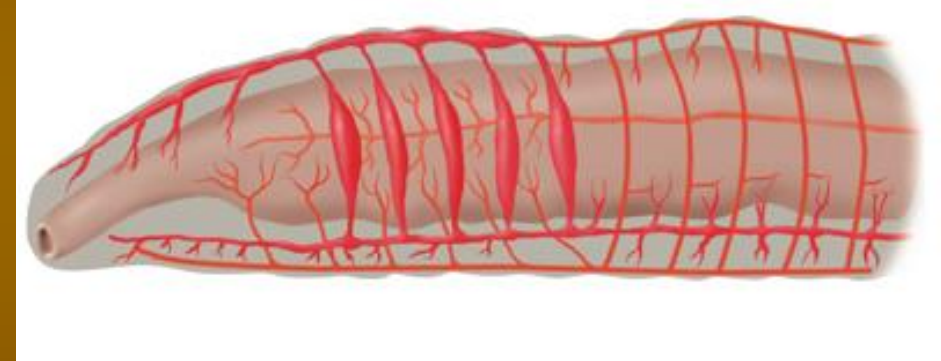
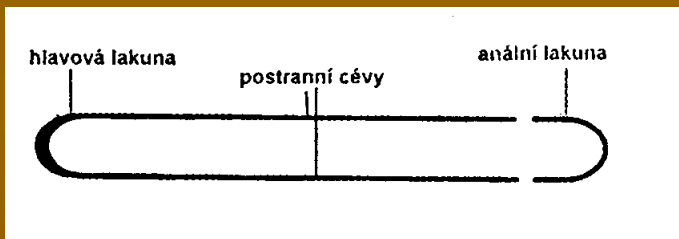
Oběhová soustava

Oběhová soustava

Pseudocoelom hlístic



Pásnice



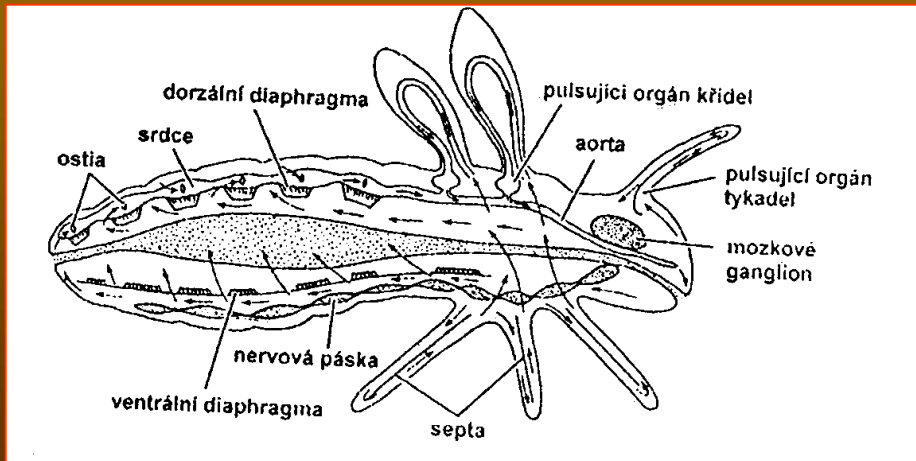
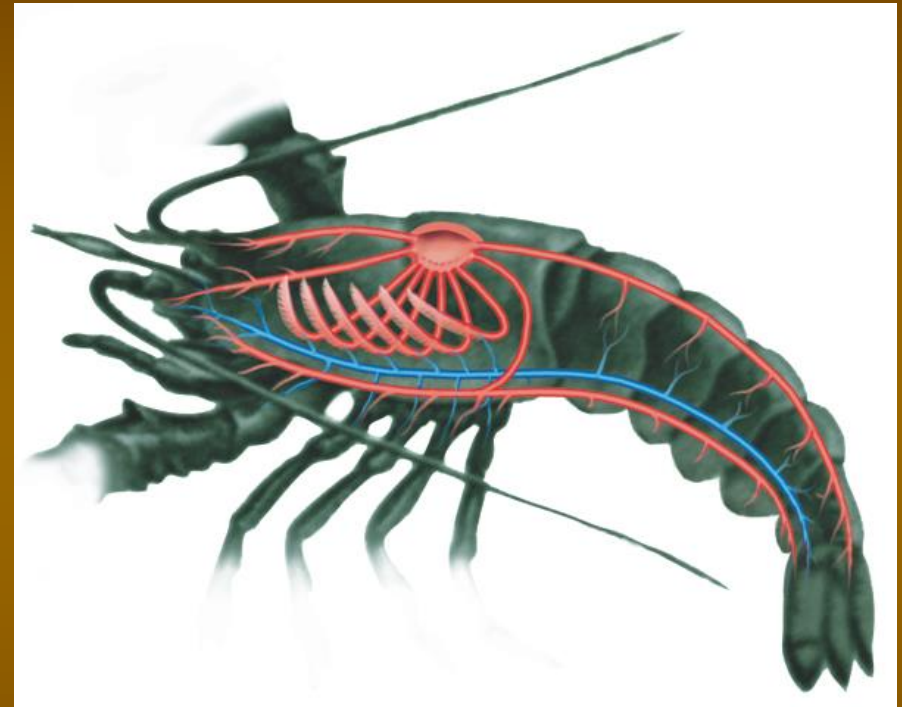
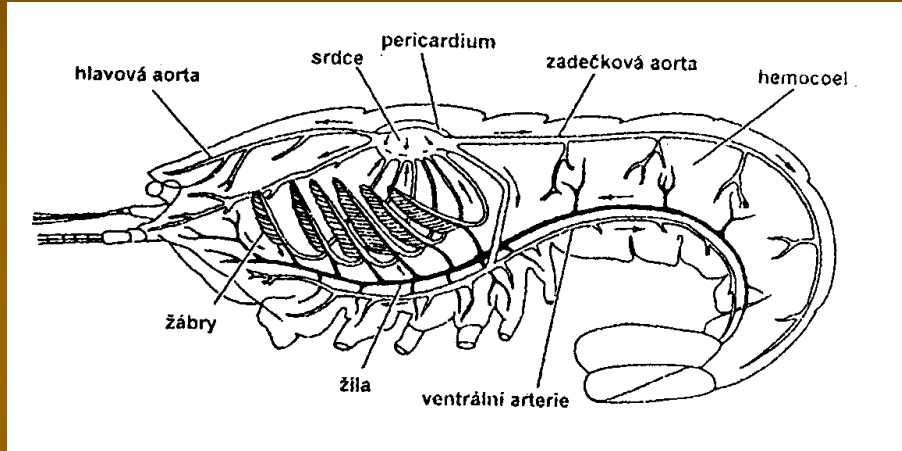
Kanalizace
tělních tekutin

Annelida

Oběhová soustava

Otevřená oběhová soustava (z mezodermu) - cévy + hemocoel
hemolymfa

členovci

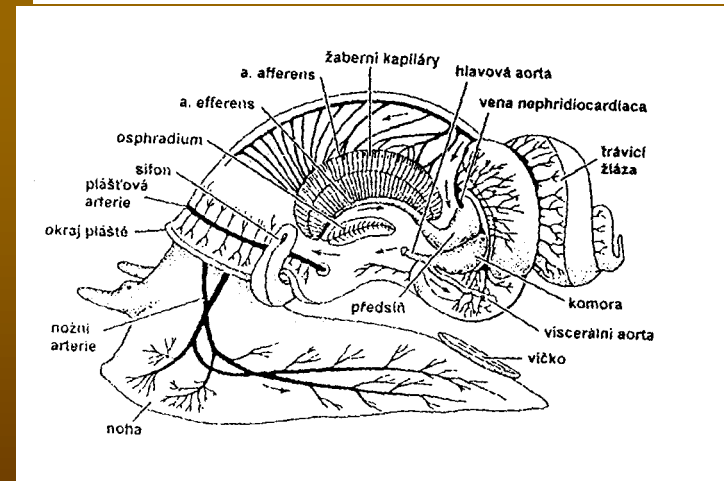
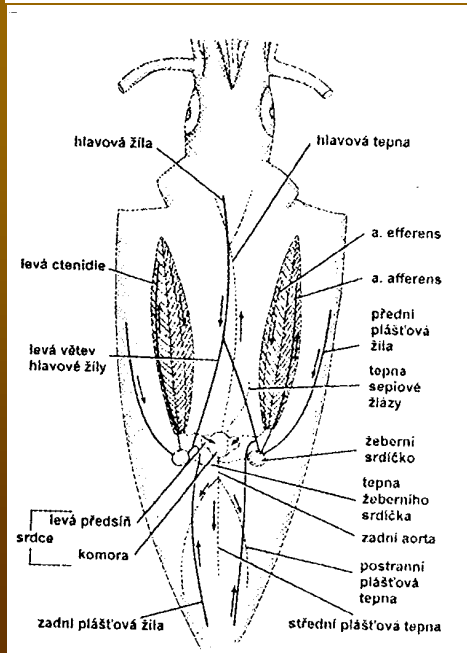
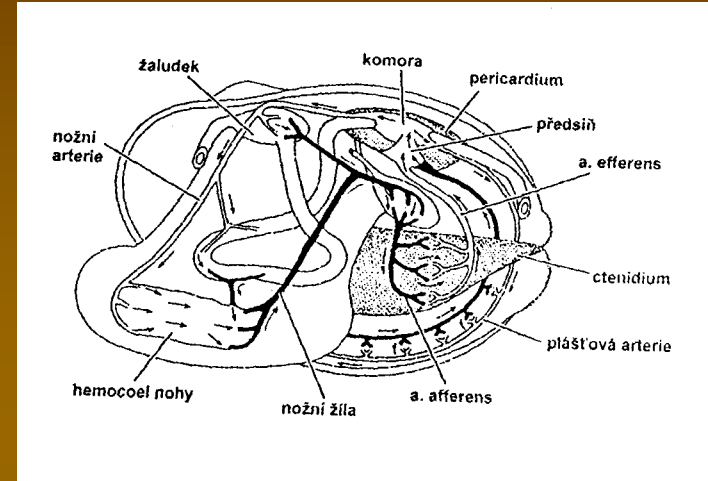
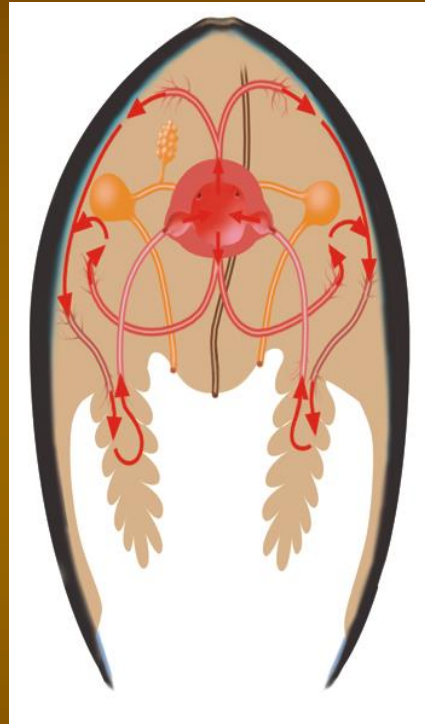
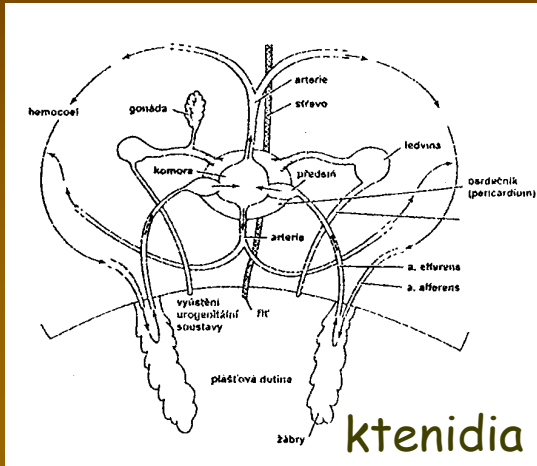


Tepenné srdce s okysličenou hemolymfou na dorzální straně

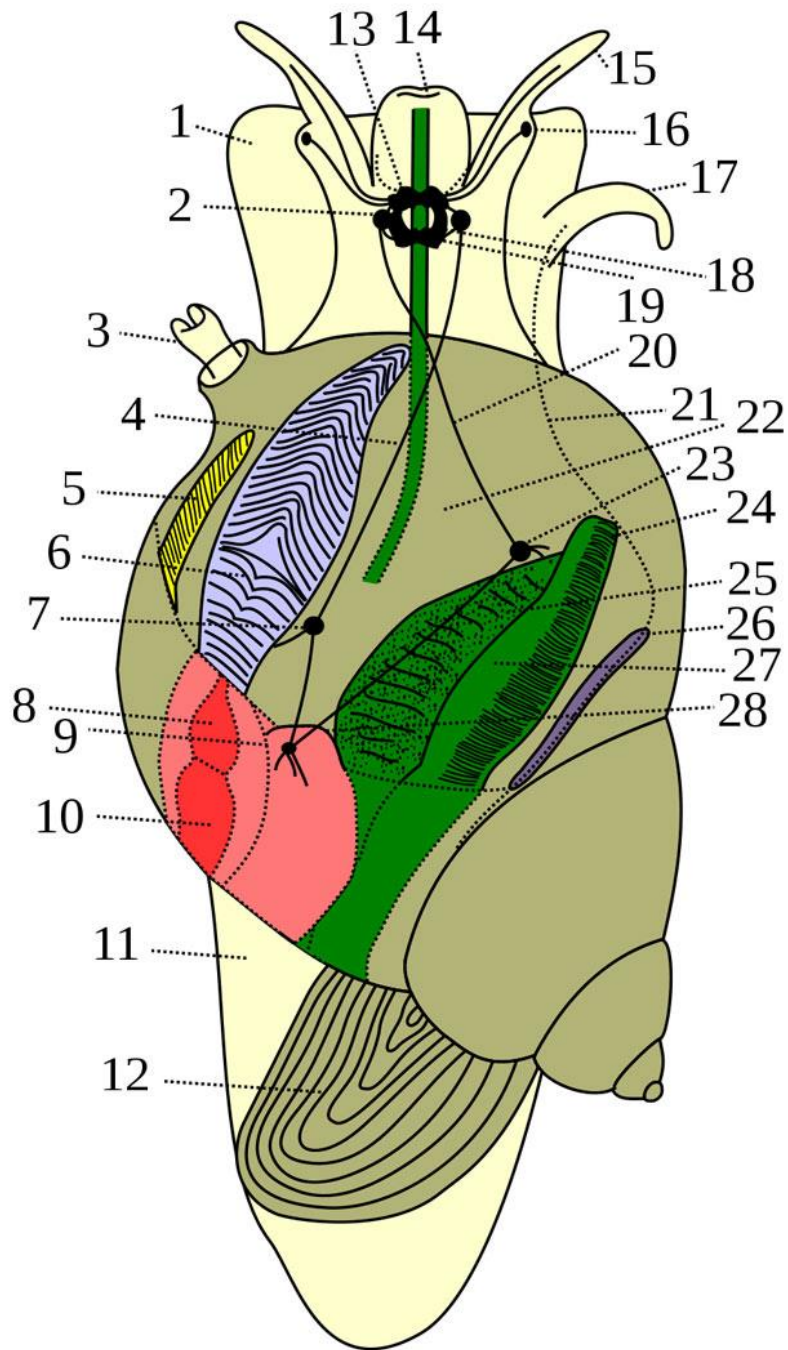
Oběhová soustava

Otevřená oběhová soustava
(z mezodermu) hemolymfa

Měkkýši



U hlavonožců
sekundárně uzavřený
cévní systém (tepny a
žíly)



Legend

Light yellow - body

Brown - shell and operculum

Green - digestive system

Light violet - gills

Yellow - osphradium

Red - heart

1. foot

2. cerebral ganglion

3. pneumostome

4. upper commissura

5. osphradium

6. gills

7. pleural ganglion

8. atrium of heart

9. visceral ganglion

10. ventricle

11. foot

12. operculum

13. brain

14. mouth

15. tentacle

16. eye

17. penis (everted)

18. esophageal nerve ring

19. pedal ganglion

20. lower commissura

21. vas deferens

22. pallial cavity

23. parietal ganglion

24. anus

25. hepatopancreas

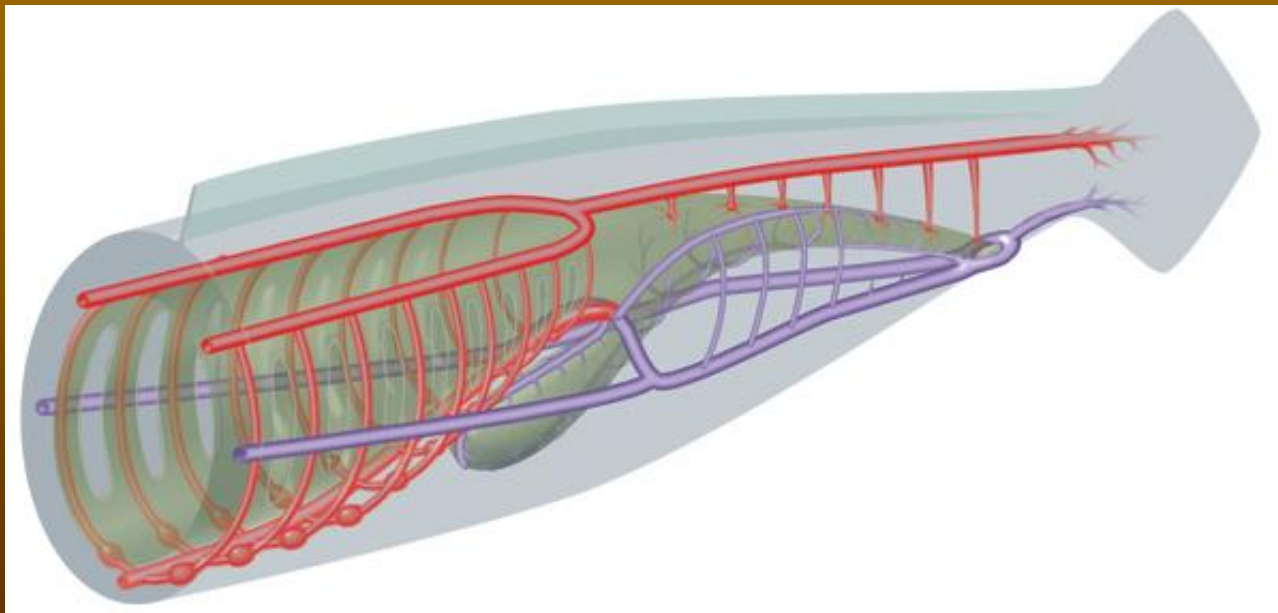
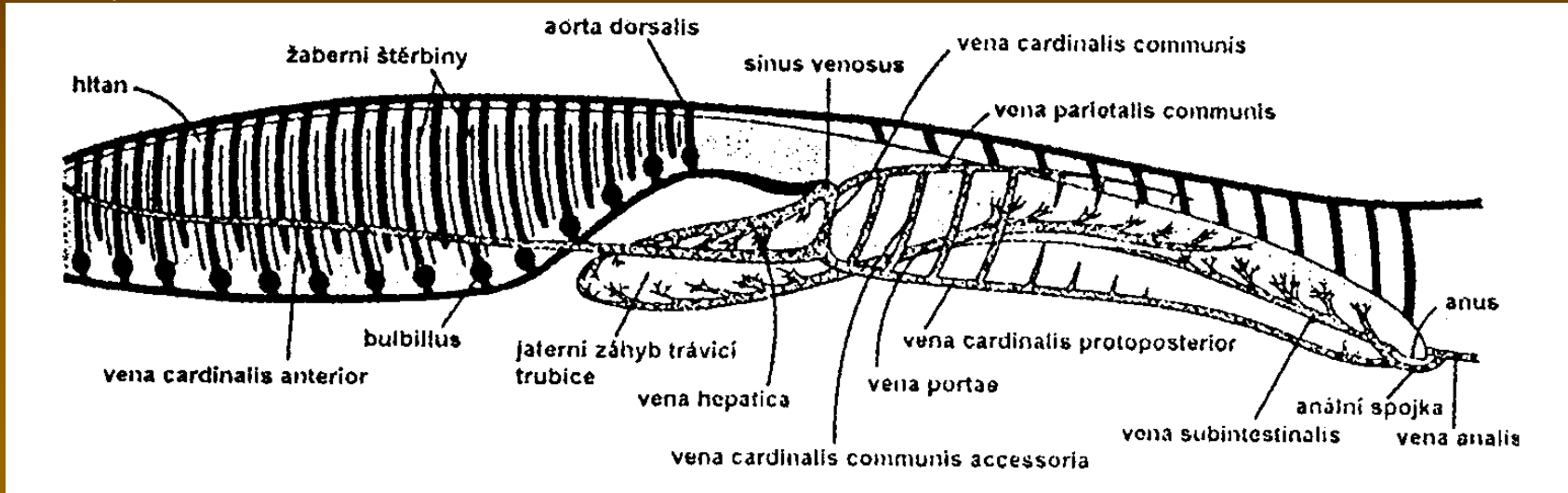
26. gonad

27. rectum

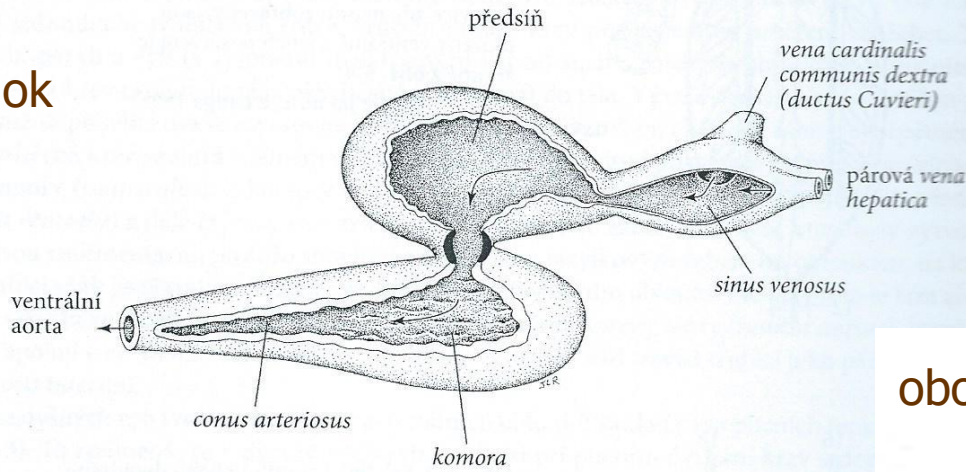
28. nephridium

Oběhová soustava

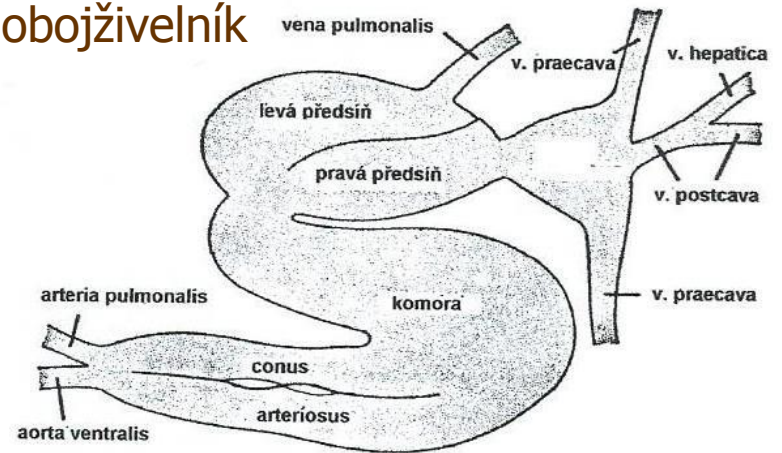
Kopínatec



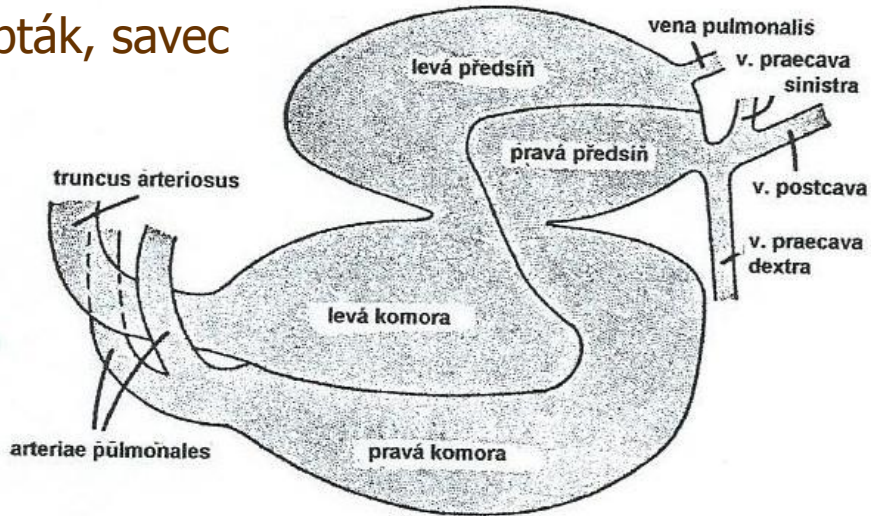
žralok



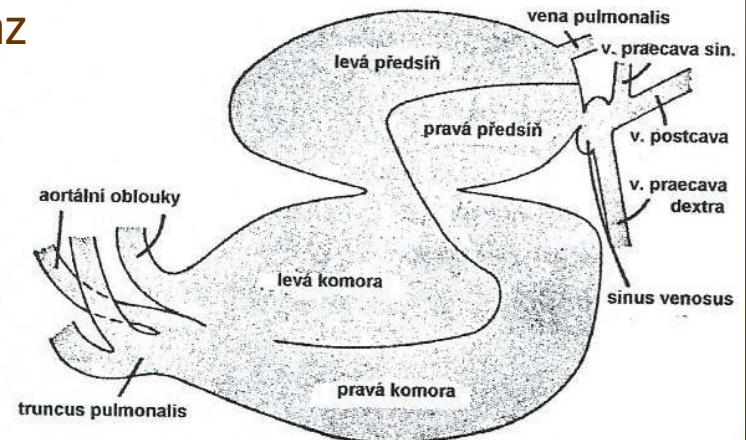
obojživelník



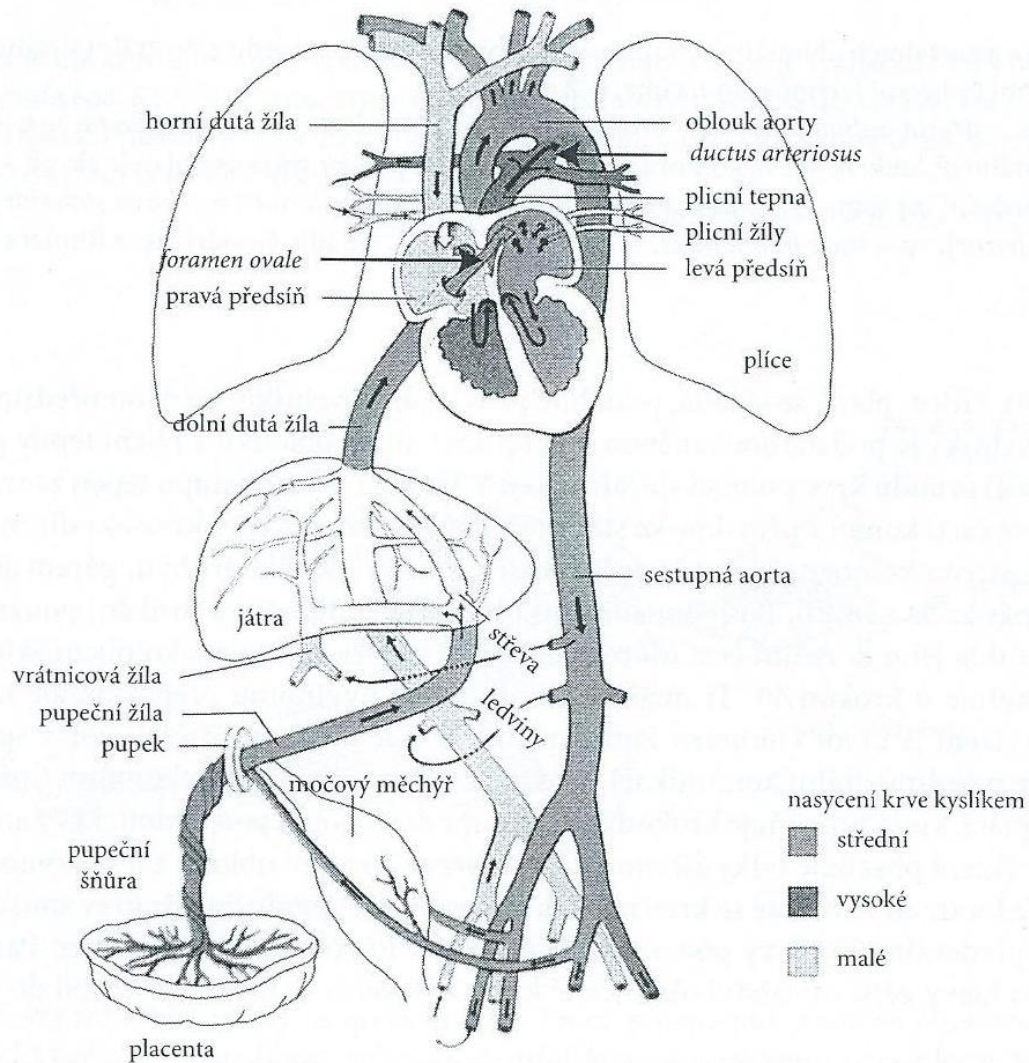
pták, savec



plaz



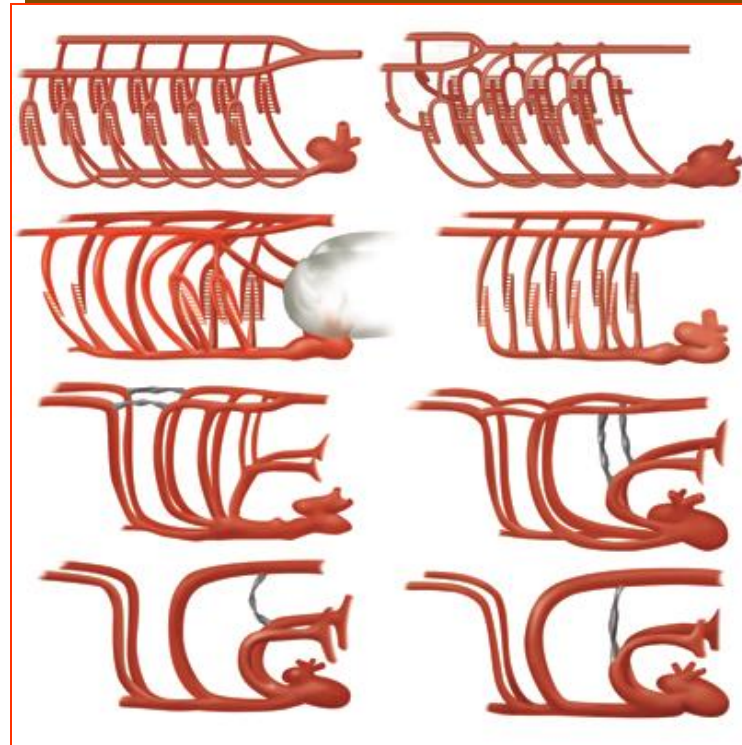
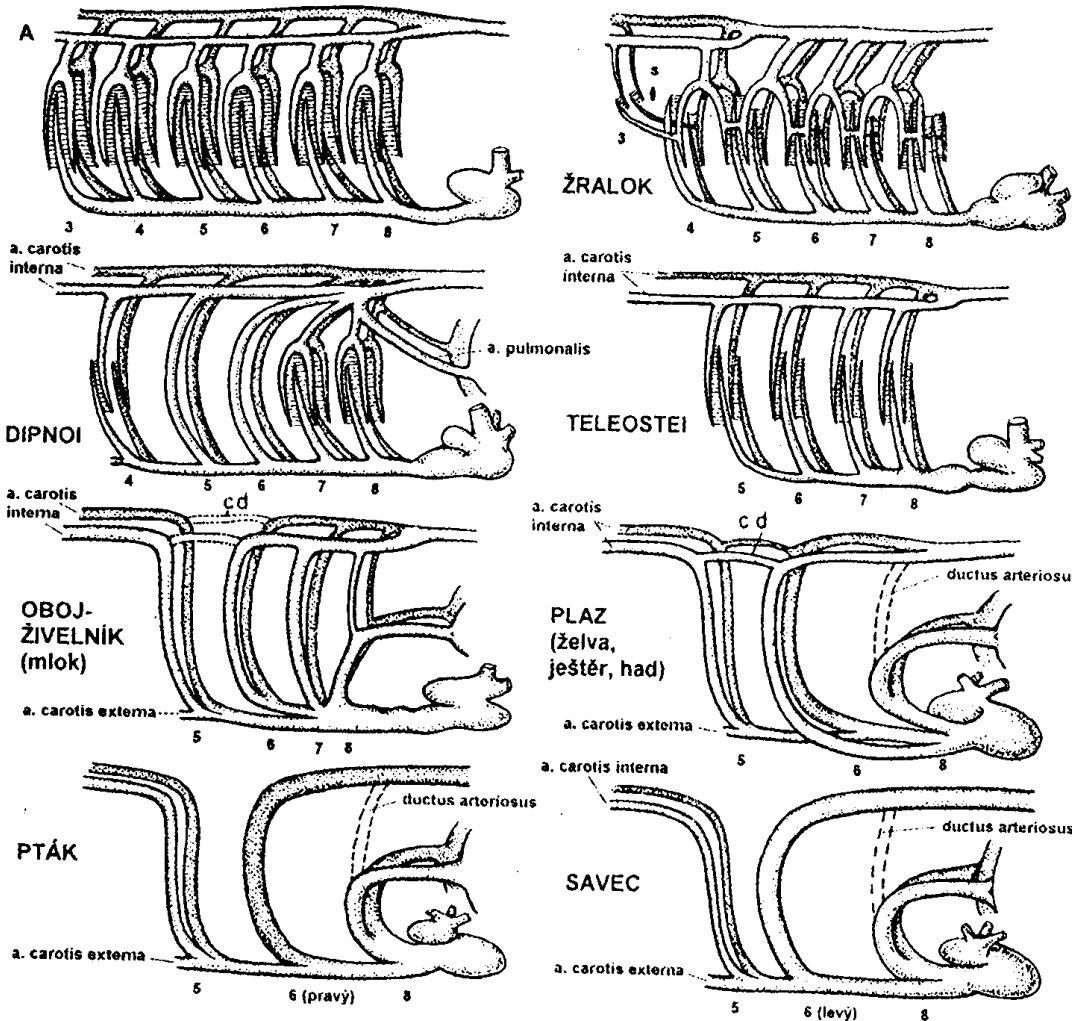
Savec – prenatální stav



Obr. 6-7 Prenatální krevní oběh savců. Plicní oběh není ještě funkční, plicní tepna ústí do aorty krátkou spojkou zvanou *ductus Botalli* (= *ductus arteriosus*). Ta se po porodu při prvním nadechnutí uzavře a krev se vžene do plic. (podle Moora 1993)

Oběhová soustava

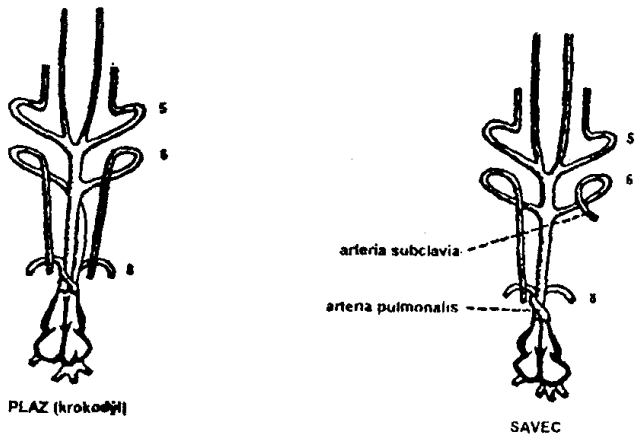
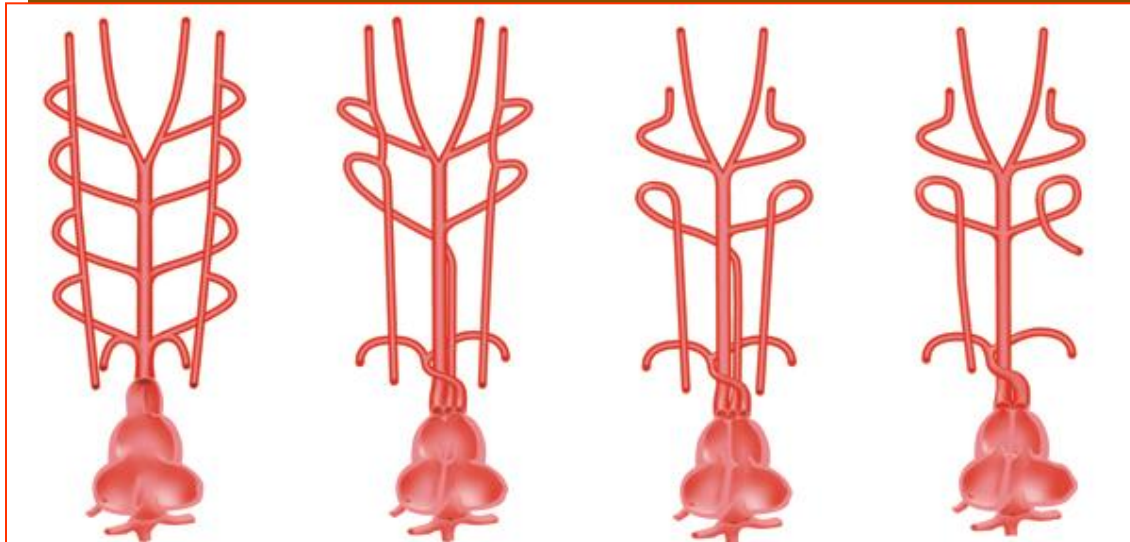
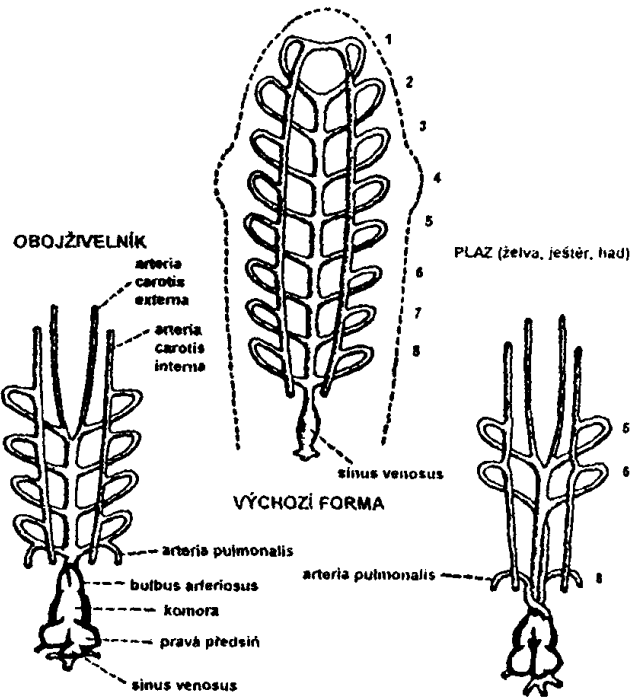
Obratlovci



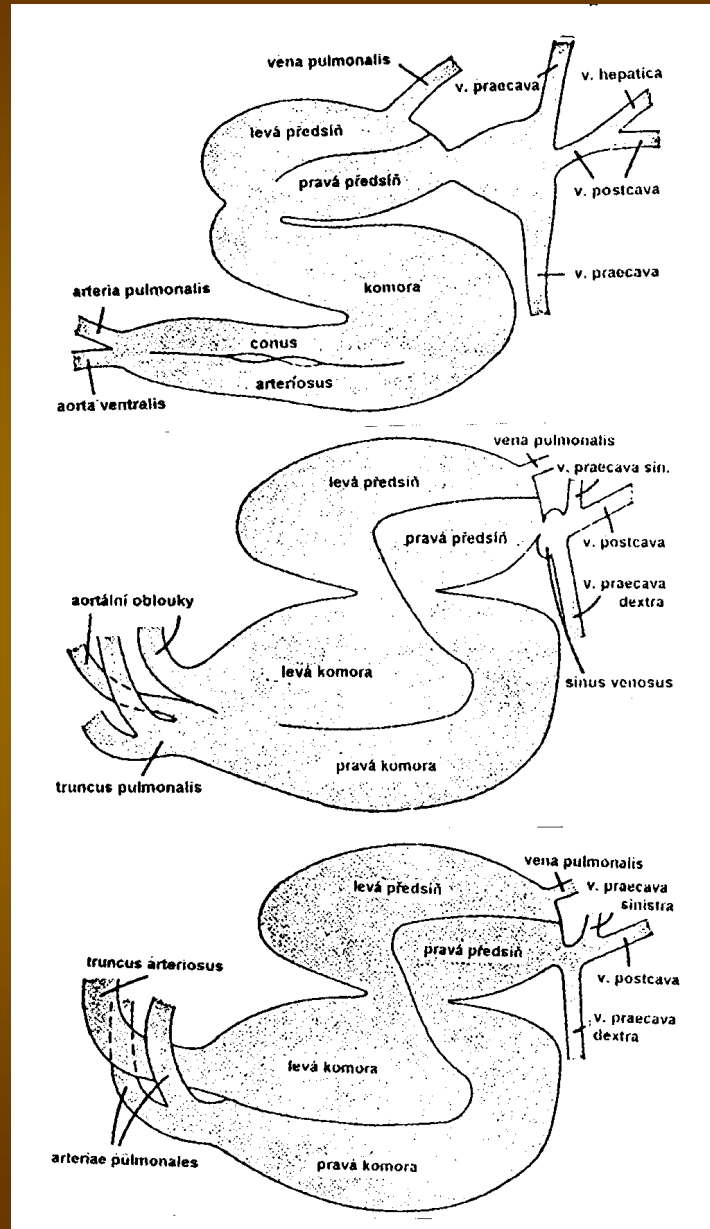
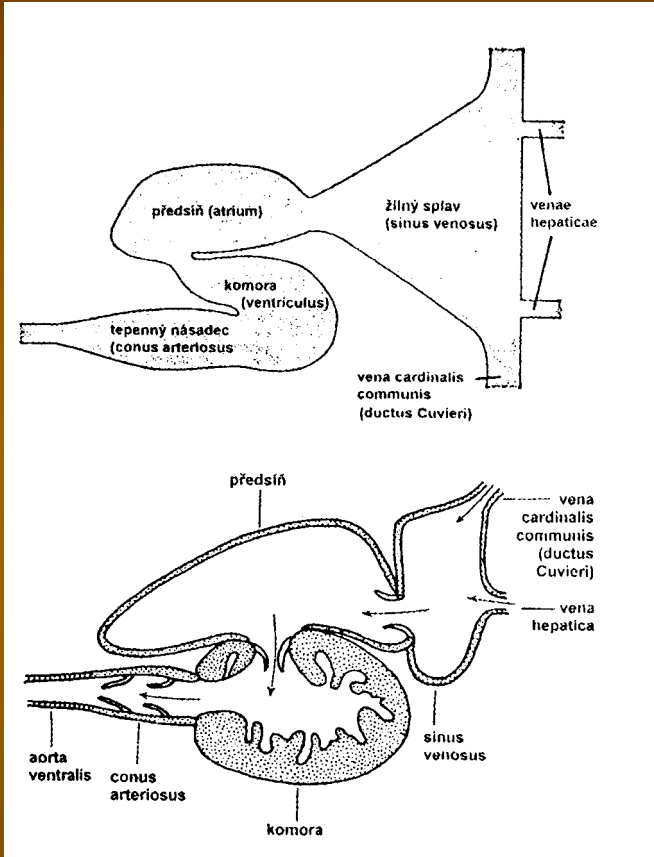
Arteriální oblouky (3.-8.)
6-5-4-(3)

Ductus caroticus
Ductus arteriosus (Bonalli)

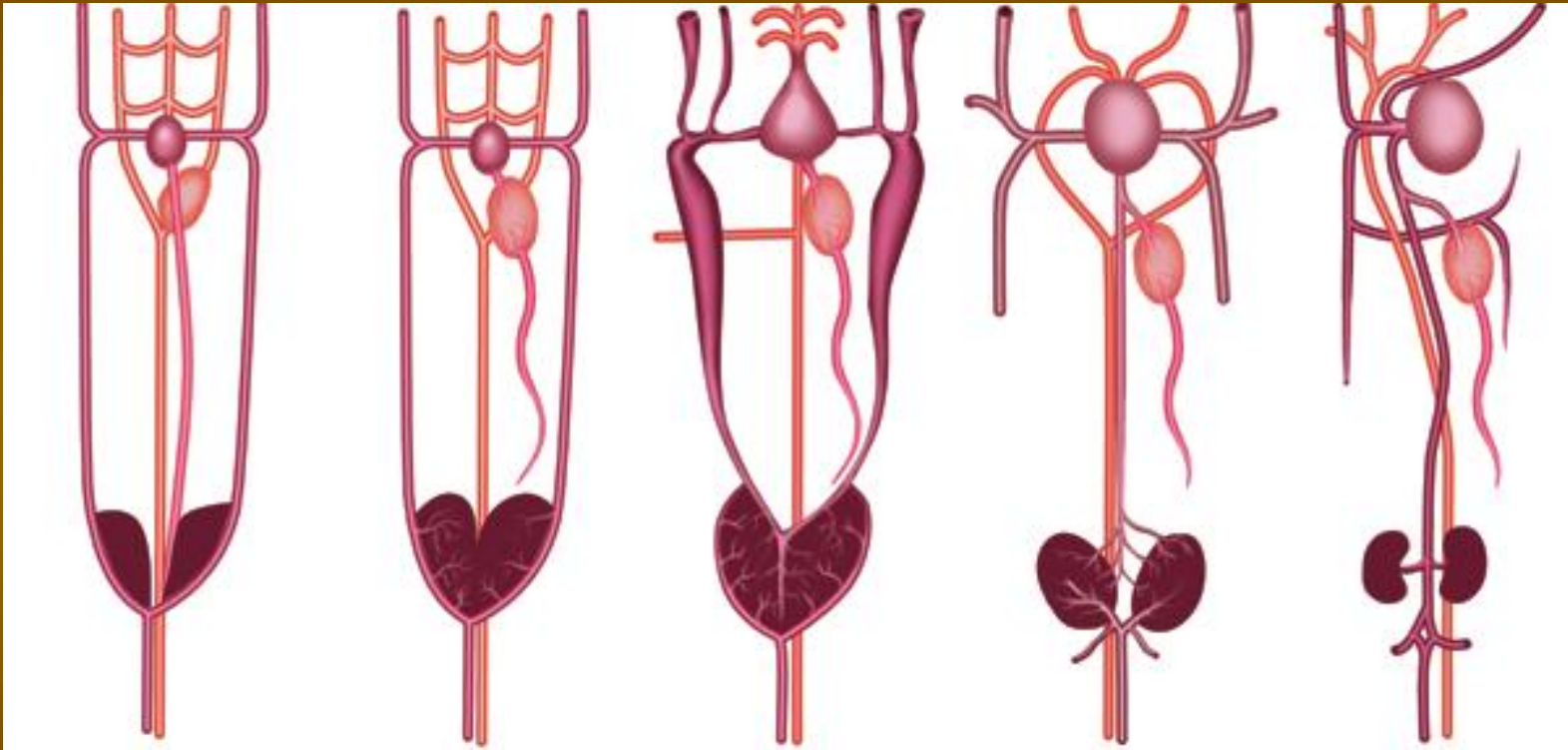
Oběhová soustava



Oběhová soustava



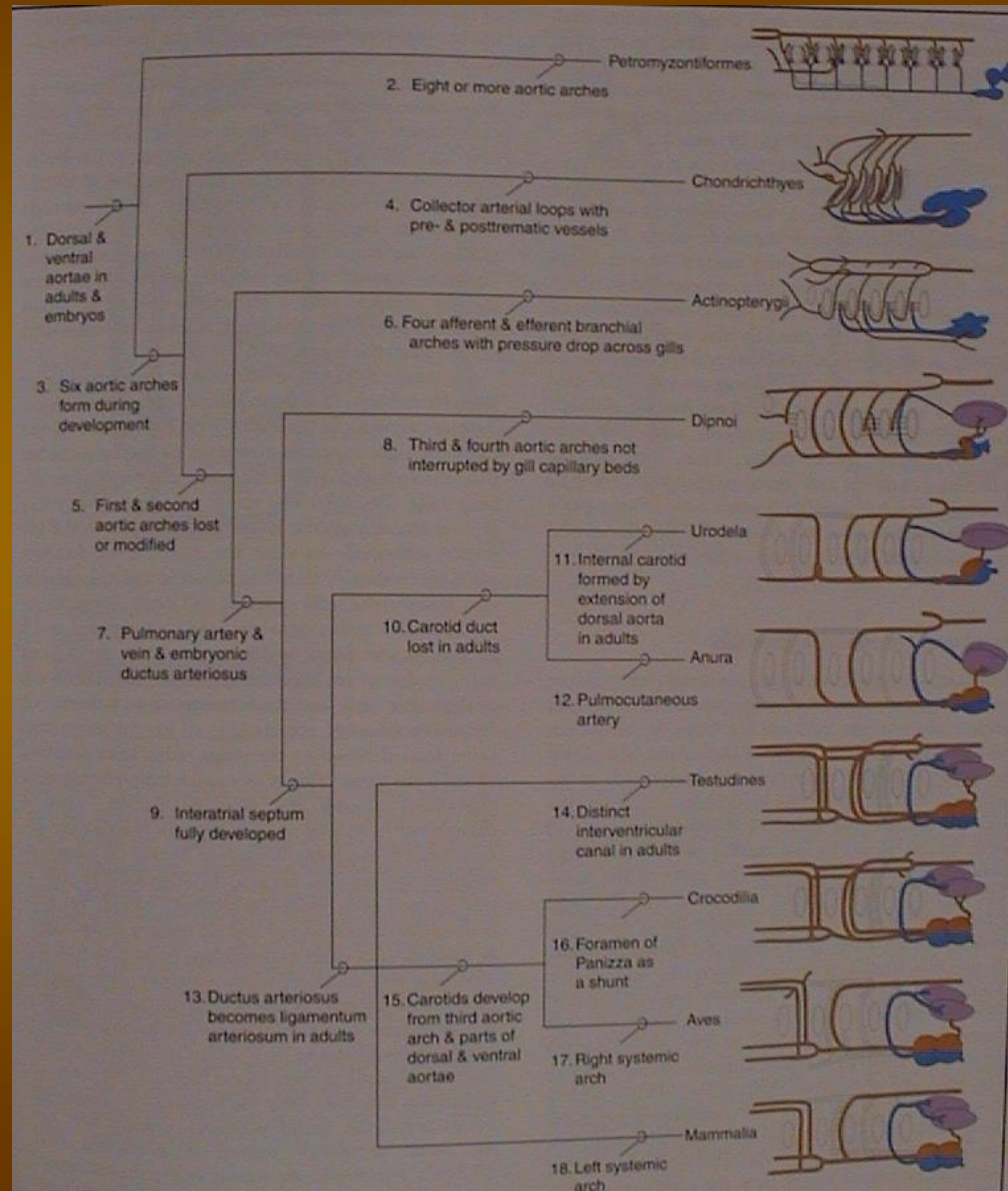
Oběhová soustava



Oběhová soustava

Srdce

- sinus venosus
- předsíň (1, 2)
- komora (1, 2)
- (ne)úplná mezikomorová přepážka
- conus arteriosus nebo bulbus arteriosus (jen mihule, kaprouni a kostnaté ryby)



mihule

paryby

kostnaté
ryby

dvojdyšní

ocasatí

žáby

želvy

krokodýli

ptáci

savci

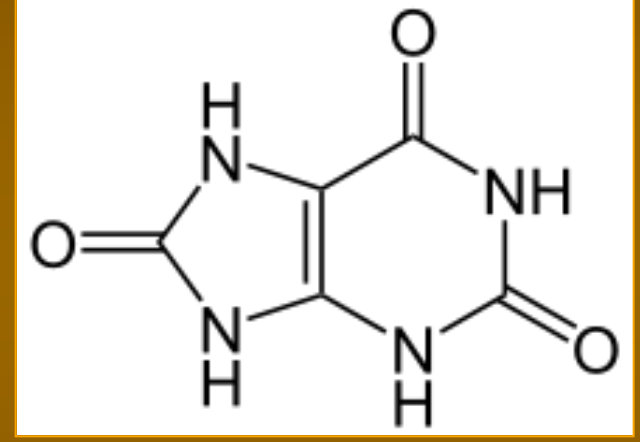
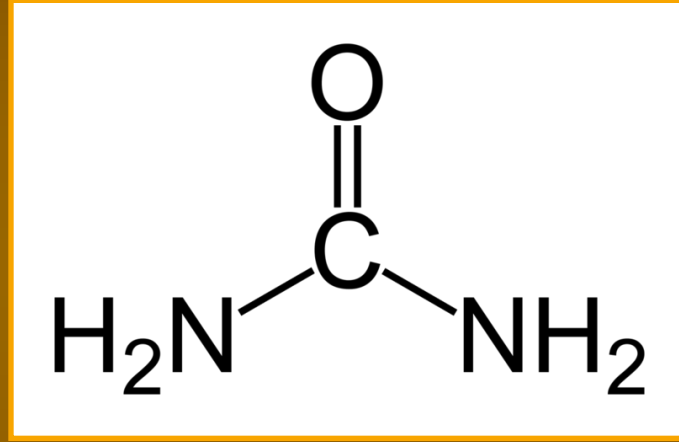
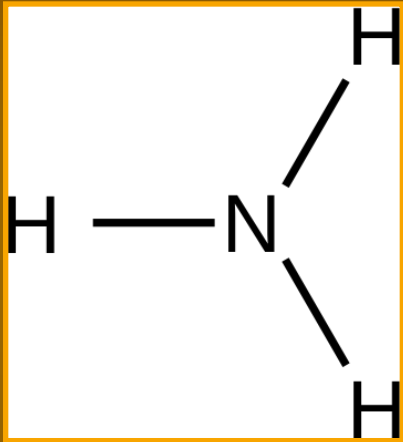
Sronávací morfologie obratlovců

VII.

Močopohlavní soustava

Močopohlavní soustava bezobratlých

Dusíkaté metabolity: amoniak, močovina, kyselina močová



Osmoregulace

Močopohlavní soustava bezobratlých

Protonefridie - ploštěnci, hlístice (z ektodermu)
solenocyty pásnic
bez coelomu (Acoelomata, Pseudocoelomata)

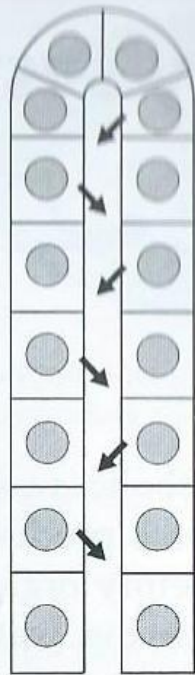
Metanefridie - měkkýši, kroužkovci, členovci (z mezodermu), cyrtopodocyty kopinatce

různé modifikace:

koxální žlázy pavoukoců, maxilární žlázy nižších korýšů,
antenální žlázy vyšších korýšů (Malacostraca)
Bojanovy žlázy měkkýšů

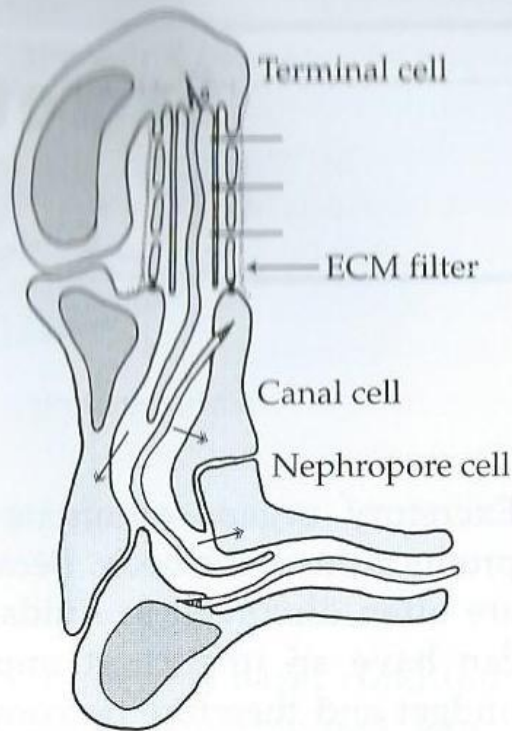
Malpighické žlázy - hmyz (z entodermu)

Močopohlavní soustava bezobratlých



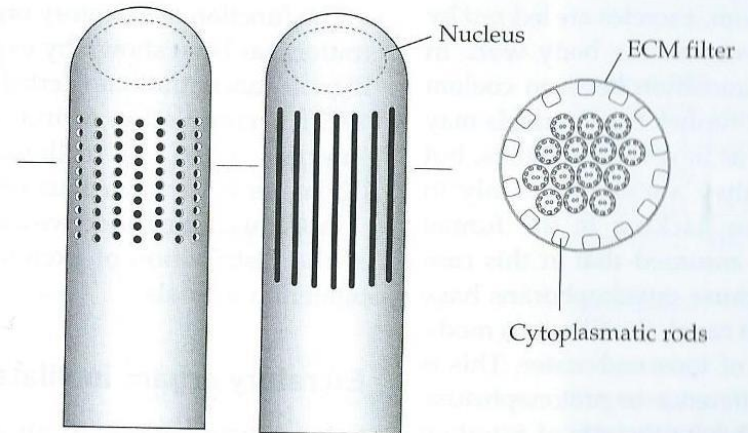
Active transport

Aktivní transport



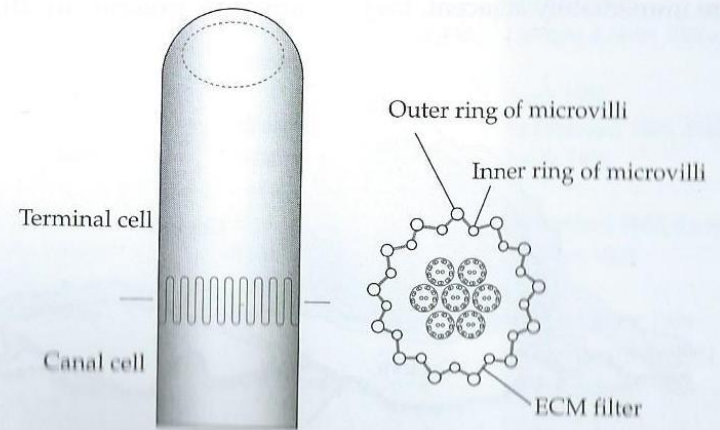
Protonephridium

Ultrafiltrace
Reabsorpce



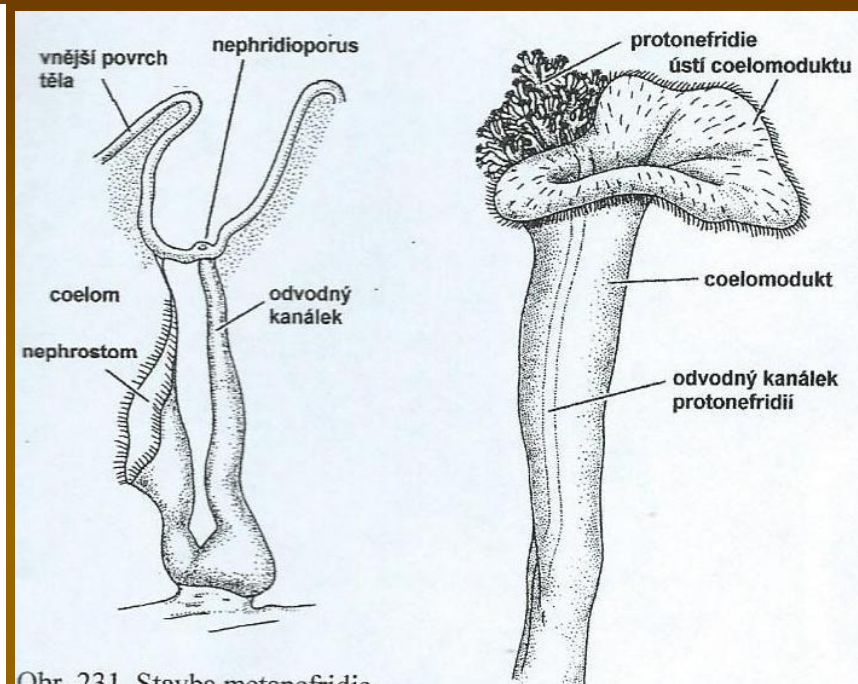
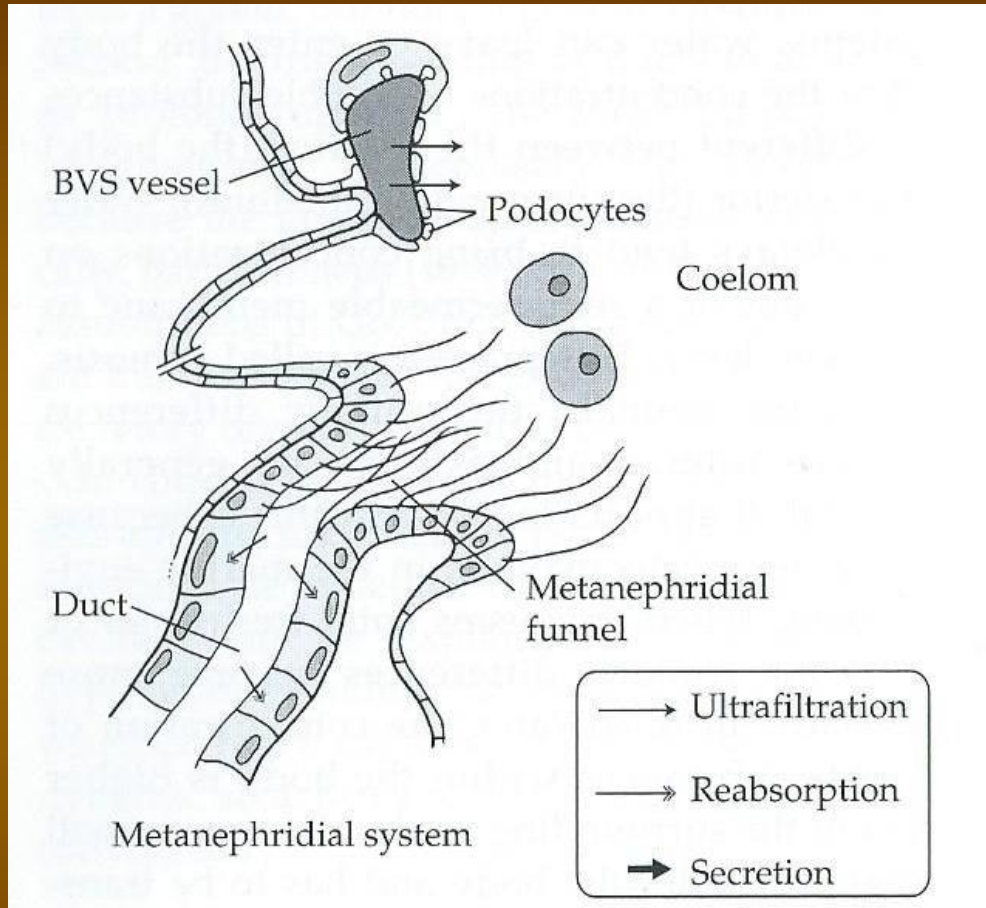
Bičíky
Mikroklky

plaménkové buňky
solenocyty



Protonefridie (ektoderm) : Terminální buňka, kanálková buňka, buňka s nefroporem

Močopohlavní soustava bezobratlých



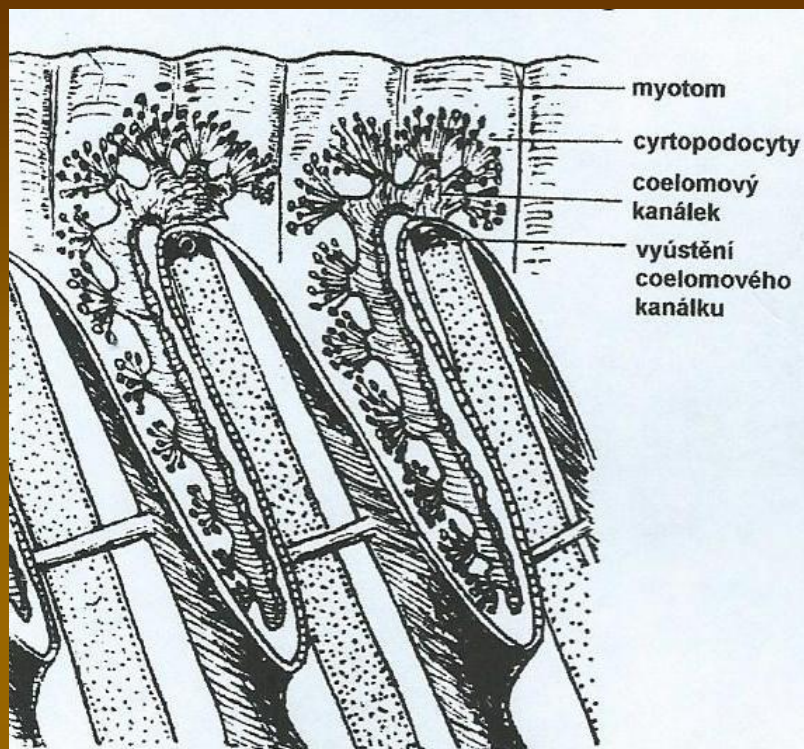
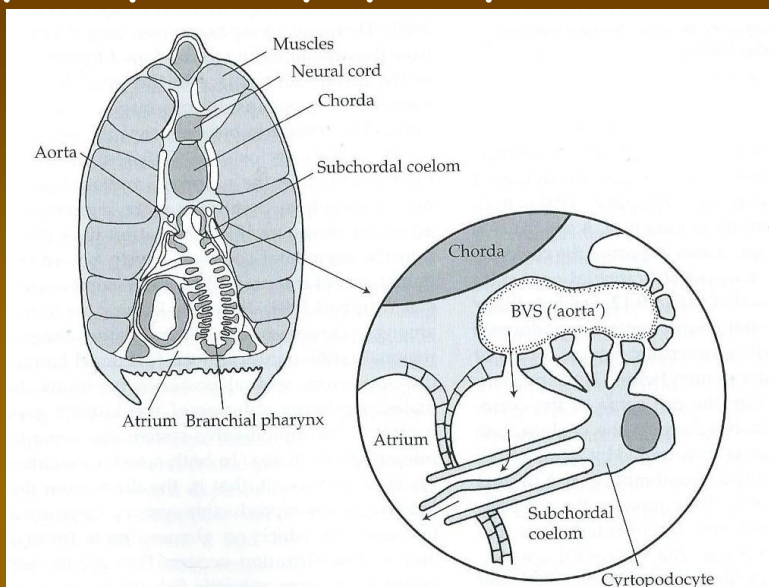
Obr. 231 Stavba metanefridie mnohoštětinatého červa. Nephrostom se otevírá do coelomové dutiny, nephroporus na povrch těla. Podle Goodriche (1945), z Brusca a Brusca (1990).

Obr. 232 Urogenitální soustava (protonephromixium) mnohoštětinatce. Podle Goodriche (1946), z Brusca a Brusca (1990).

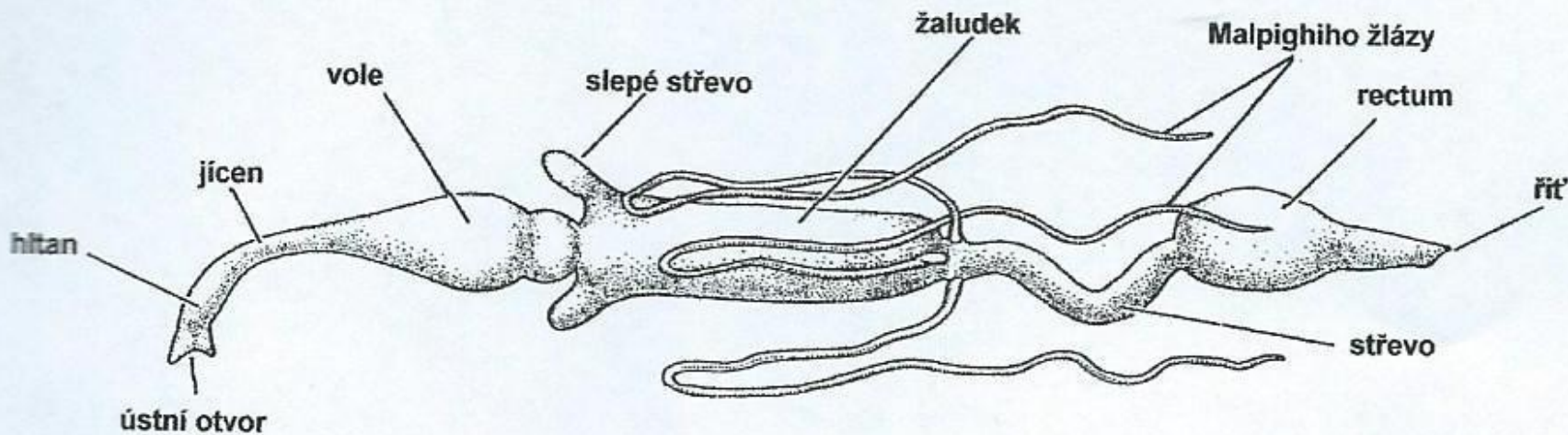
Metanefridie (mezoderm) : Obrvený nefrostom, odvodný kanálek, nefridioporus, ultrafiltrace z **podocytů**

Močopohlavní soustava bezobratlých

Cyrtopocyty kopinatce

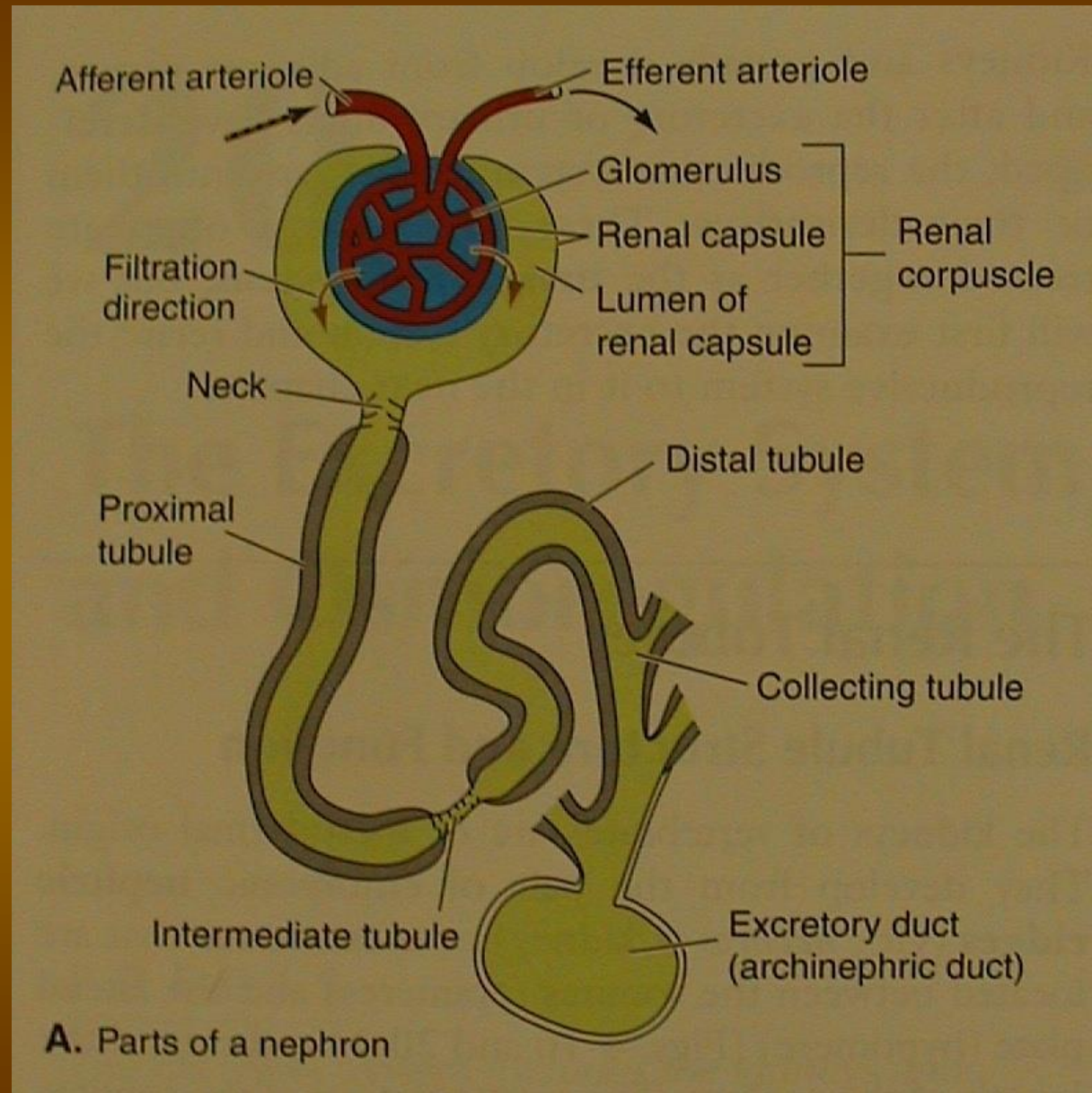


Malpighiho žlázy hmyzu



Močopohlavní soustava obratlovců

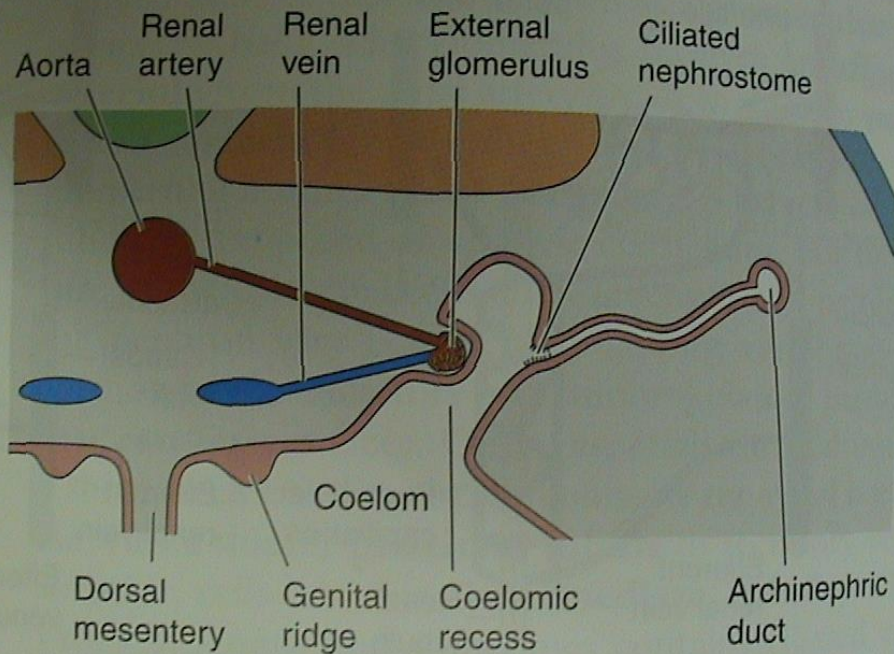
• nefron



Malpighiho tělísko =
glomerulus + Bowmannův váček

Močopohlavní soustava obratlovců

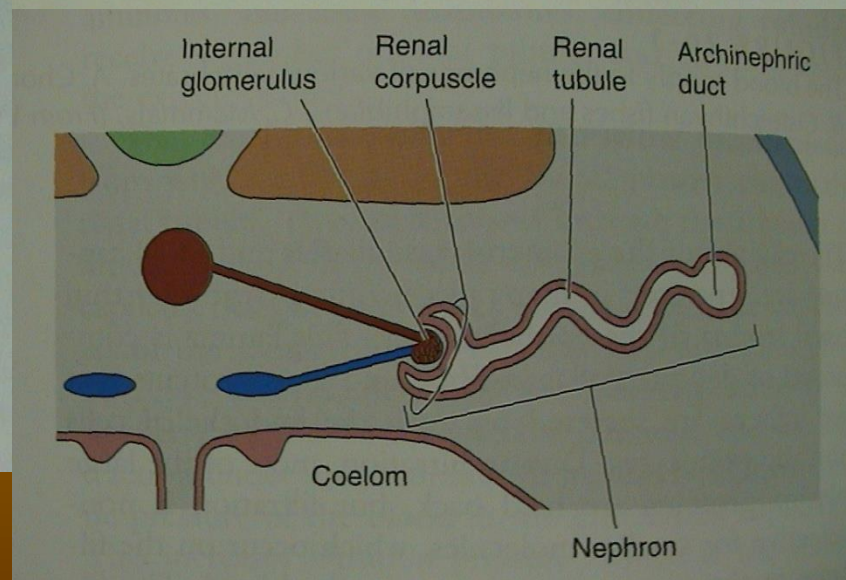
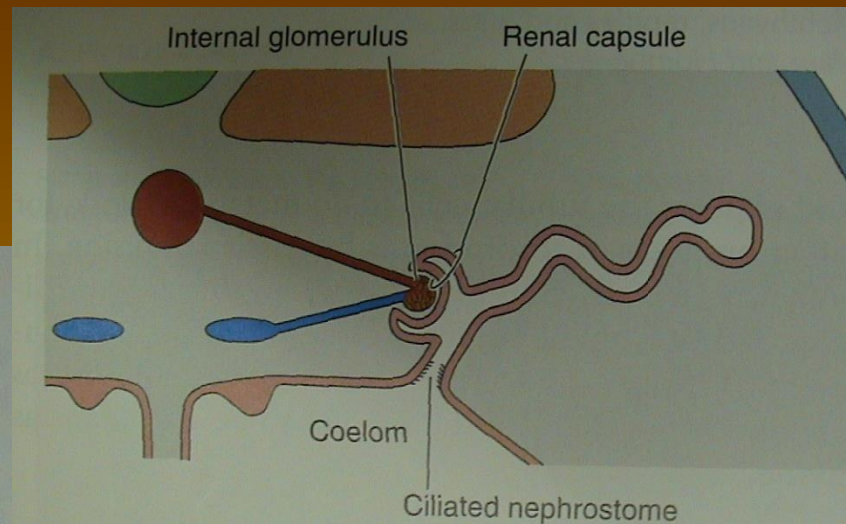
- ledviny (nefros)
- nefron



B. Ammocoetes and larval lissamphibians

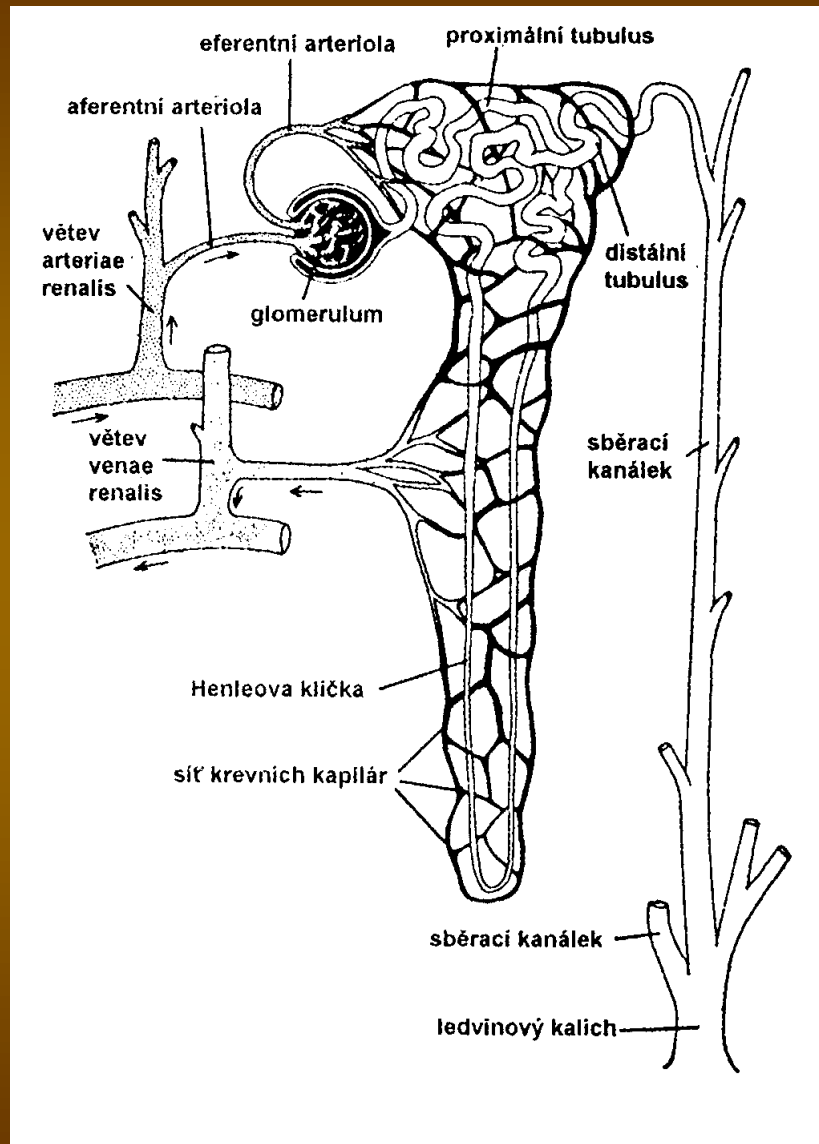
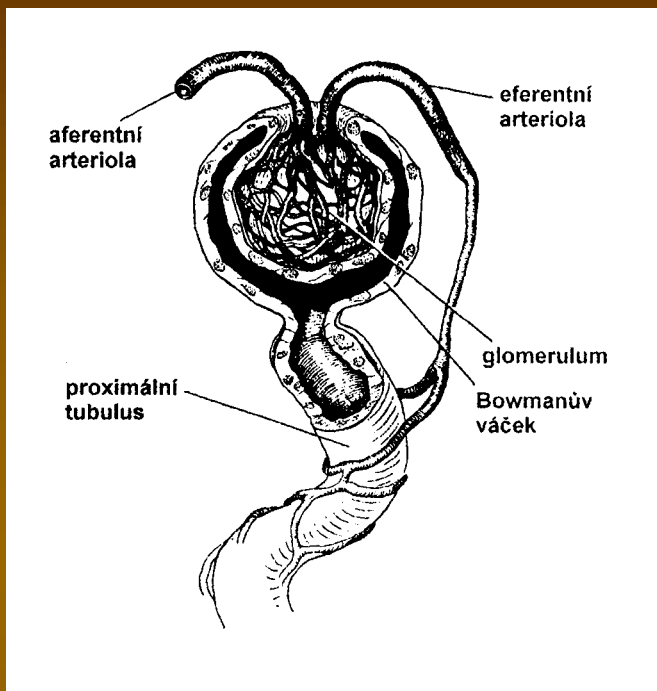
vnější glomerulus

(holonefros, pronefros)

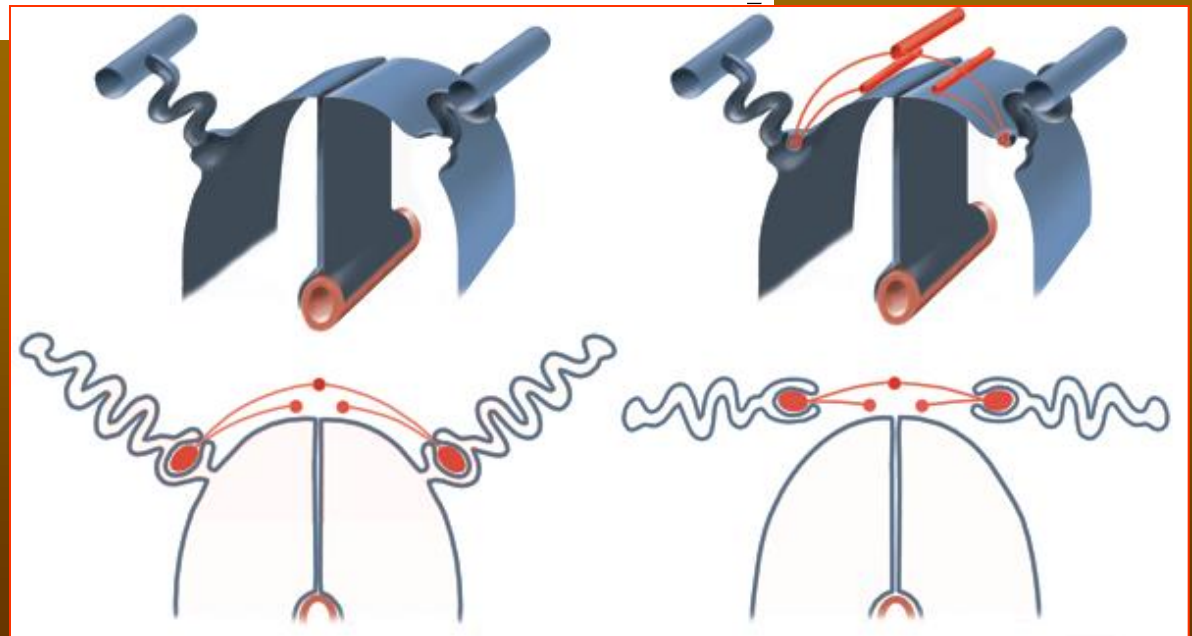
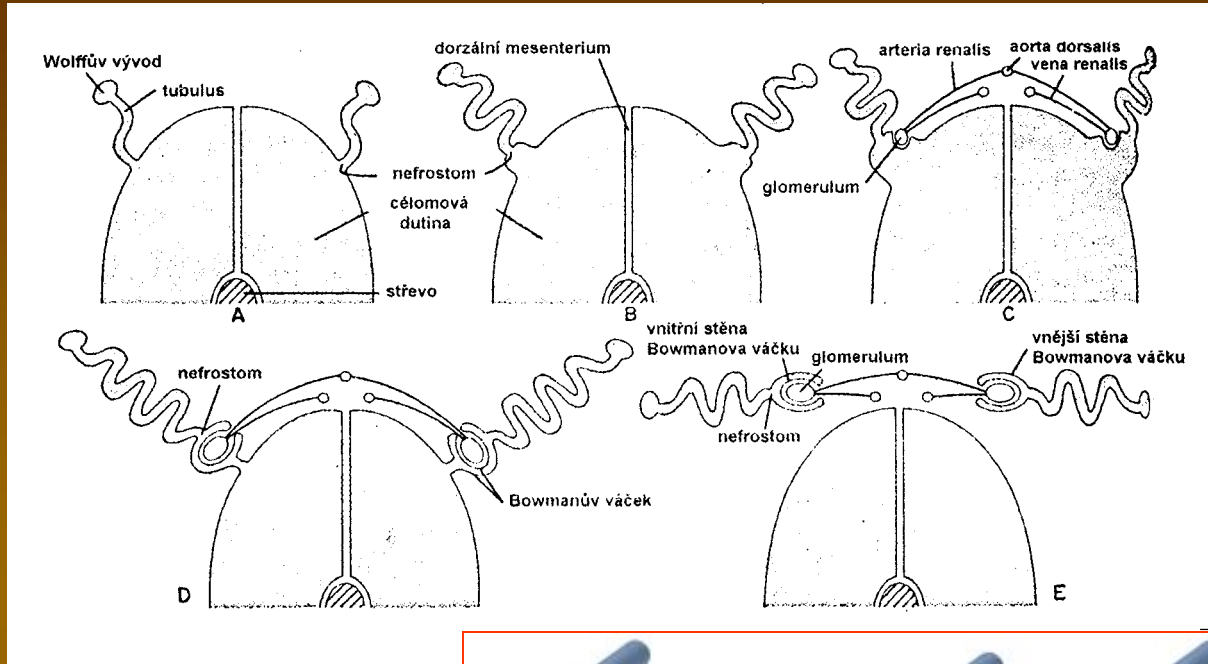


vnitřní glomerulus
(opisthonefros, mesonefros, metanefros)

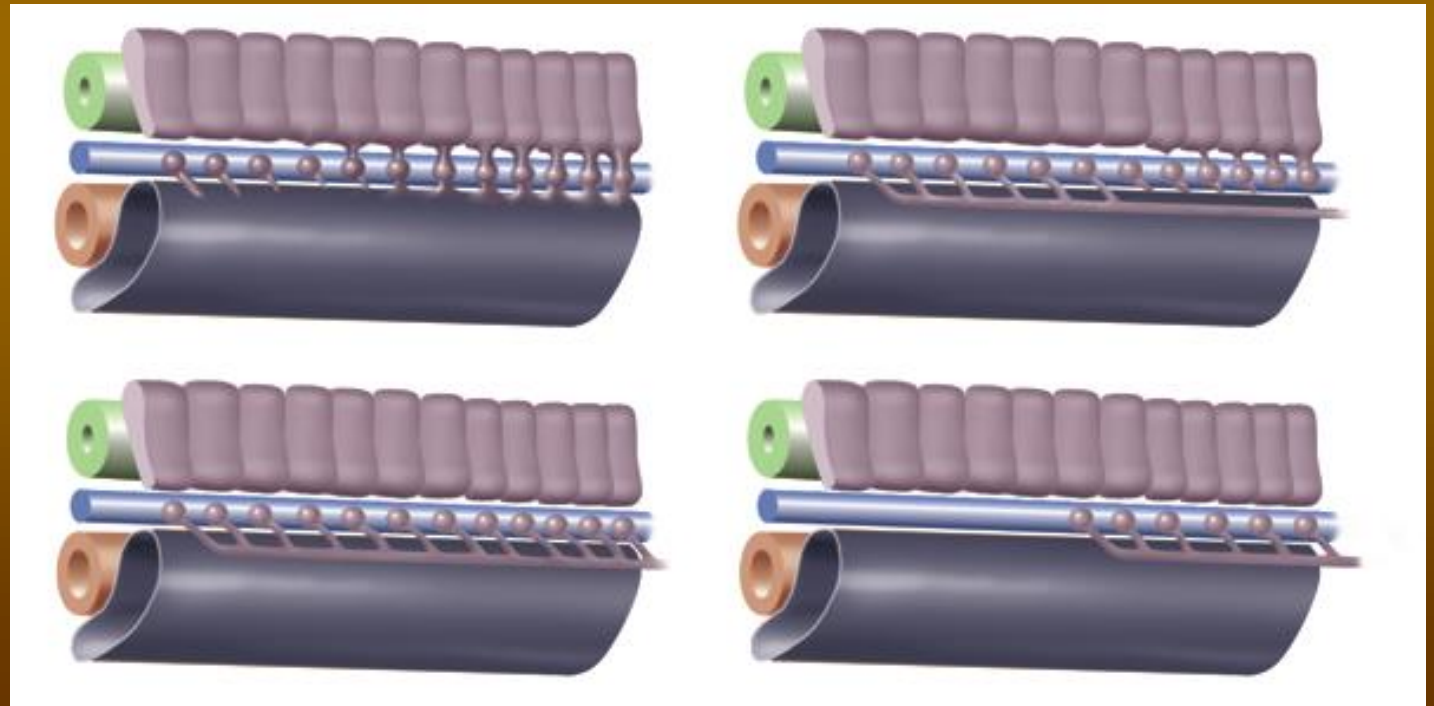
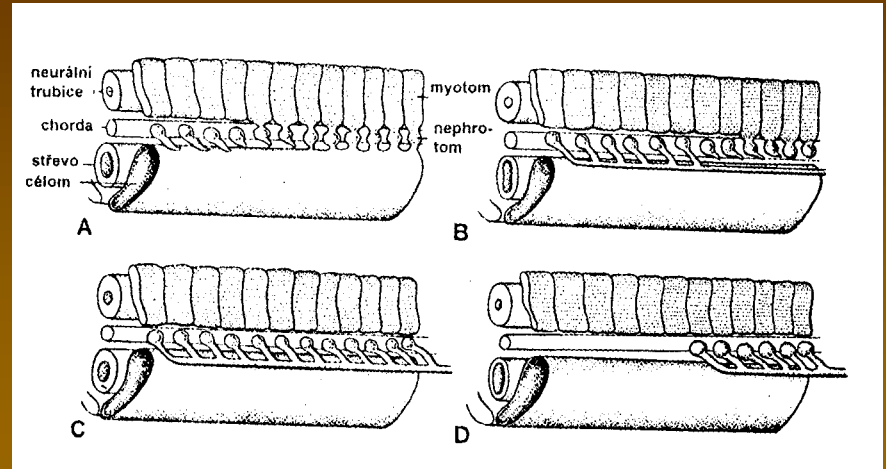
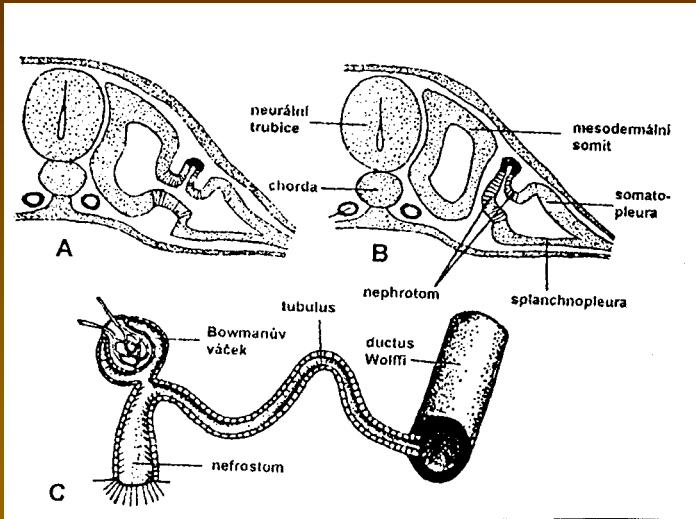
Močopohlavní soustava



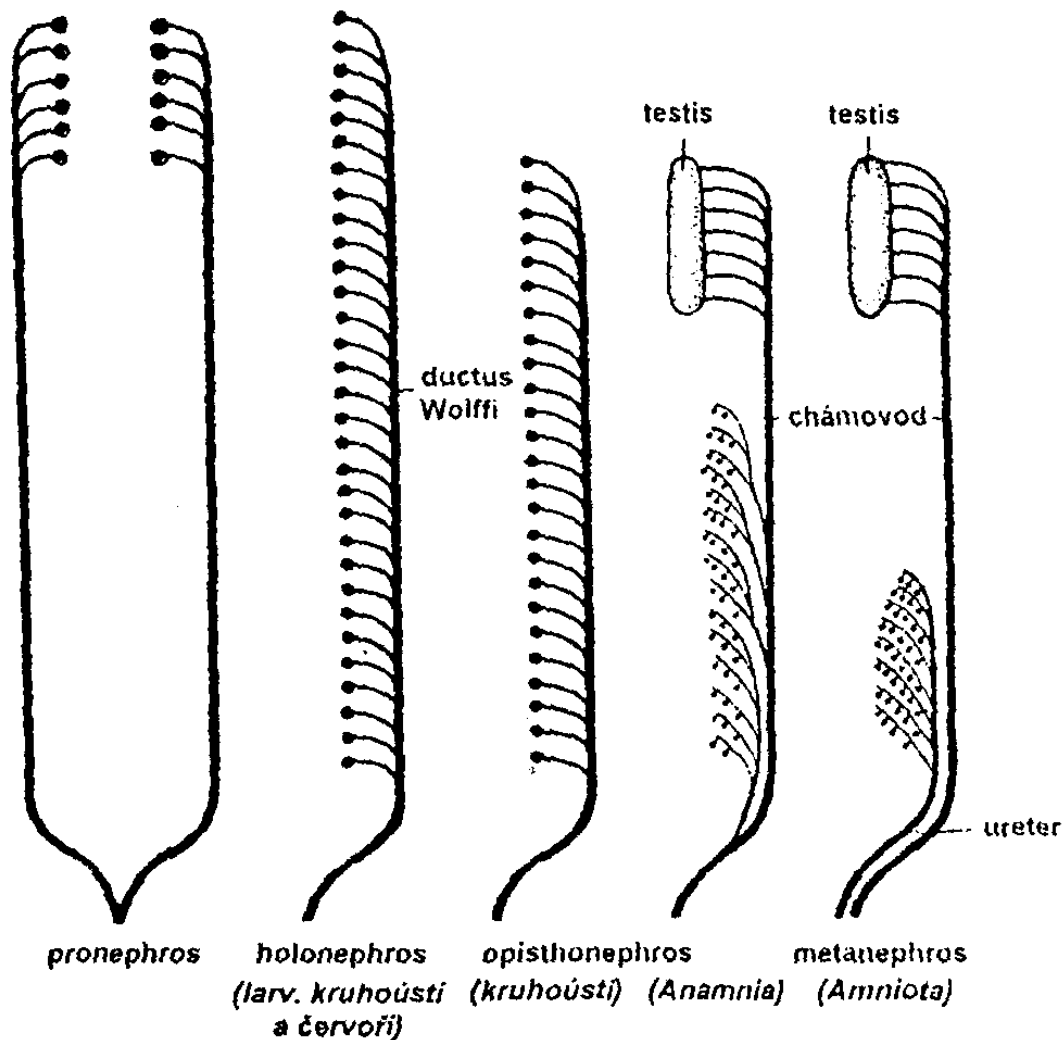
Močopohlavní soustava obratlovců



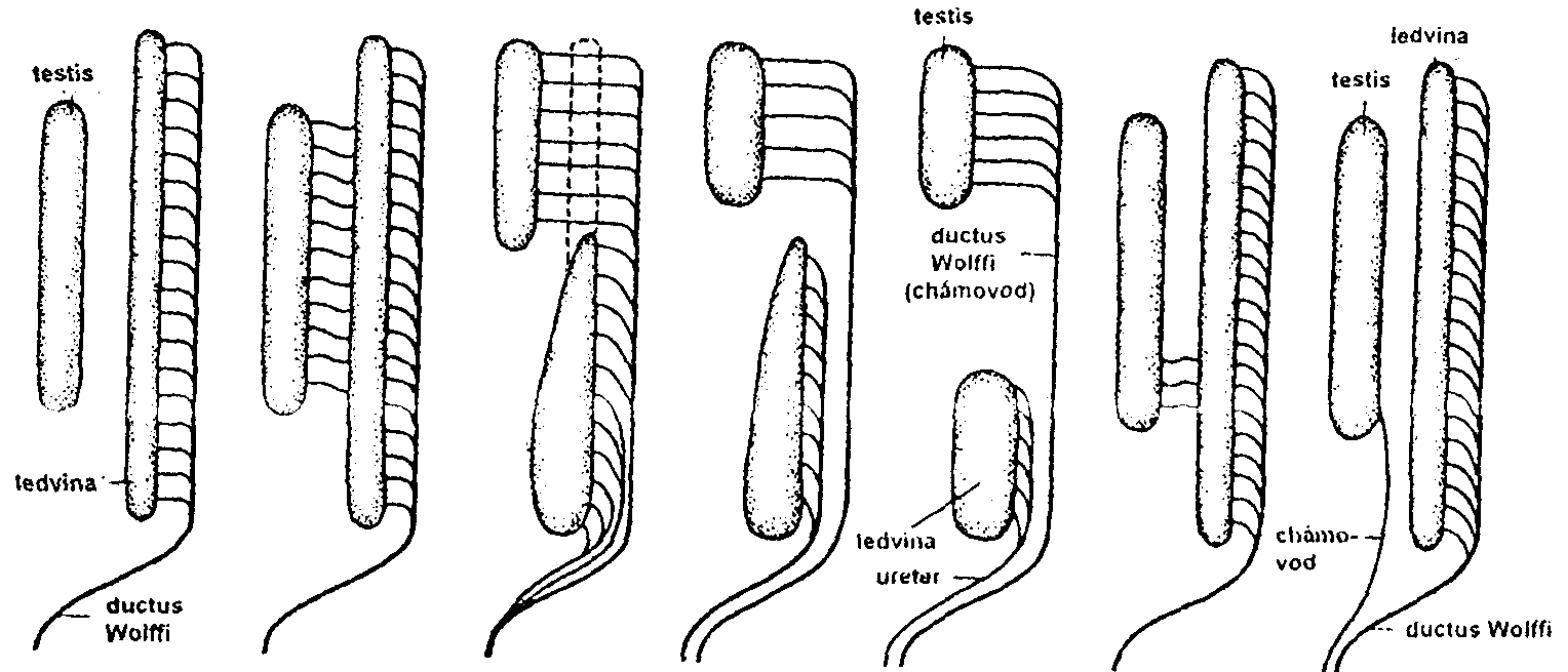
Močopohlavní soustava obratlovců



Močopohlavní soustava obratlovců



Močopohlavní soustava obratlovců



kruhoústí

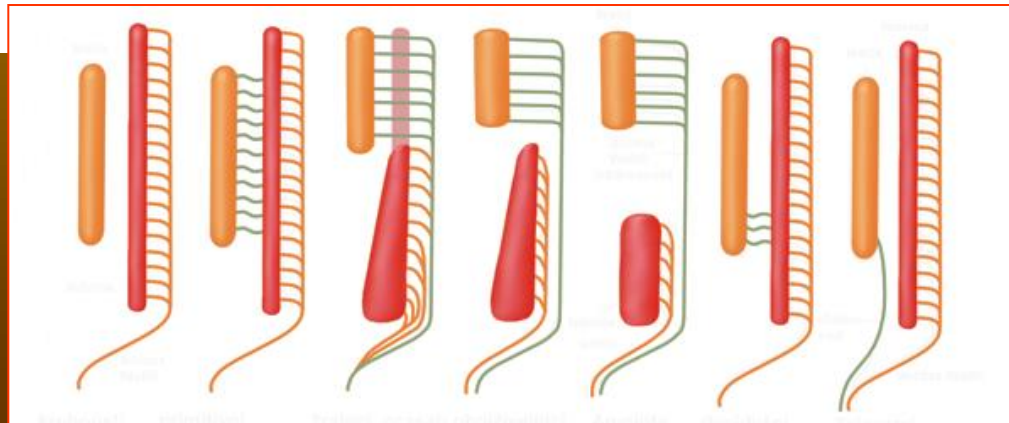
primitivní
paprskoploutvi

žraloci, ocasatí obojživelníci

Amniota

dvojdyšní

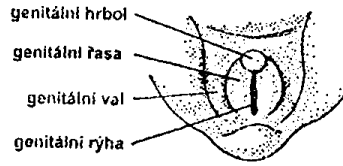
Teleostei



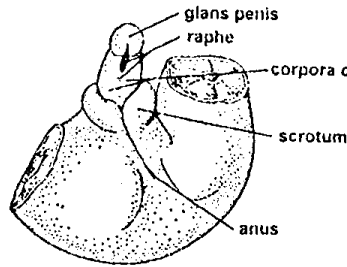
Močopohlavní soustava obratlovců



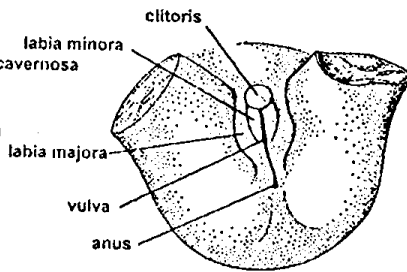
rané nediferencované stadium



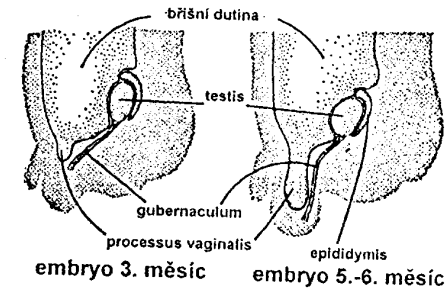
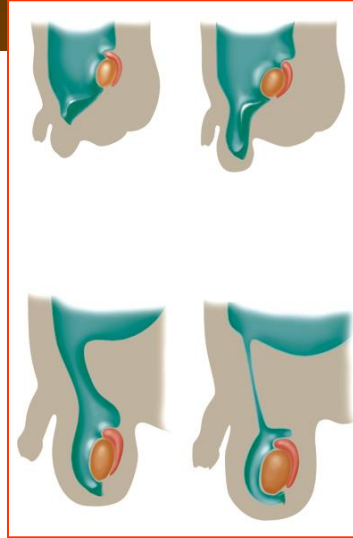
pokročilejší nediferencované stadium



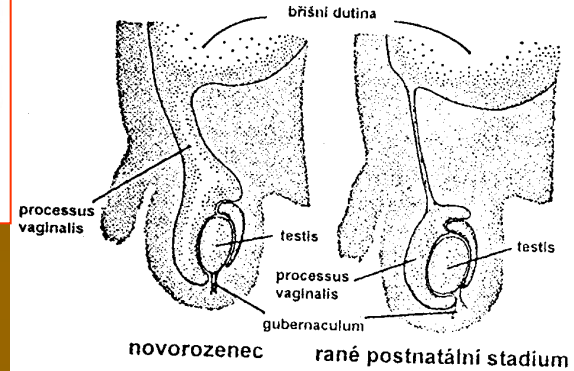
rané stadium diferenciacie mužských pohlavních orgánů



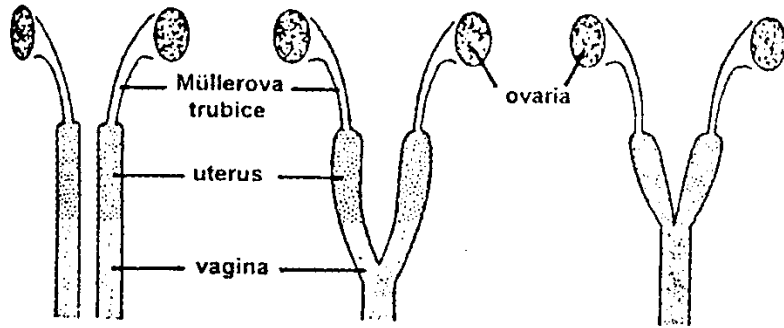
rané stadium diferenciacie ženských pohlavních orgánů



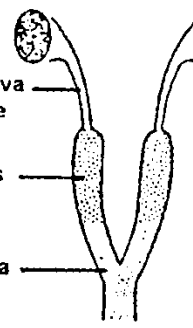
embryo 3. měsíc embryo 5.-6. měsíc



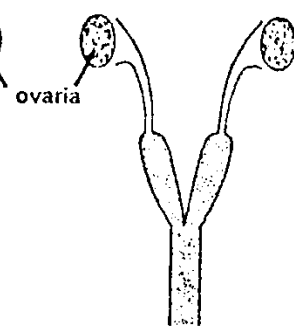
novorozenec rané postnatální stadium



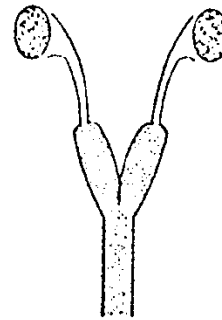
PTAKOPYSK
(uterus et vagina duplex)



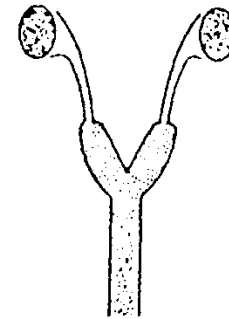
VAČNATCI



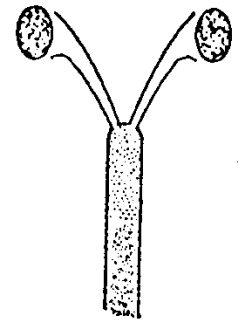
HLODAVCI
(uterus duplex)



ŠELMY

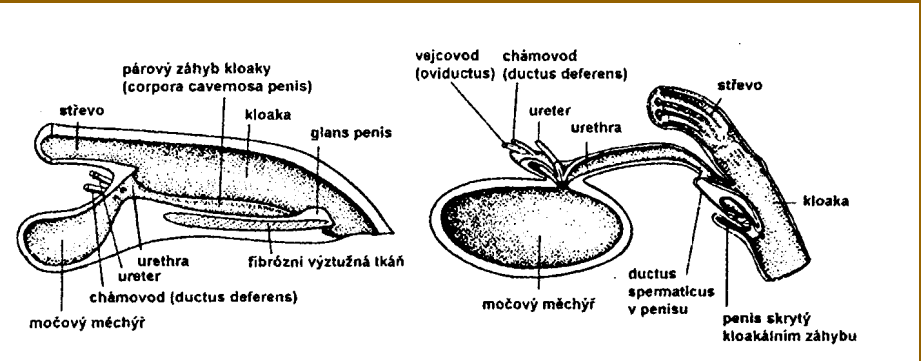
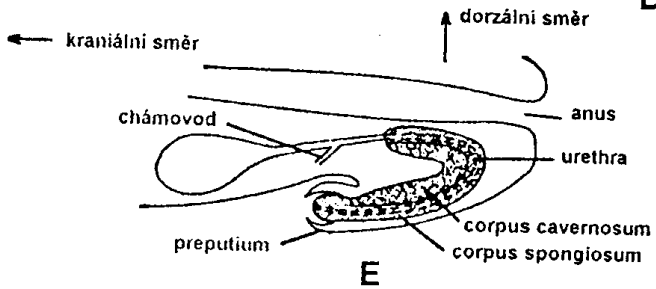
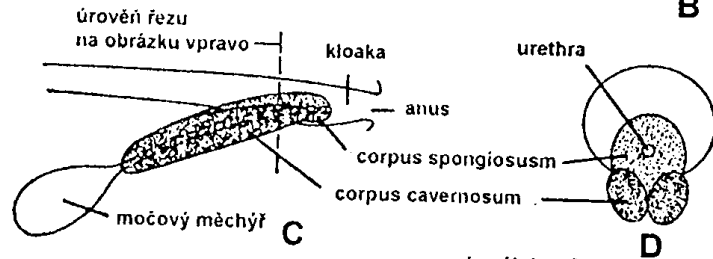
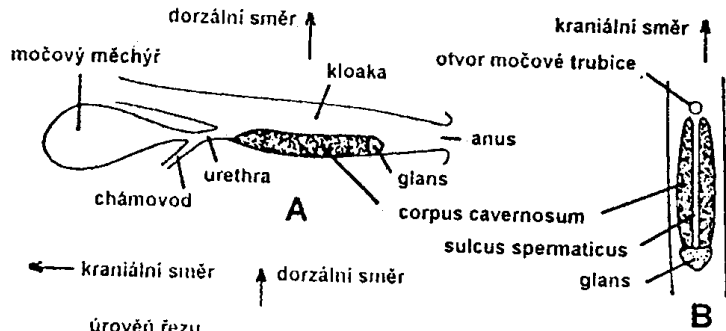


KOPYTNÍCI
(uterus bicornis)

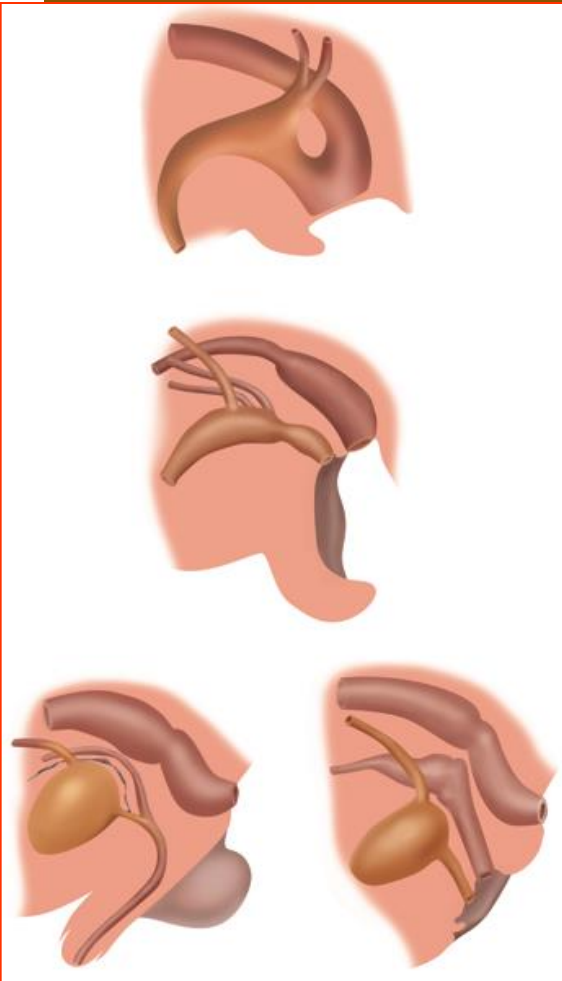
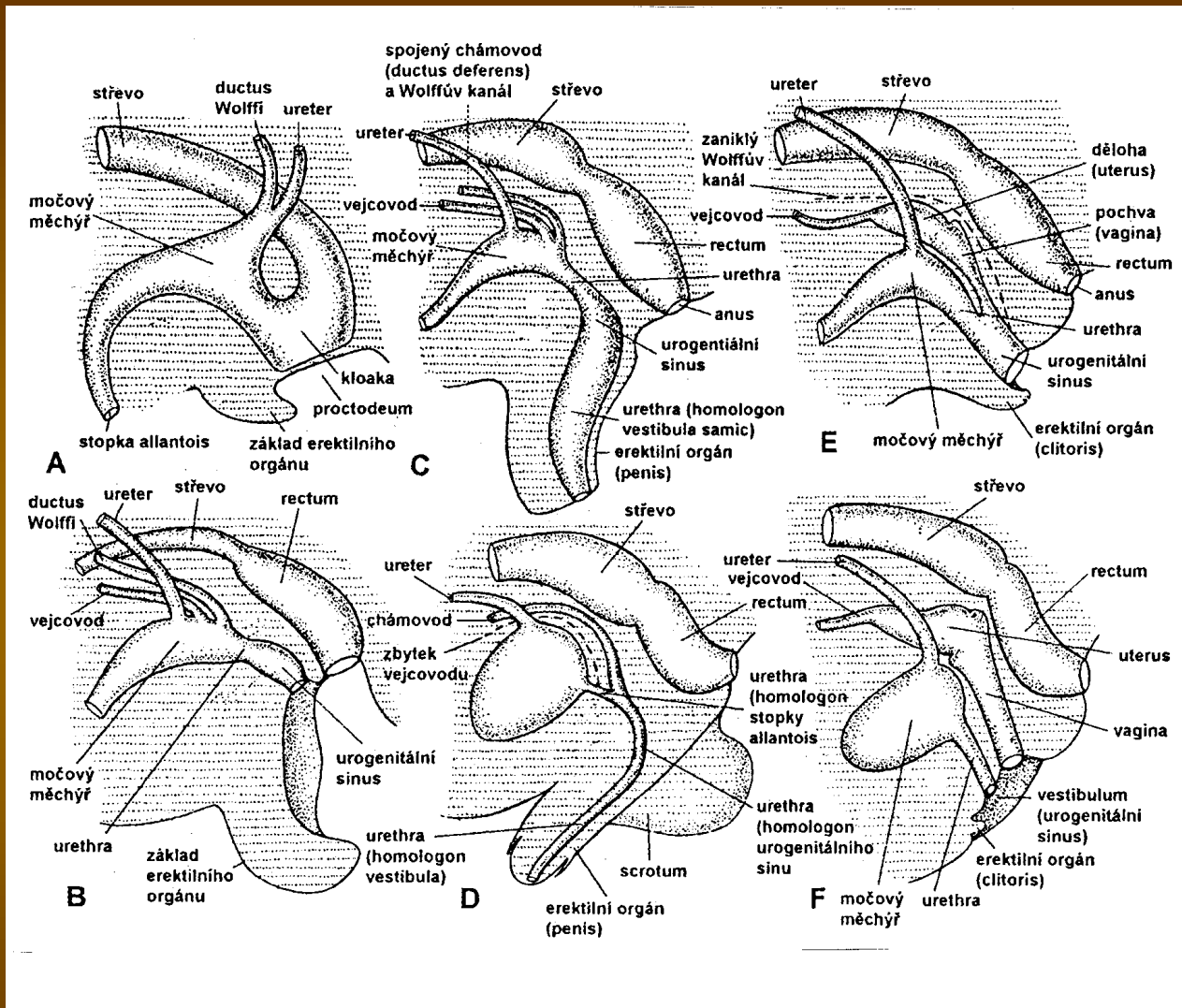


PRIMÁTI
(uterus simplex)

Močopohlavní soustava obratlovců



Močopohlavní soustava obratlovců



Močopohlavní soustava

• moč

Amonotelní (amoniak)

- kostnaté ryby

Ureotelní (močovina)

- paryby, latimérie,
bahníci, žáby, savci
(Henleova klička)

Urikotelní - (kyselina
močová) - plazi, ptáci

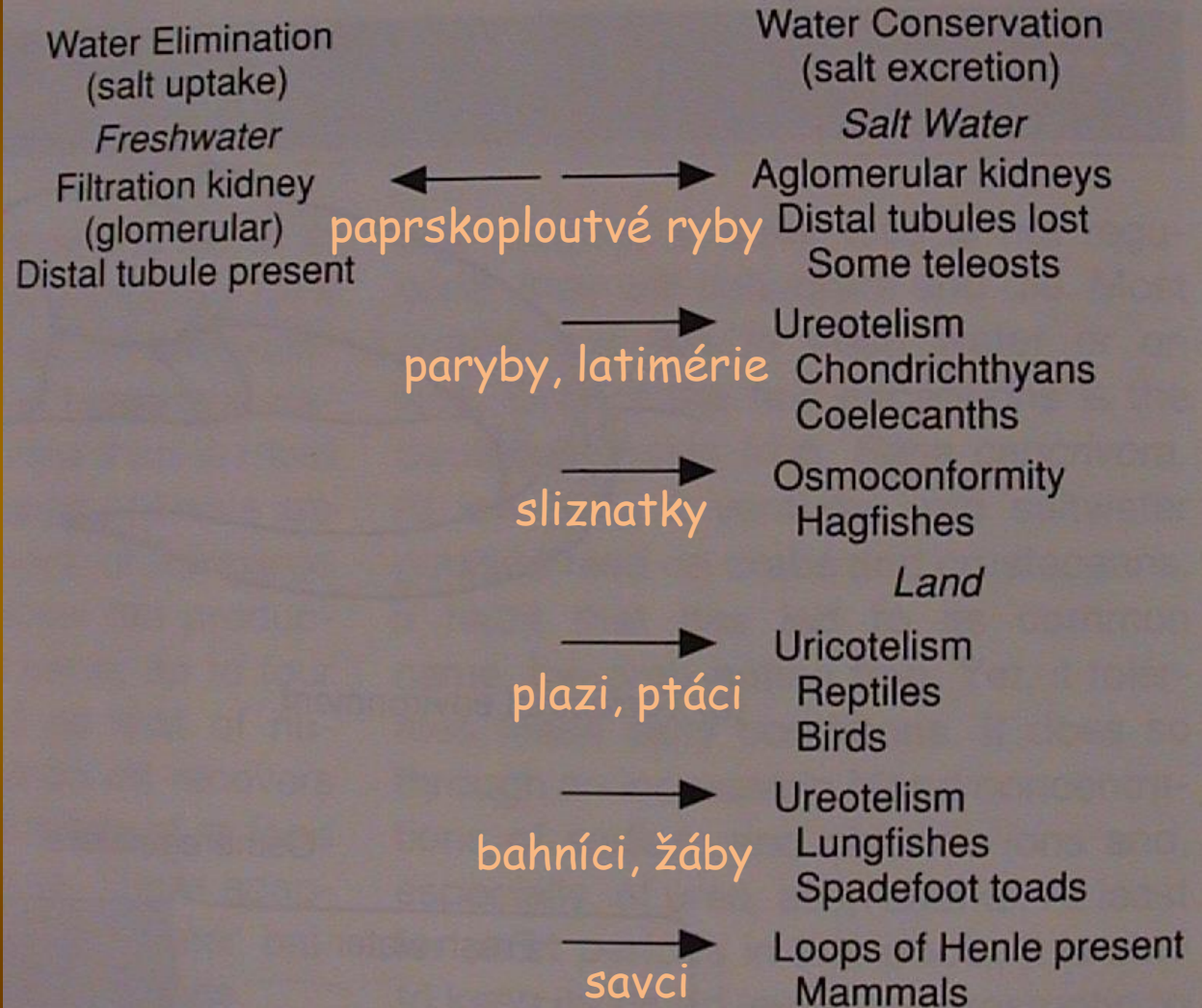


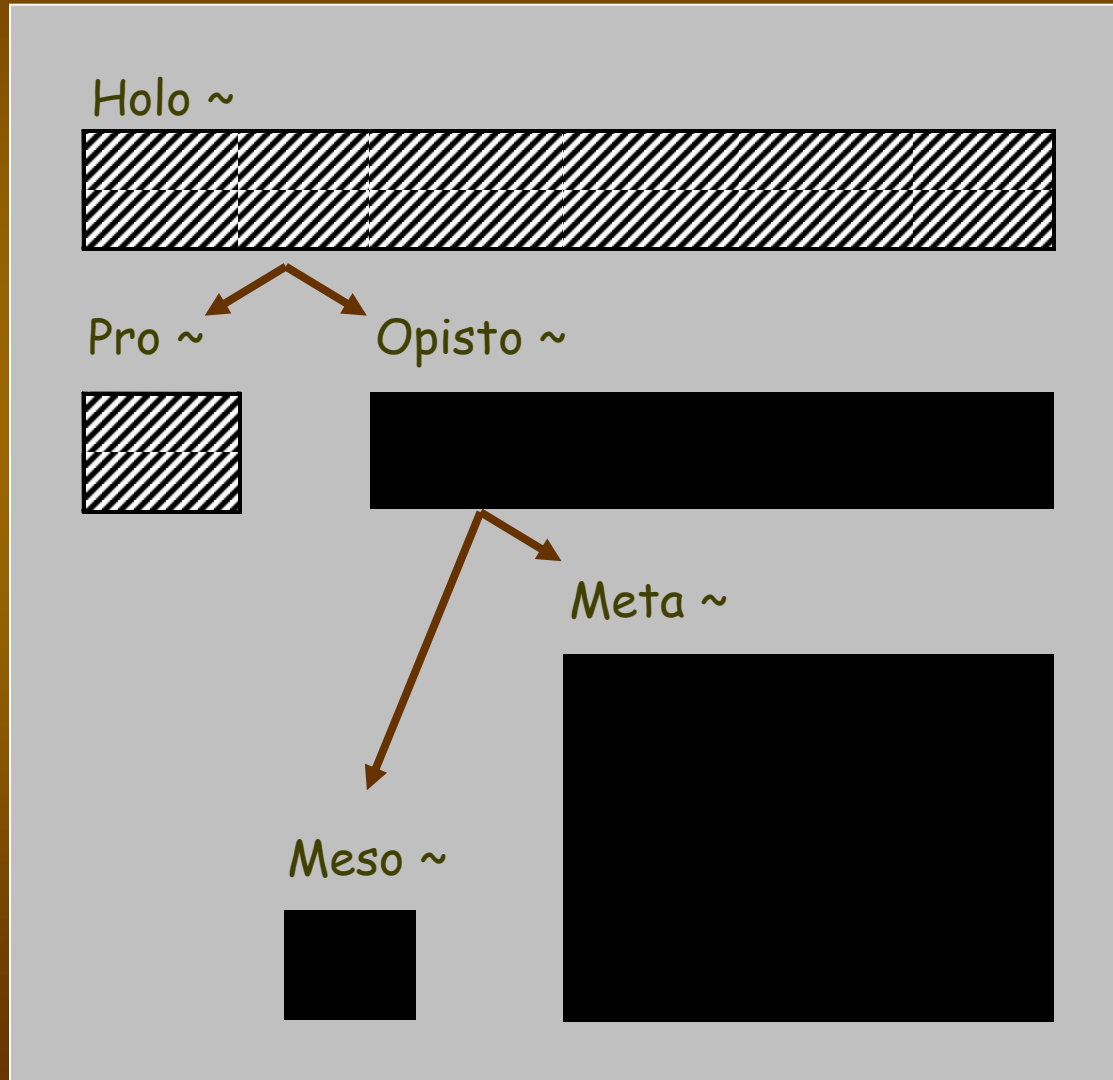
Figure 14.12

Močopohlavní soustava

- ledviny - nefros



metamerie, vnější glomerulus
koncentrace, vnitřní glomerulus



Holonefros - minohy
a larvy červořů

Pronefros - přední
ledvina mihulí,
kostnatých ryb
a pulců

Opistonefros -
ledvina dospělých
„Anamnií“

Mesonefros - ledvina
embryí Amniot

Metanefros - ledvina
dospělých Amniot

Močopohlavní soustava

Skupina	Typ ledviny (~ nefros)					Močové cesty		Pohlavní cesty	
	holo~	pro~	opisto~	meso~	meta~	prim.	sekund.	prim.	sekund.
minohy	■								
mihule		■	■	■		■			
paryby		■	■	■			■	■	
ryby prim.		■	■	■		■		■	
ryby kostnaté		■	■	■		■			■
larvy červořů	■								
larvy ostatních		■							
ocasatí o.			■				■	■	
žáby			■			■		■	
embrya amniot				■					
amniota					■		■	■	

prim. = primární močovod, resp. chámovod (Wolfova chodba),
 příp. chámomočovod (žáby), chámovod (paryby, ocasatí)

Močopohlavní soustava

„ANAMNIA“

- opisthonefros
- varle

Amphibia

Chondrichthyes

Sarcopterygii

Actinopterygii

