

# „Ascidiacea“ sumky (parafylie)

1900, přisedlí, vakovité tělo, i kolonie

Aplousobranchiata – pospolitky

Phlebobranchiata – pravé sumky

Stolidobranchiata - zřasenky

## Thaliacea - salpy

50, pelagičtí, soudečkovité tělo, metageneze, i kolonie

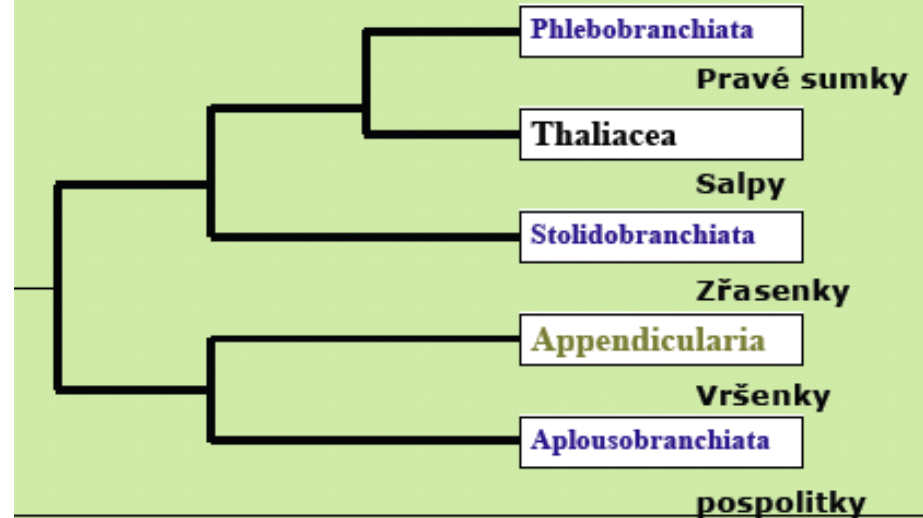
Pyrosomida-ohnivky, Cyclomyaria-kruhosvalí, Desmomyaria-pásmosvalí

## Appendicularia (Larvacea, Copelata) - vršenky

60, pelagičtí, neotenie, jen solitérní, volně ve schránkách

se síťkami, 3 čeledi - Oikopleuridae, Fritillariidae, Kowalevskiidae

**Tunicata (Urochordata)** Fylogenetický strom žijících pláštěnců (Urochordata) odvozený ze sekvencí 18S rRNA: Velmi podobná topologie stromu byla nalezena také při kombinaci molekulárních a morfologických znaků. Podle Stacha a Turbevill (2002).



# Urochordata:

## „Ascidiacea“ - sumky

- morfologie larvy
- morfologie dospělce
- filtrace potravy
- rozmnožování
- ekologie
- systém



# reprodukce

## Aplousobranchiata

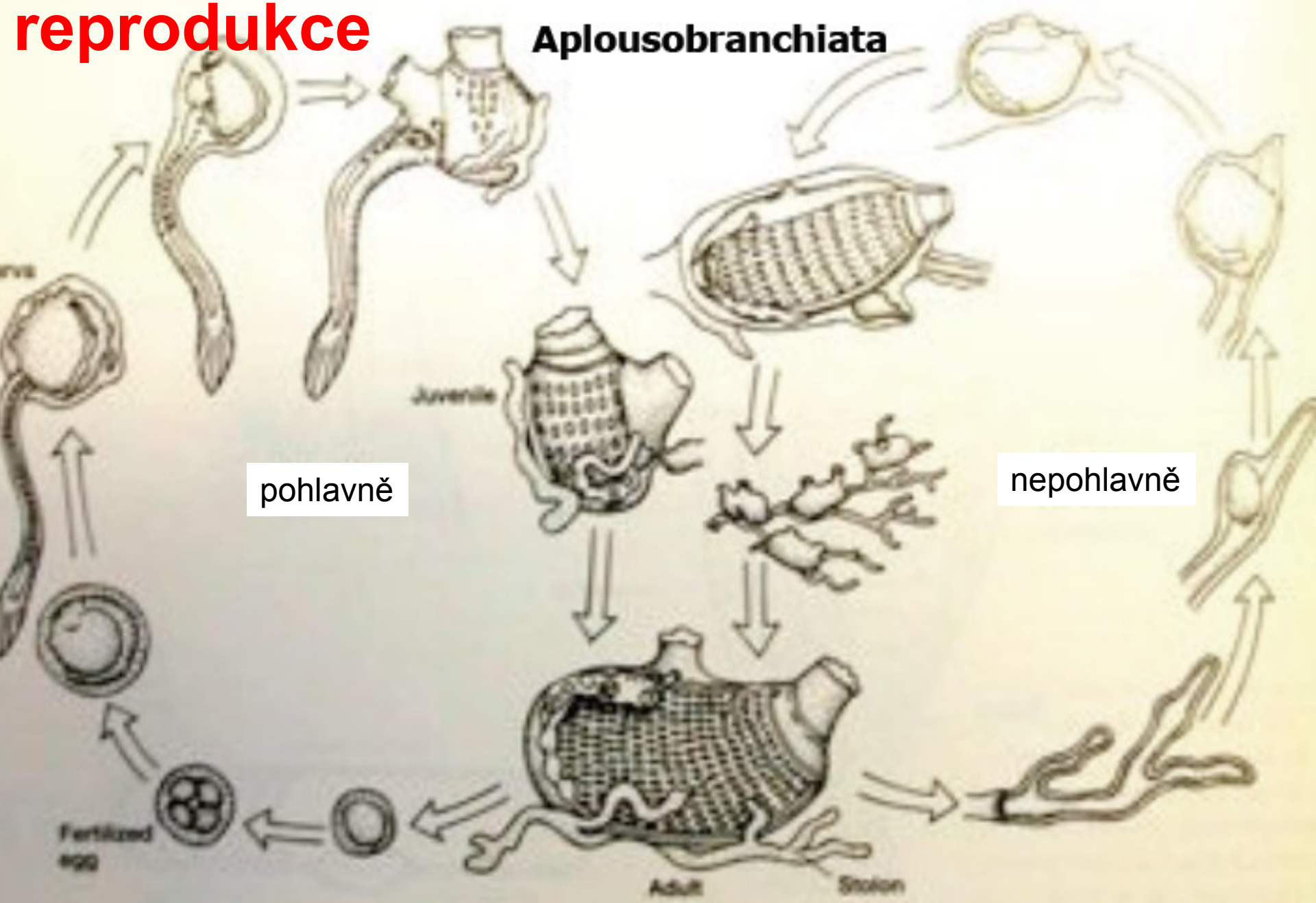


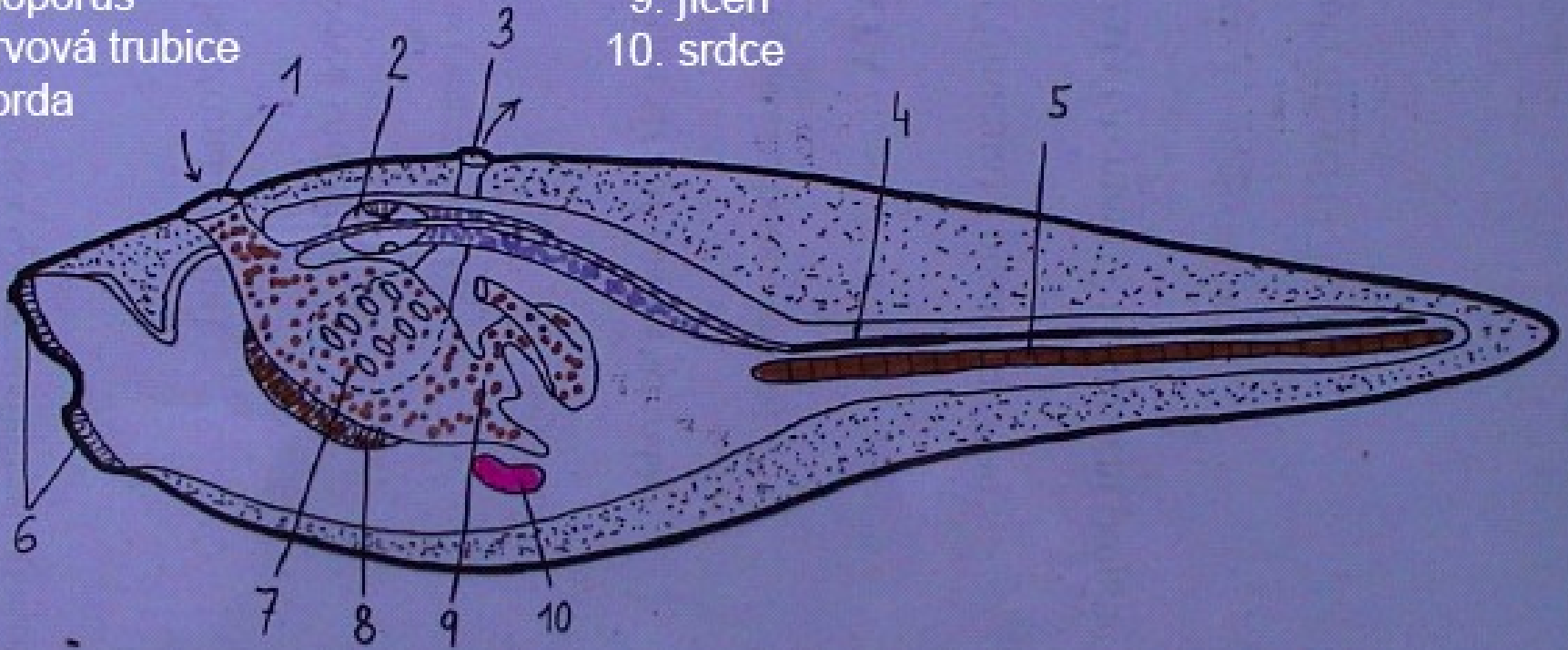
Figure 2.18. *Urochordata—ascidian* life cycle. The life cycle of most ascidians includes a sexual (left) and an asexual

undergoes metamorphosis into a sessile juvenile that grows into adulthood. The asexual phase begins with external buds from the

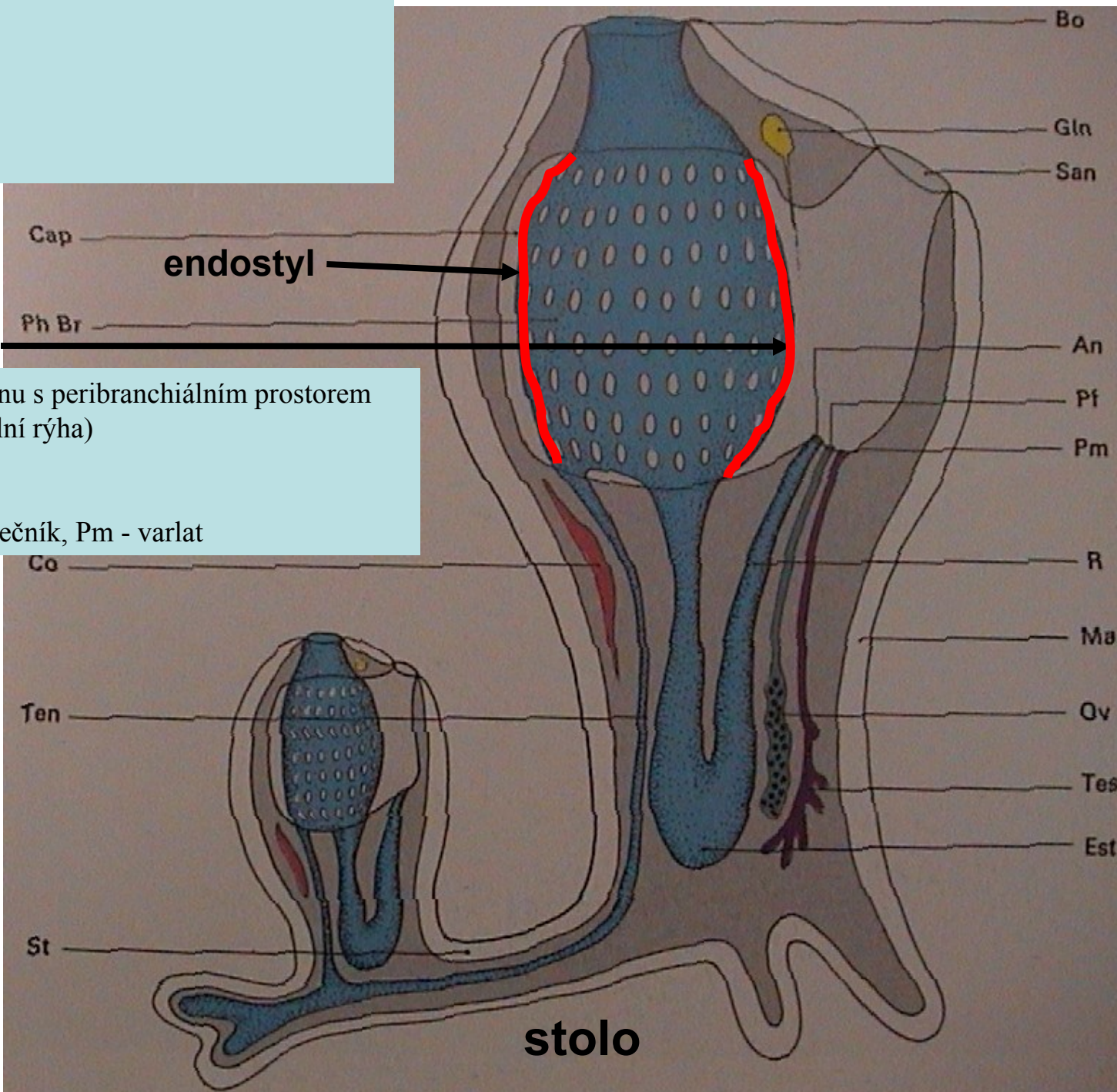
# Ascidiacea

## pohyblivá larva

1. ústa
2. rozšířená nervová trubice se statocystou a „očkem“
3. atrioporus
4. nervová trubice
5. chorda
6. přichycovací papily
7. proděravělý hltan s peribranchiálním prostorem
8. endostyl (hypobranchiální rýha)
9. jícen
10. srdce



Bo - ústa  
Gln - nervový ganglion  
San - atrioporus  
Mo - nervová trubice  
Ma - tunicinózní plášť



### epibranchiální lišta

Ph Br - proděravělá část hltanu s peribranchiálním prostorem  
En - endostyl (hypobranchiální rýha)  
Est - žaludek, R - střevo  
Co - srdce  
Vyústění An - anální, Pf - vaječník, Pm - varlat

- filtrace potravy

- Žaberní vak vystlán slizem pokrývajícím řasinkové buňky
- Endostyl s žláznatými a bičíkatými buňkami
- Peripharyngeální pruhy (spojení endostylu a epibr. lišty)
- Epibranchiální rýha/lišta

- rozmnožování

- Proterandričtí (dříve dozrávají samčí buňky) hermafrodité
- oplození mimotělní
- Nepohlavní vznik kolonií pučením.

- ekologie

- mořští kosmopolité, převážně v litorálu (do 50 m)
- krátký život larvy (min-hod), fototaxe (poz.-neg.)

# pospolitky (Aplousobranchiata)

koloniální, larvy mají horizontální ocásek, nemají společný plášť  
ani kloaku

# pravé sumky (Phlebobranchiata)

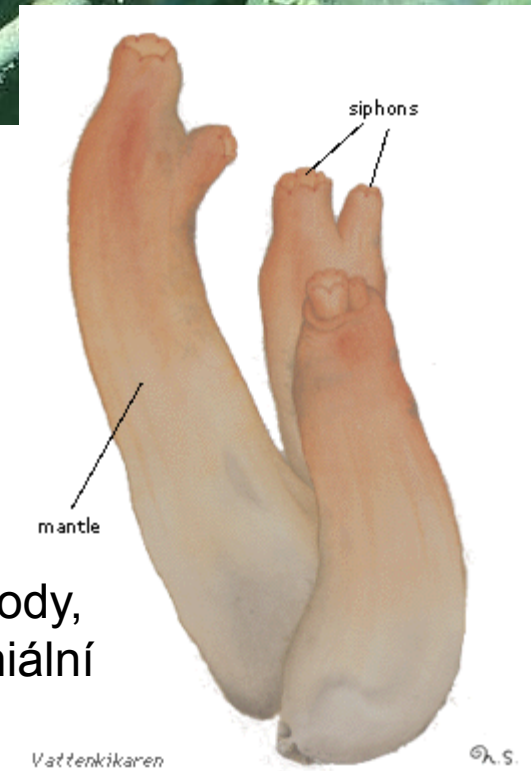
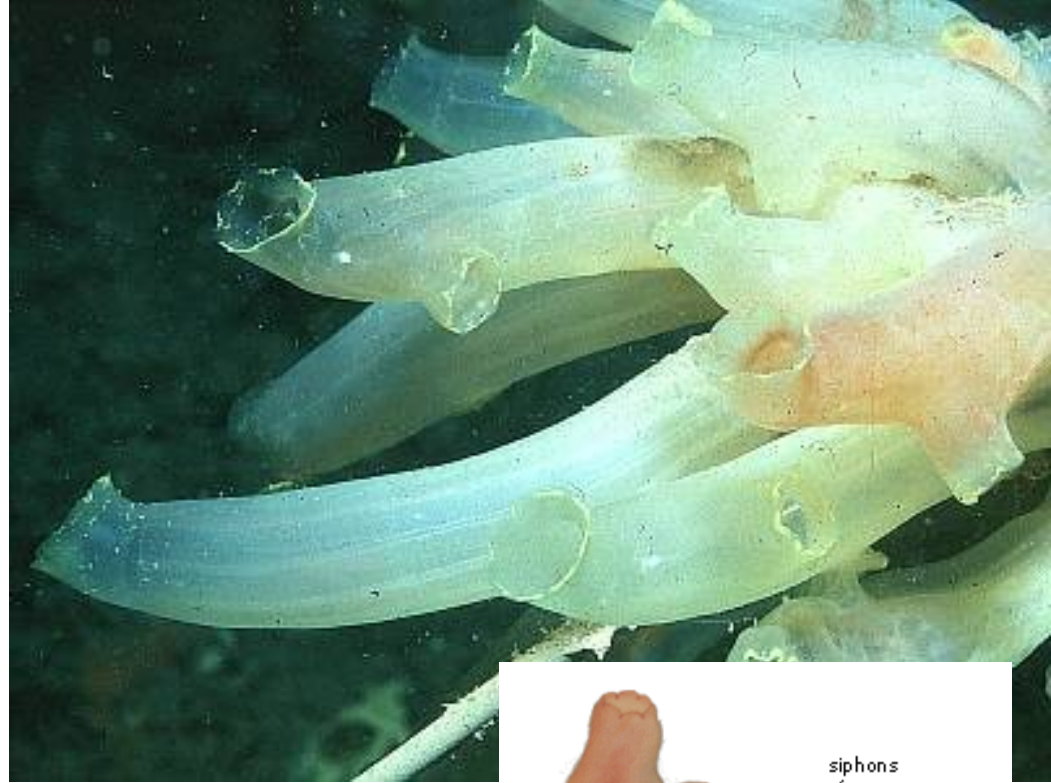
solitérní i koloniální, bez synanscií

# zřasenky (Stolidobranchiata)

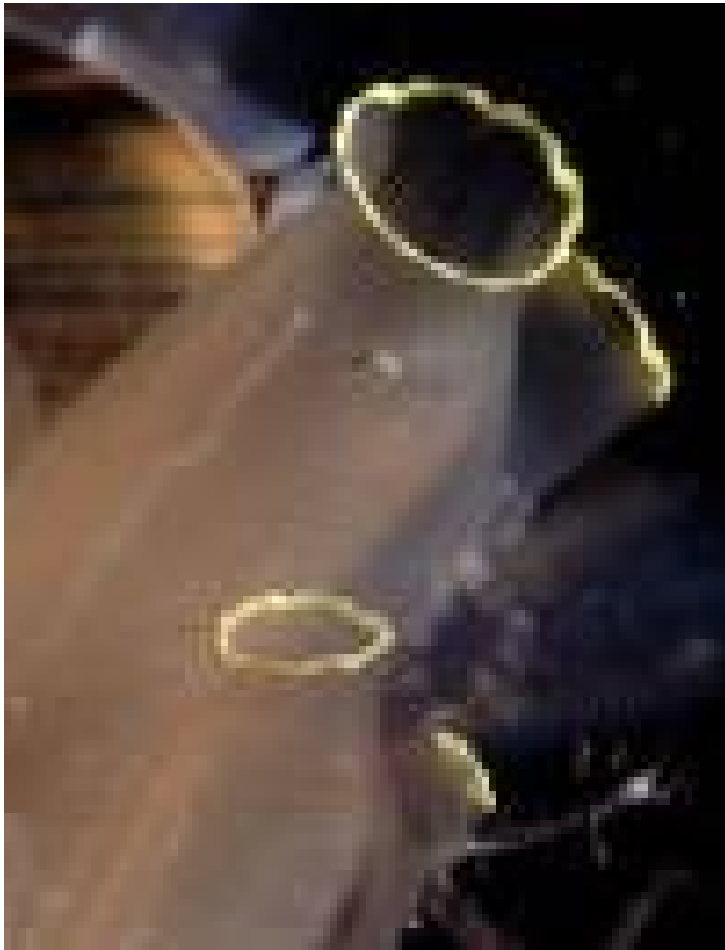
známější druhy koloniální se společným pláštěm a kloakou  
(synascidie), ale i solitérní druhy

## Pravé sumky – Phlebobranchiata

### 1. *Ciona intestinalis* sumka štíhlá



kosmopolitní, přístavní vody,  
silné smrštění těla, koloniální





2. *Phallusia mamillata*  
sumka hrboľkatá



soliterní



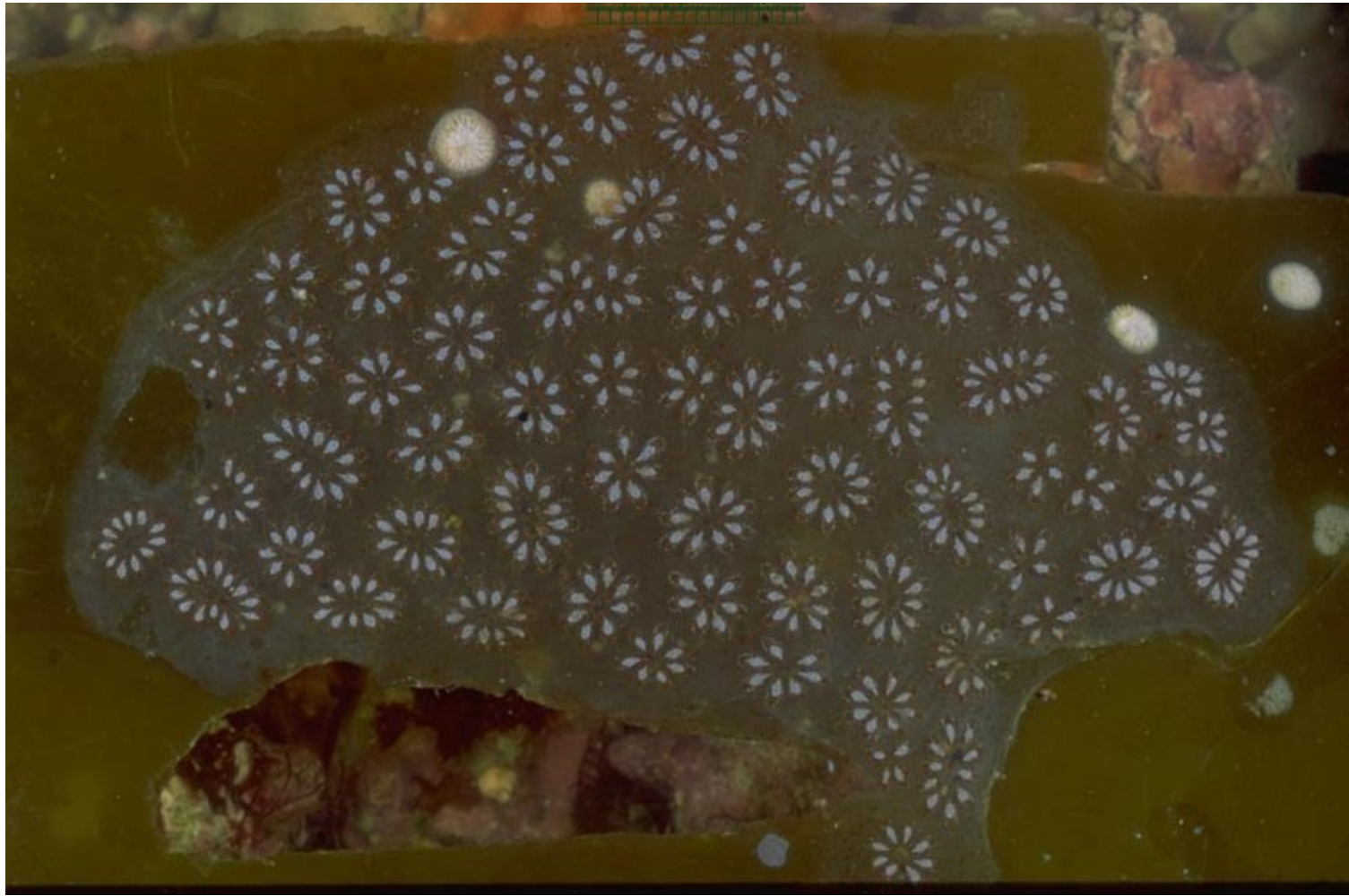
### 3. *Halocynthia papillosa* sumka červená



Středomoří, Atlantik,  
Z Pacifik  
solitérní



4. *Botryllus schlosseri* zřasenky (Stolidobranchiata)



Koloniální, synascidie

# Thaliacea - salpy

- morfologie
- rozmnožování - metageneze
- ekologie
- systém

- Larva podobná larvě sumky, pelagická obě stádia (i dospělec)
- Soudečkovité tělo s velkými otvory (orální o., atrioporus)
- Rosolovitý průsvitný plášť
- Obroučkovité svalové pruhy (reaktivní pohyb)
- Párové žaberní štěrbin v zadní části hltanu, peribranchiální prostor nasunut na zadní část hltanu
- Koncentrace orgánů (srdce, žaludek, gonády) na ventrální straně
- rodozměna (metageneze) – **střídání pohlavního a nepohlavního rozmnožování**

**Tvarově a funkčně rozdílní jedinci (= polymorfismus):**

**OOZOID** – vzniká z oplozeného vajíčka

souborně: **ZOIDI**

**BLASTOZOIDI** – vznikají pučením

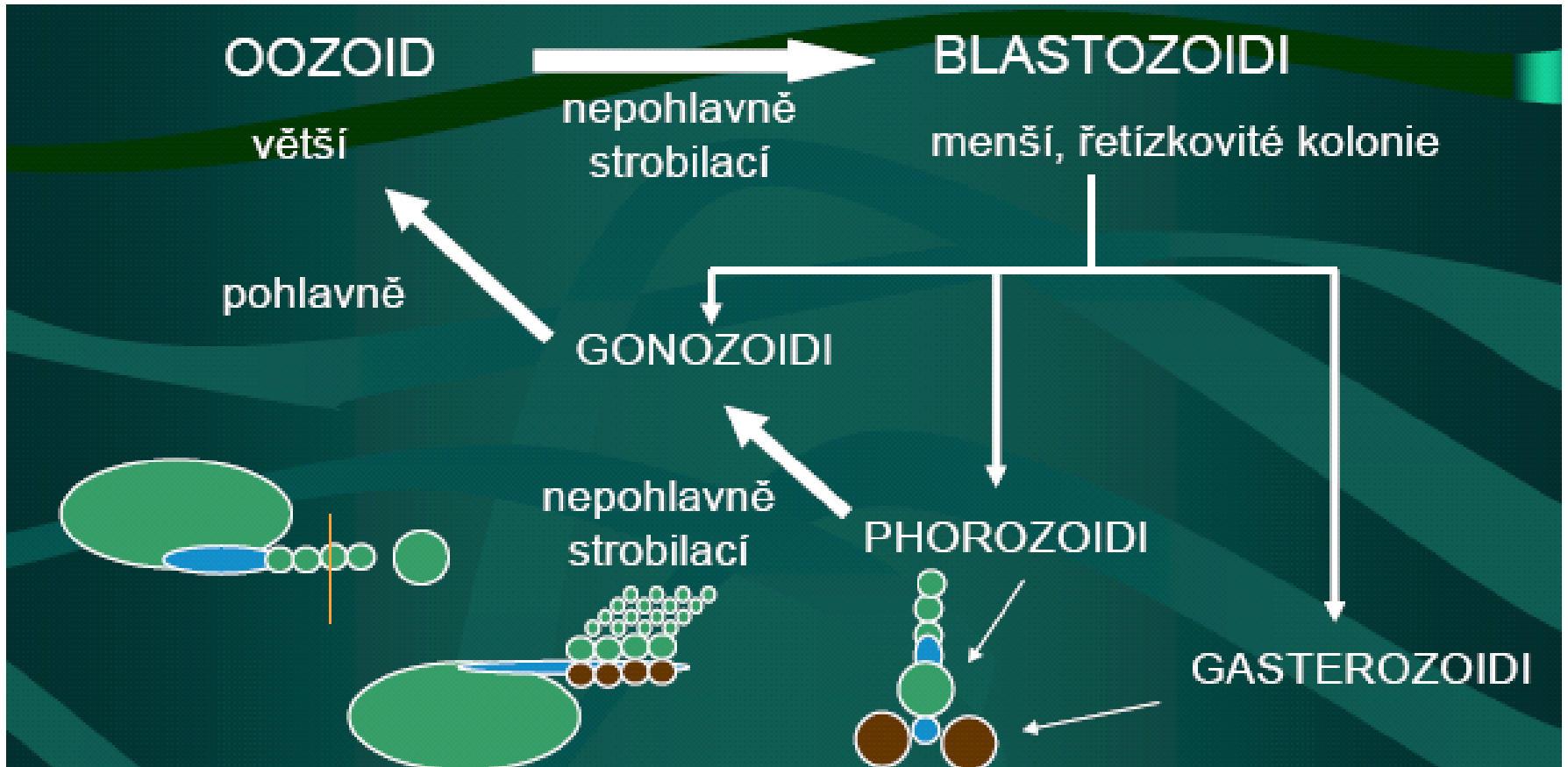
**3 formy blastozoidů:**

**GASTEROZOIDI** – zajišťují výživu kolonie

**PHOROZOIDI** – odchovávají gonozoidy

**GONZOIDI** – množí se pohlavně (jsou to hermafroditi)

- 1) Na **stolo prolifer** (provazec na pučení blízko trávicí trubice) pučení > noví jedinci (blastozoidi)
- 2) Přicestovávají k stolu polifer phorocyty (přenašeči)
- 3) Phorocyty naloží blastozoidy - cestují na konec živočicha na **stolo dorsalis**, kde se z nich stává
- 4) Phorozoid > stobilace > nová generace blastozoidů > diferenciaci > gonozoidi > pohlavní rozmnožování nebo po diferenciaci vzniknou oozoidy > opakování cyklu nepohlavního rozmnožování



# Cyclomyaria

*Doliolum*

metagenese

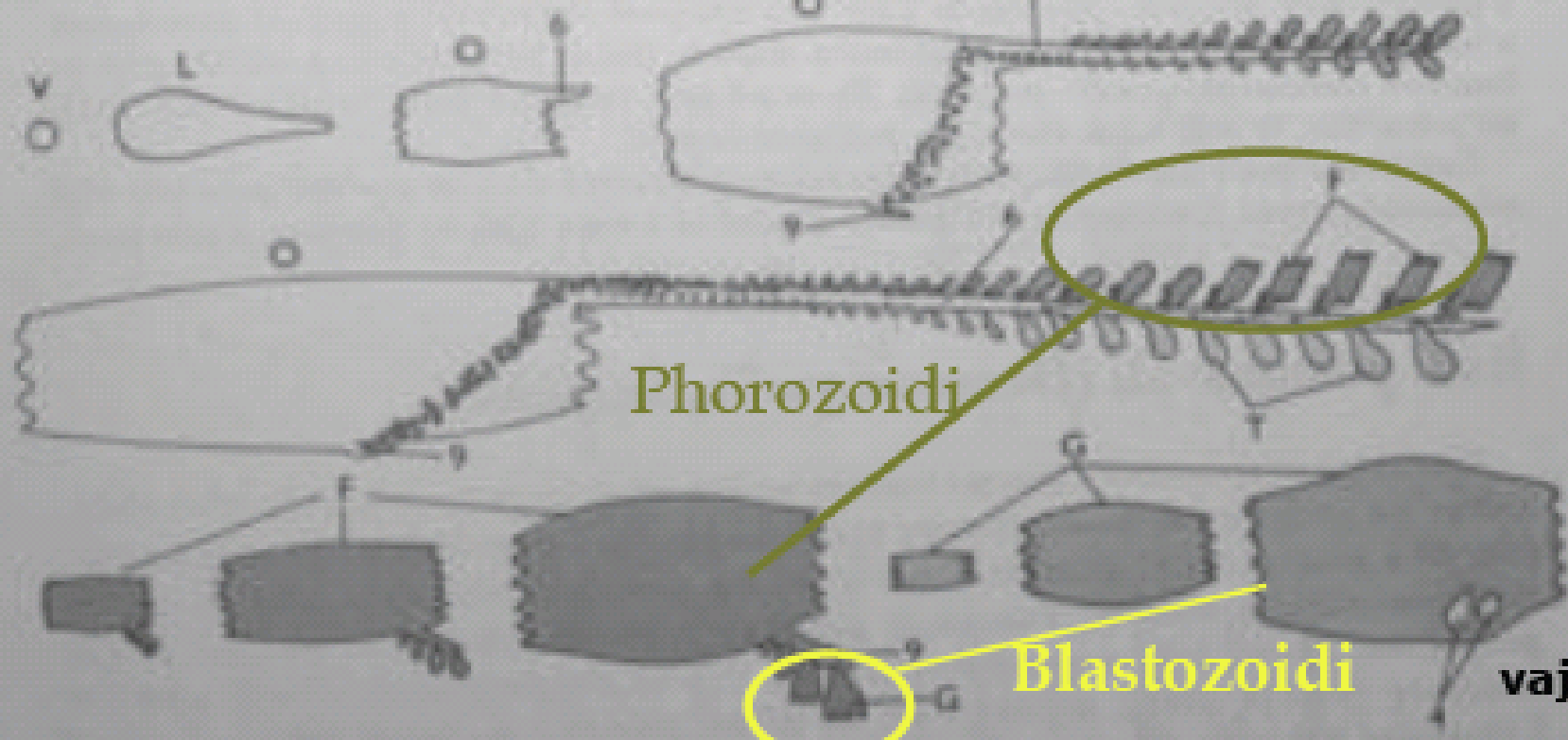
Vajíčko  
, larva

Oozoid

stolo prolifer

- phorocyty -

stolo dorsalis



Phorozoidi

Blastozoidi

vaj

pelagičtí , v planktonu teplých moří,

## **Salpida (Desmomyaria) – pásosvalí (oozoid 2-20 cm)**

**Podkovovité svaly, na břicho nejsou uzavřeny**

1 pár velkých žaberních štěrbin,

1 řada blastozoidů (všichni gonozoidi),

oplození v kloakálním prostoru gonozoidů, zde se vyvíjejí zárodky,

**chybí stadium volně pohyblivé larvy,**

jen stolo prolifer – na něm hned blastozoidi

## **Doliolida (Cyclomyaria) - kruhosvalí**

**Prstencovité svaly, uzavřeny kolem těla,**

více párů žaberních štěrbin, 3 řady blastozoidů,

gasterozoidi – vyživovací fce

phorozoid s řetízkem vlastních gonozoidů se odděluje od stolo dorsalis,

oplození mimotělní, **volně pohyblivé larvy**



# Pyrosomida - ohnivky

Redukce oozoidu (embryonální cyathozoid), tvoří 4 primární blastozoidy (**tetrazoid**), z nich **sekundární blastozoidi (gonozoidi)**, **válcovité kolonie se společnou kloakální dutinou**, husté síto žaberních štěrbin,

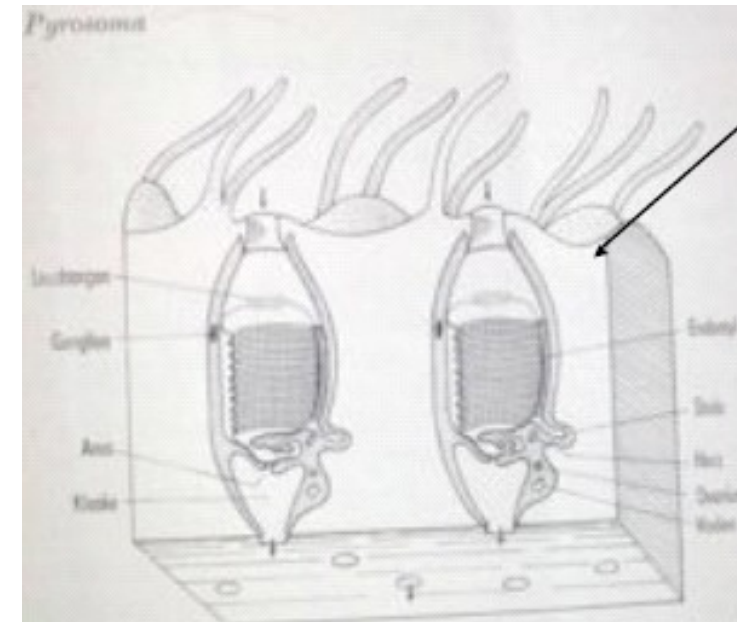
**světélkující symbiotické bakterie**, jejich přenos z folikulárních buněk vaječníku na zárodek vyvíjející se v kloakální dutině,

**kolonie jako dutý válec**

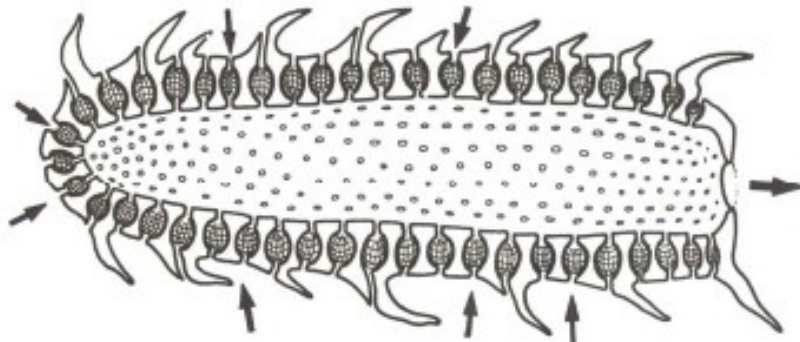
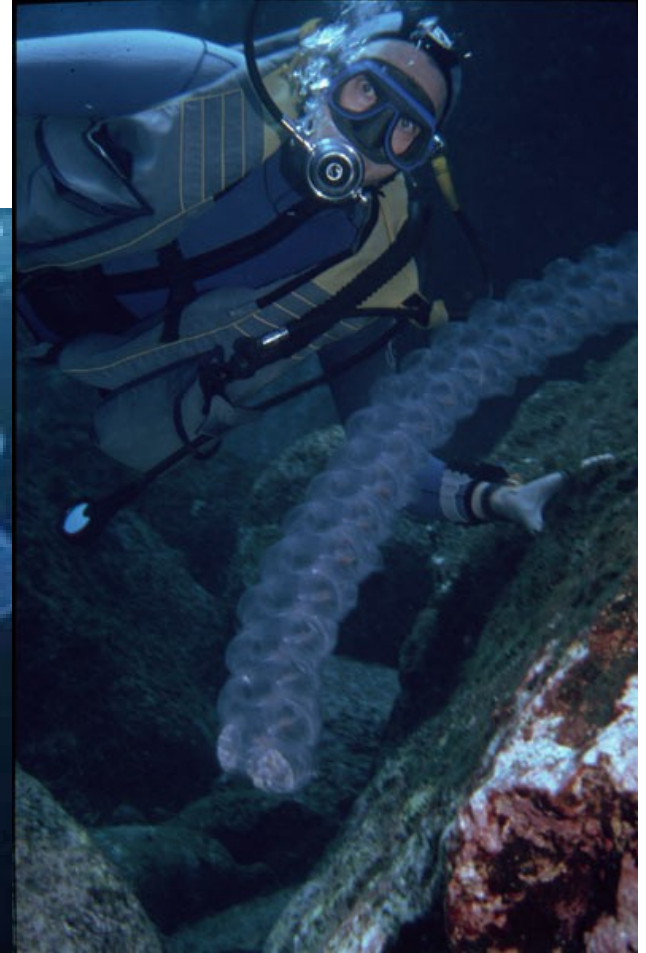
cca 10 cm, blastozoidi pohlavně dozrávají všichni,

gonády dozrávají postupně, první

varle pak vaječník



*Salpa maxima* - salpa velká



*Pyrosoma* sp.

video Pyrosoma

# Urochordata:

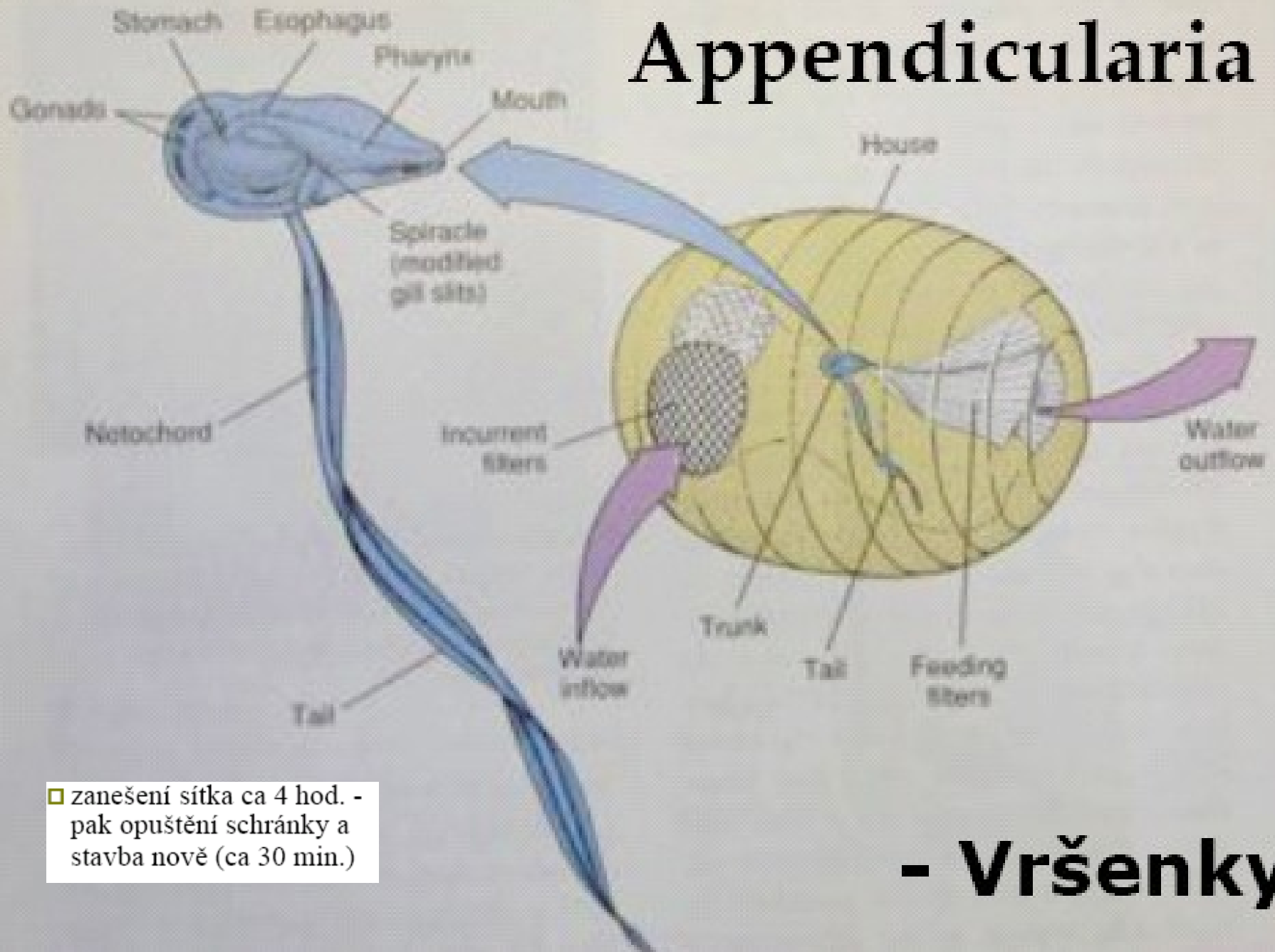
## Appendicularia - vršenky

sesterská linie sumek ze skupiny Aplousobranchiata

**synapomorfie** - poloha ocásku, otočen o  $90^\circ$ ,  
původně pravá strana je pak dorsální



# Appendicularia



□ zanešení sítky ca 4 hod. -  
pak opuštění schránky a  
stavba nově (ca 30 min.)

- Vršenky

1. vyvrhovací otvor ve schránce
2. schránka
3. chorda
4. nervová trubice
5. řitní otvor

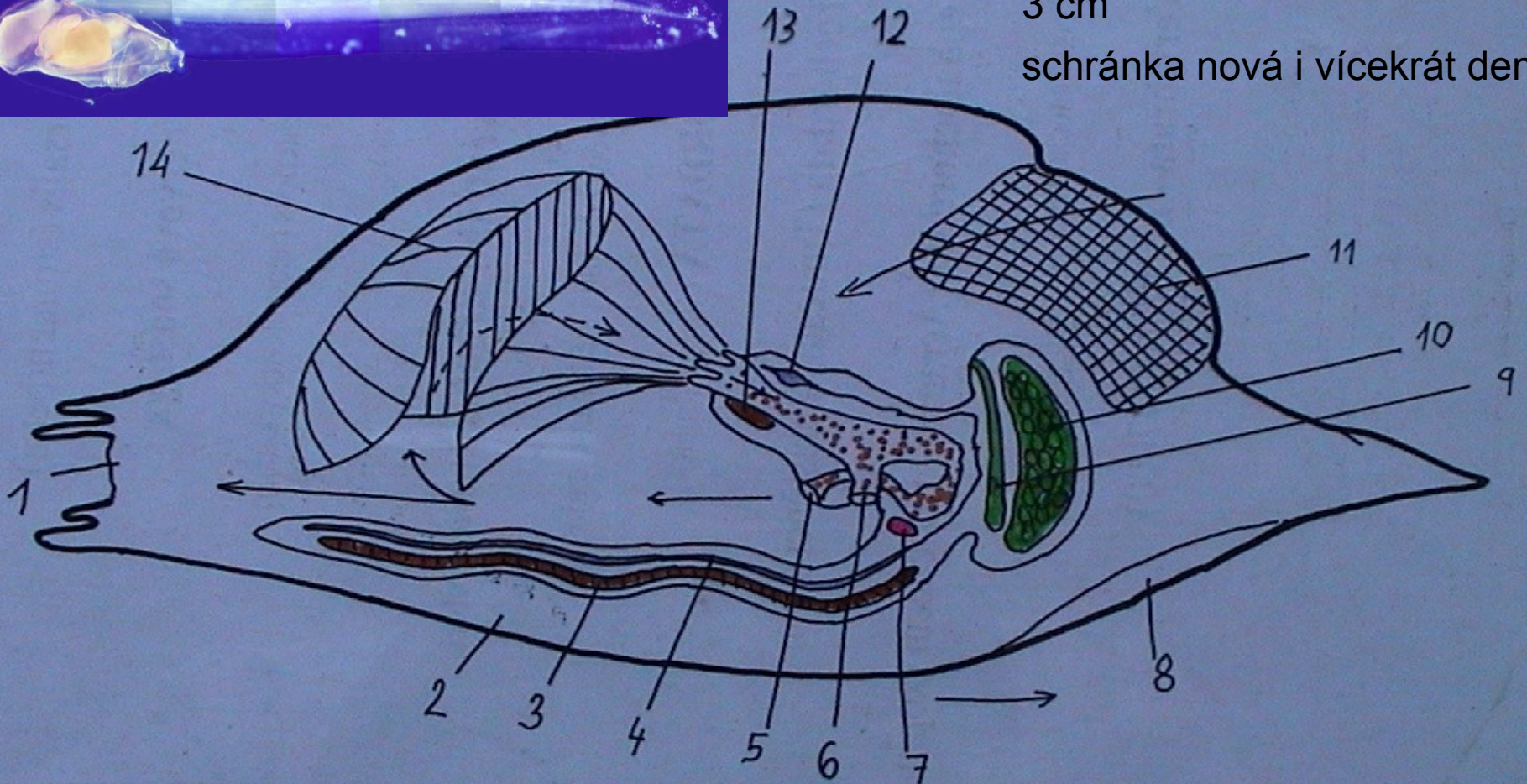
6. žaberní štěrбина (jen jedna)
7. srdce (může chybět)
8. únikový otvor ve schránce
9. varle
10. vaječník

11. sítko (vrš)
12. ganglion
13. endostyl
14. lapací síť



3 cm

schránka nová i vícekrát denně

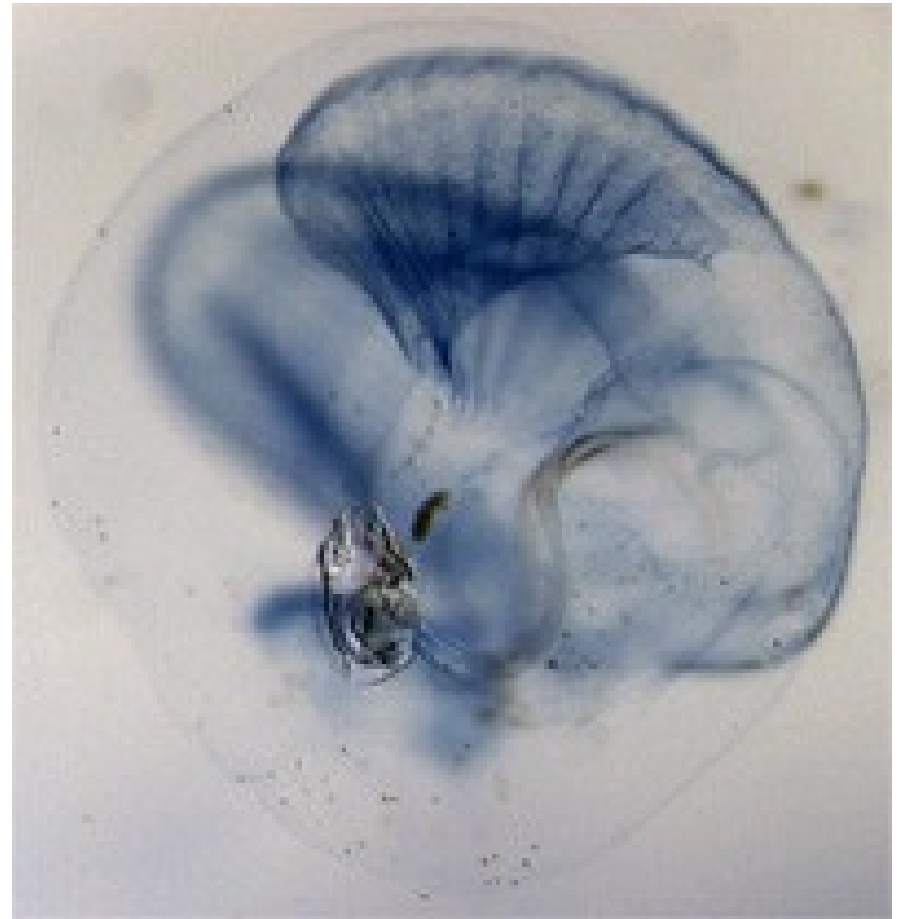


Tři skupiny

**Oikopleuridae**

**Fritillariidae**

**Kowalevskiidae**



*Oikopleura dioika* — vršenka jednopohlavní

gonochoristé

ostatní druhy proterandričtí hermafrodité

## **Chordata - apomorfie – základ tělních plánů**

! **Notochord** (chorda dorsalis)

! **Trubicová nervová soustava**

! **Faryngotremie** (a obžaberní prostor= duplikatura ektodermu)

! Žláznatý úsek na ventrální straně hltanu

(**endostyl**=hypobranchiální rýha = thyreoidea)

! Ventrální pozice pulsujícího centra krevního oběhu

! Ocasní část těla (**postanální ocas**) - pohyb

! **Metamerizace** tělní stavby a dorsoventrální polarisace mesodermu

## **Základní modifikace tělního plánu**

! **Cephalochordata** - důsledná metamerizace celého tělesného plánu

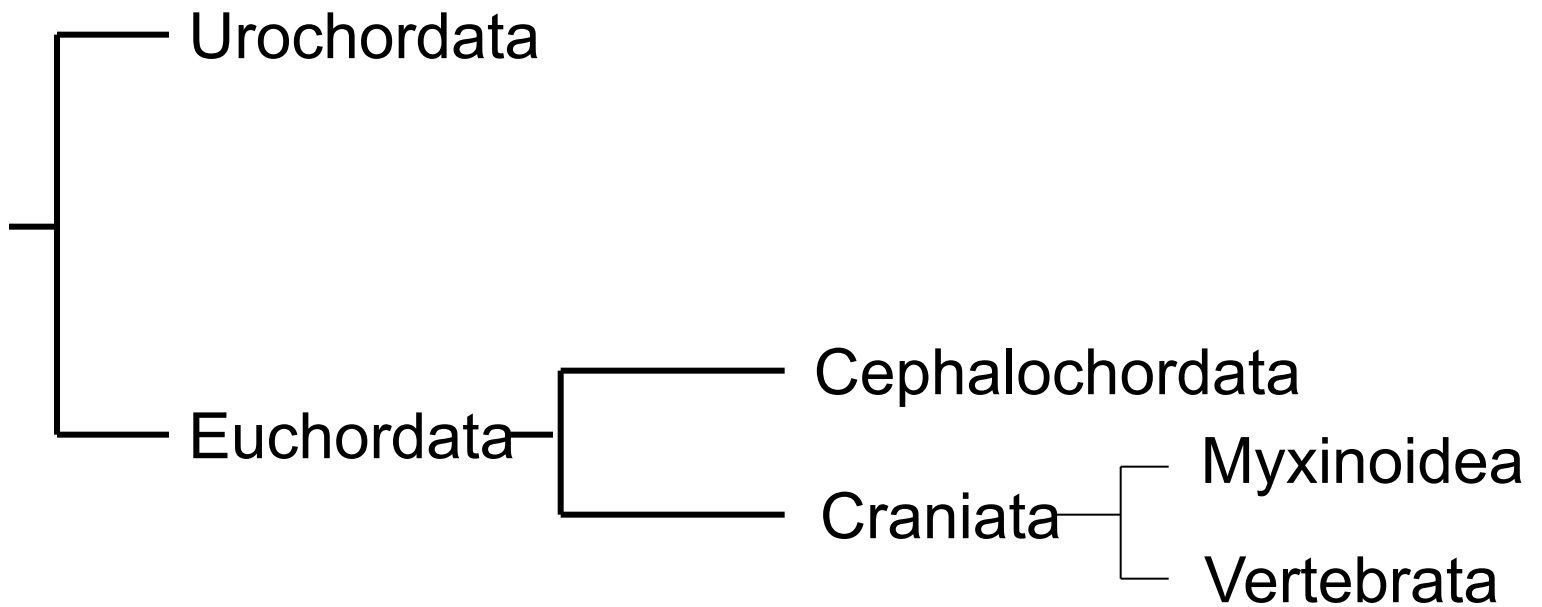
! **Tunicata** - omezení metamerizace, redukce mesodermálních struktur, emancipace neuroektodermu

! **Craniata** - kombinace obou strategií, majorizace celkovostní regulace v hlavové části a v povrchu těla (NS etc.), **složitě modulované metamerní diferenciaci**

**pohybového systému** atd. (vývojová, funkční a strukturní nadstavba), změna sestavy Hox genů

Specifické modifikace embryogeneze – **neurální lišta - celkovostní regulace**





Kladistický systém:

Urochordata (2000)

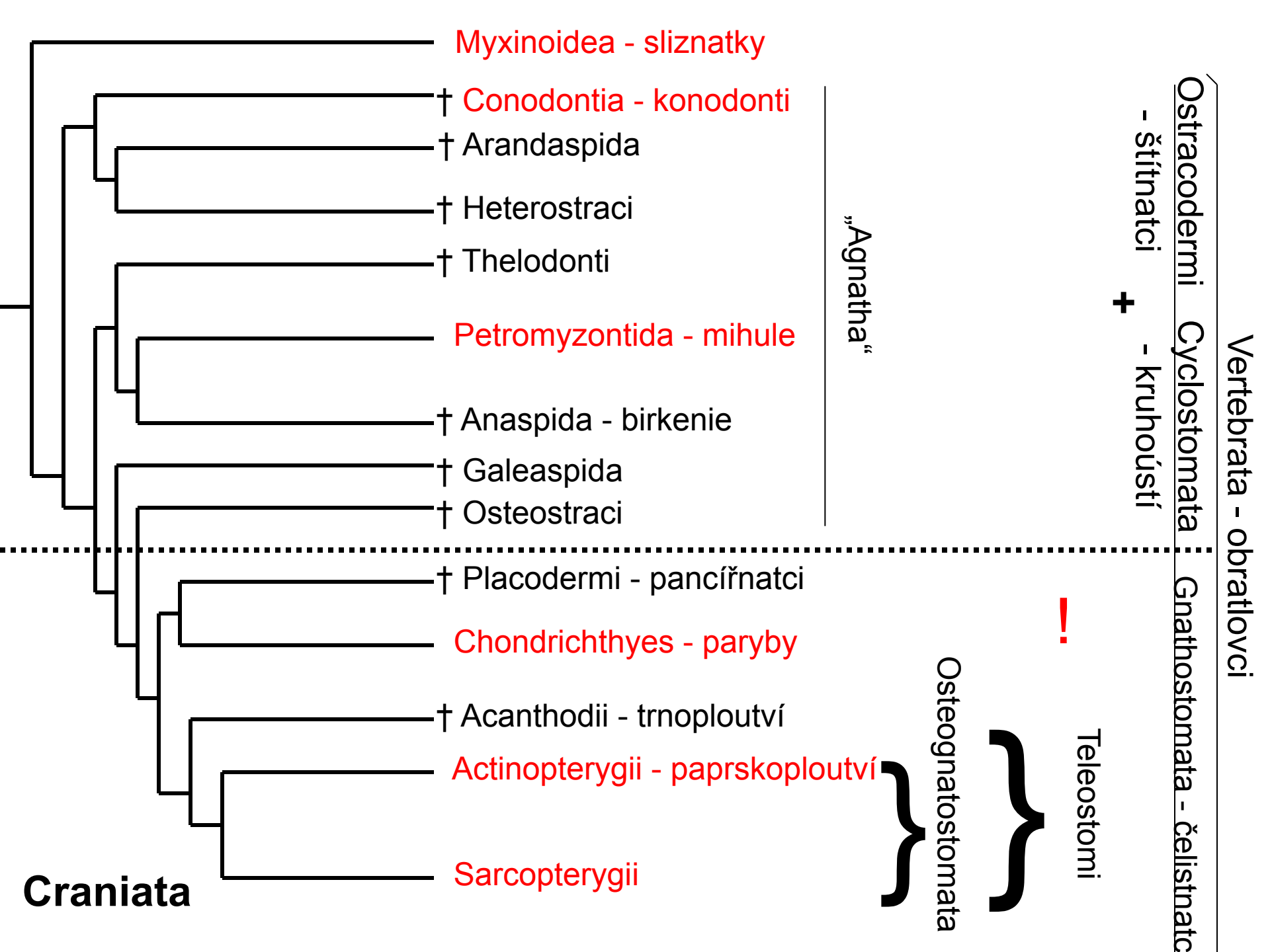
Euchordata

Cephalochordata (25)

Craniata (47000)

Myxinoidea

Vertebrata



# Recentní

## Agnatha

sliznatky a mihule - **bez dermálních kostí** a mineralizovaných tkání,  
**jen chrupavčitý endoskelet**

sekundárně u mihulí

primárně u sliznatek

**endodermální žábra**

plesiomorfie - parazitismus - mihule

## Kruhoústí – Cyclostomata

**umělá skupina?**

společné znaky, plesiomorfie

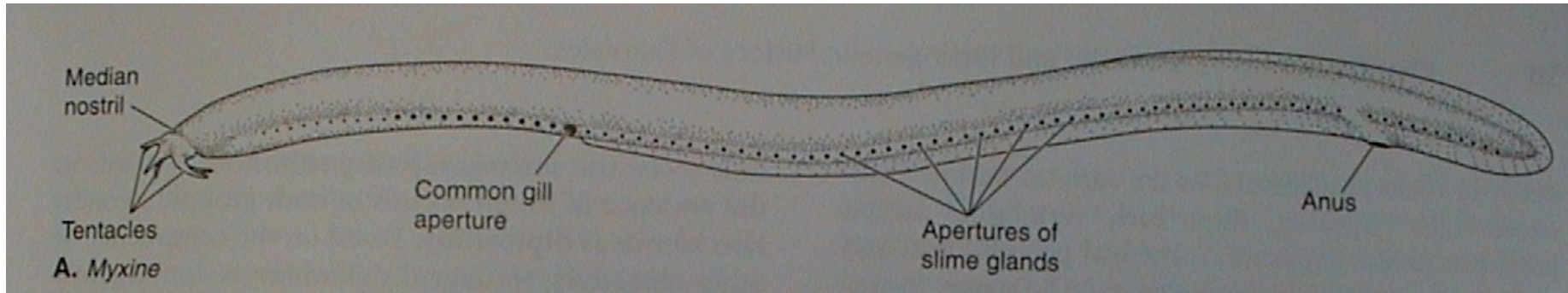
- výlučně vodní, nejsou párové ploutve, čelisti, kosti, šupiny,

ocas protocerkní

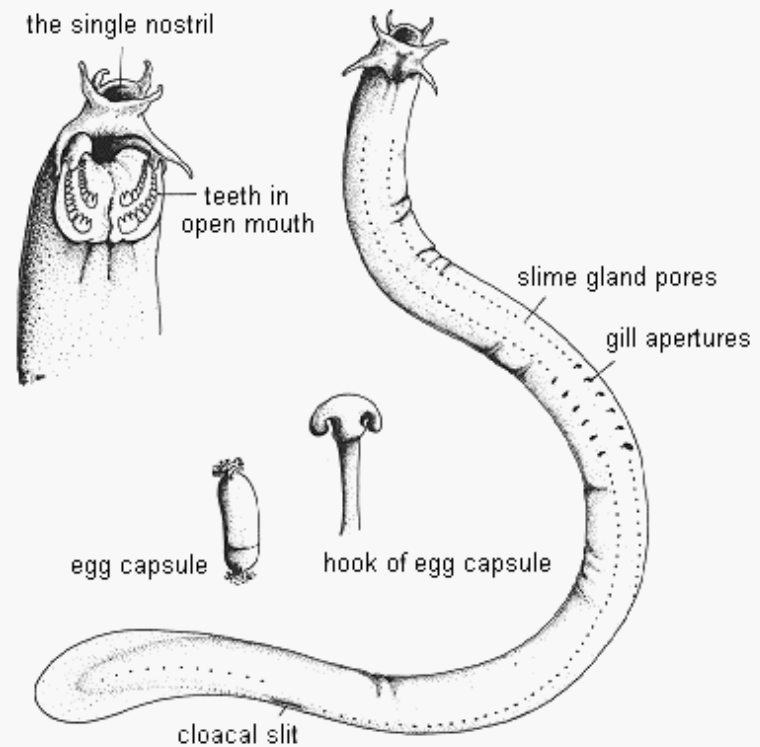
- nepárová nozdra, nasohypofysární kanál, bez žaludku,

velké tělní dutina

# Myxinoidea - sliznatky



- primárně mořské - tělní tekutiny s vysokým obsahem solí; isotonické s mořskou vodou
  - **OSMOKONFORMITA**
  - kdežto obratlovci asi primárně sladkovodní - opodstatněnost vzniku ledviny jen v hypotonickém (sladkovodním prostředí)
- Metamerní žlázy, sliz  
3 páry hmatových tentakulí, odontoidy  
Redukované oči  
Voda nasávána nasohypofyzární chodbou  
Nepárová nozdra  
Periodický hermafroditismus, vnější oplození  
Jen levá Cuvierova chodba  
43 druhů 6 rodů, Myxine, Bdellostoma





*Myxine glutinosa*

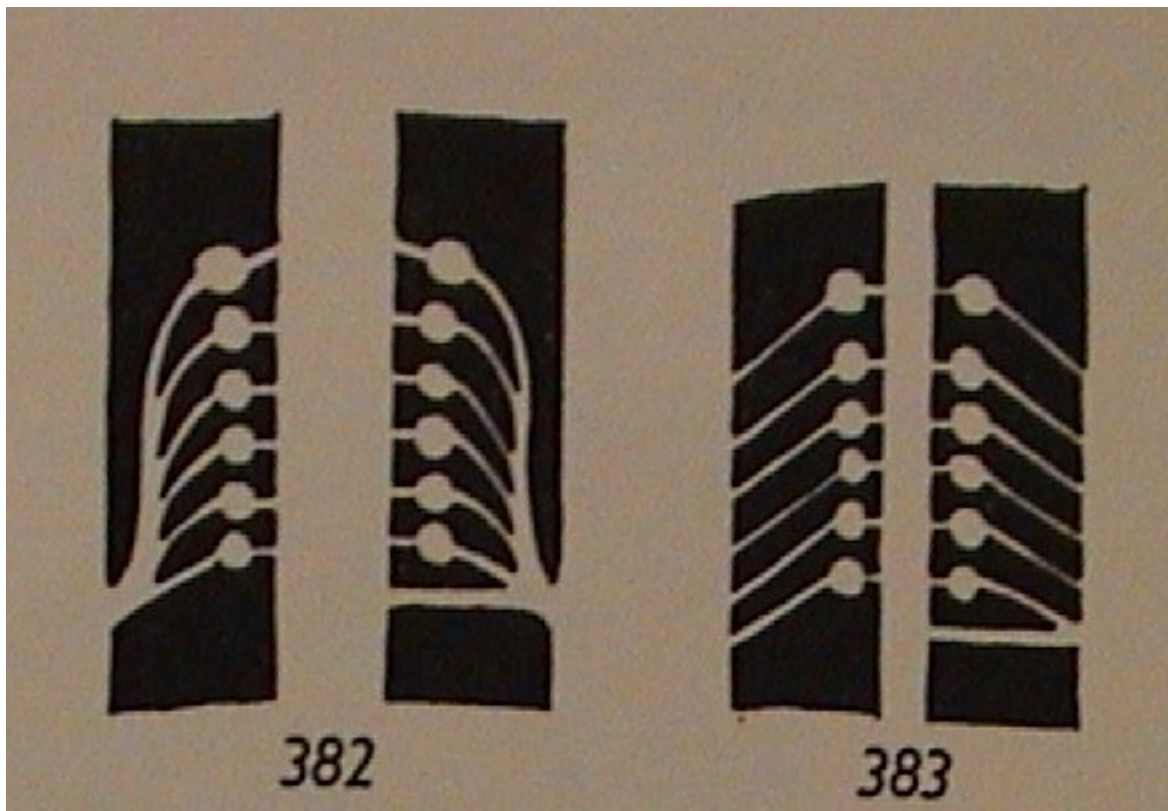
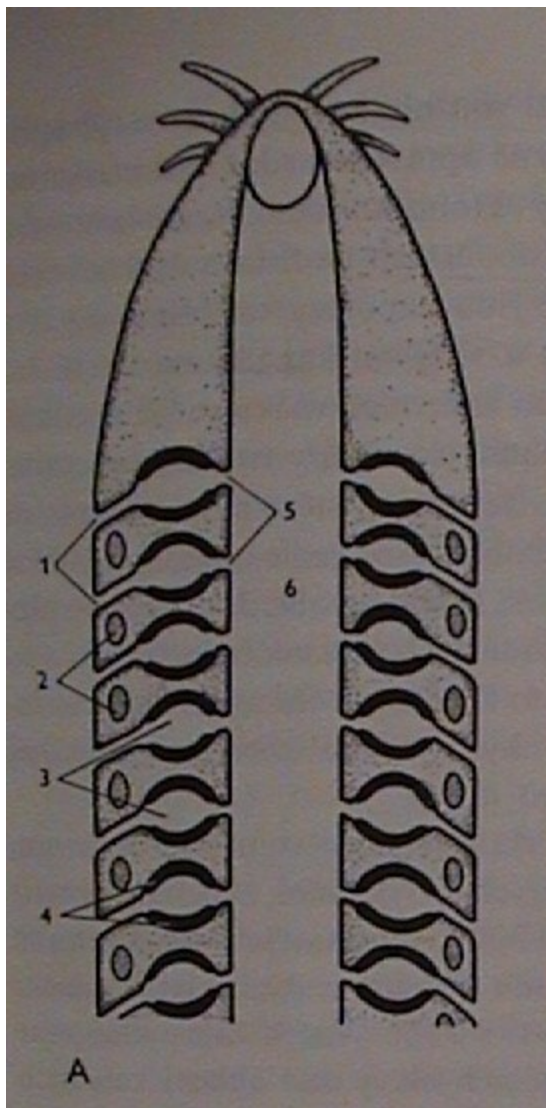


© C. Ortlepp

- transitivity hermafroditismus, polylecitální vajíčka, rohov.obaly se tvoří v ovariu! - gonáda bez vývodu ! Gamety uvolňovány do coelomu a genit. pórem do kloaky, samice:samci=100:1
- vývoj přímý, embryologie nejasná (poslední oplozená vajíčka nalezena v 19.stol!)
- hlubší úsek šelfu , kolonie ca 100 ex. s individuálními „krtinami“,
- ekonom. lov – „ úhoří kůže“, místy vyhubeny, místy dosud velmi hojní (až 500 000 /km<sup>2</sup>)
- informace překvapivě kusé

[http://www.youtube.com/watch?v=tKTRv3hx1s0&list=PLE0B26B1CCB3FC9FE&index=7&feature=plpp\\_video](http://www.youtube.com/watch?v=tKTRv3hx1s0&list=PLE0B26B1CCB3FC9FE&index=7&feature=plpp_video)

## Myxinoidea - sliznatky



Žaberní váčky uvnitř koše z  
chrupavčitých žaberních prstenců,  
výstelka endodermálního původu

ústí samostatně na povrch nebo do  
společného kanálku

Myxinoidea - sliznatky

Myxine

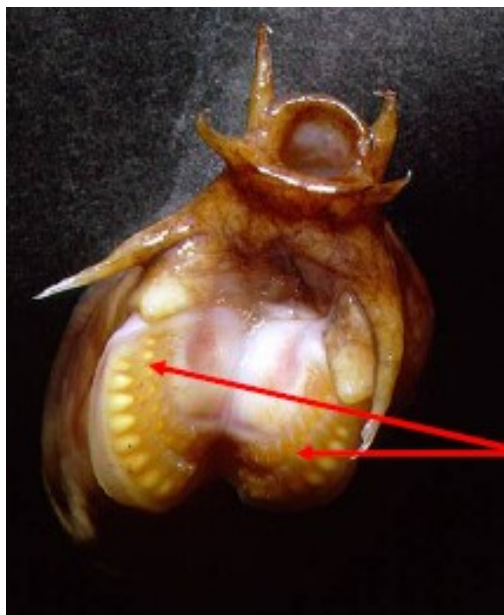


*Myxine mcmillanae*  
hlubokomořská  
Karibik





Bdellostoma (80 cm)  
potravou jsou poraněné a mrtvé ryby,  
členovci, měkkýši



Odontoidy jen na dvojlaločném jazyku, funguje jako  
čelisti – prolezou skřelemi ryb nebo se provrtají přes  
tělní stěnu a vyžírají vnitřnosti

# Apomorfní znaky čelistnatců a mihulí

- Jsou vytvořeny **alespoň chrupavčité základy horních (neurálních) oblouků** obratlů a postupně vznikají obratle s oblouky a centrálním tělem, které se spojují v páteř.
- **Nepárové ploutve jsou ovládány radiálními svaly**, objevila se hřbetní ploutev.
- Ve vnitřním uchu jsou vytvořeny **alespoň dvě polokružné chodby**. Vznikla postranní smyslová čára s neuromasty.
- Mají dobře **vyvinuté komorové oči** s rohovkou, čočkou a okohybnými svaly.
- **Nejsou přítomna přídatná srdce** a vytvořila se nervová regulace srdeční činnosti. Objem krve je menší než 10% objemu těla, v krvi jsou přítomny pravé lymfocyty vytvářející tři buněčné typy.
- Účinnost trávicích procesů ve střevě je zvýšena **vytvořením spirální řasy** a po jejím zániku v pokročilejších liniích je vnitřní **povrch střeva zvětšen jinými způsoby**.
- **Pronefros nepřetrvává do dospělosti**, dochází ke změnám morfologie pozdějších vývojových stádií ledvin a k úpravám funkce sběrných kanálků a primárních močovodů.
- Osmotický tlak solí v tělních tekutinách je asi o jednu třetinu nižší než v mořské vodě a vytvořily se **mechanismy hyperosmoregulace**.
- **Adenohypofýza** vzniká z ektodermu ústní dutiny (stomodea) a její histologická struktura je diferencována.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• jen chorda</li> <li>• metamerní slizové žlázy</li> <li>• 1 polokružná chodba (sek)</li> <li>• nasohypofyzární chodba</li> <li>• <b>dorzální a ventrální kořeny se spojují v míšní nerv</b></li> <li>• jen levý ductus Cuvieri</li> <li>• osmokonformita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>jen základy neurálních oblouků obratlů (arcualia)</b></li> <li>• jen slizové buňky</li> <li>• 2 polokružné chodby</li> <li>• nasohypofyzární vak</li> <li>• kořeny míšních nervů se nespojují, alternují</li> <li>• jen pravý ductus Cuvieri</li> <li>• <b>osmoregulace</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>obratle</b></li> <li>• <b>slizové buňky (vodní), kožní žlázy (suchozemští)</b></li> <li>• 3 polokružné chodby</li> <li>• bez spojení s hypofýzou</li> <li>• <b>dorzální a ventrální kořeny se spojují v míšní nerv</b></li> <li>• oba ducti Cuvieri</li> <li>• <b>osmoregulace</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• jen chrupavka</li> <li>• 9(7) párů žaberních oblouků</li> <li>• jen nepárový ploutevní lem (u vymřelých prsní ploutve)</li> <li>• nepárová nozdra</li> <li>(5-15) • žábry ve váčcích (7)</li> <li>♀ ^ ♂ • nepárová gonáda bez vývodů ♀ v ♂</li> <li>• rohovité odontoidy v savých ústech</li> <li>• složitý jazykový aparát</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• chrupavka a celulární kost</li> <li>• čelisti</li> <li>• párové končetiny</li> <li>• párové nozdry</li> <li>• žábry na přepážkách nebo na obloucích, plíce</li> <li>• párové gonády</li> </ul>	

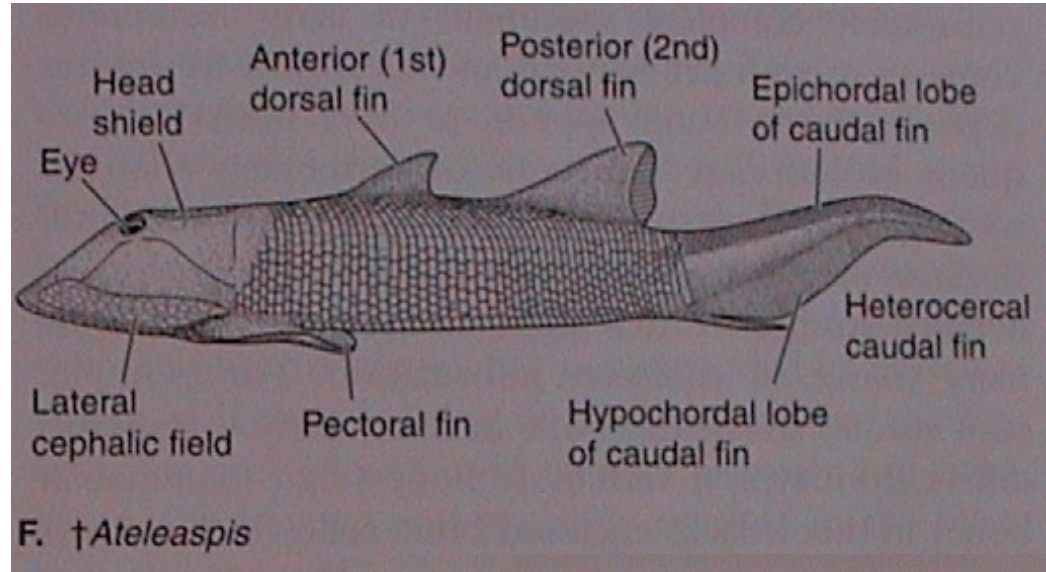
# „Agnatha“ - vymřelí

**Galeaspida** – devon Čína

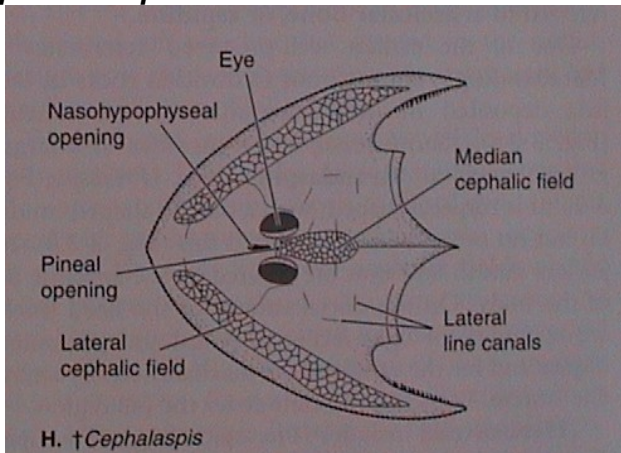
**Osteostraci** – štítohlaví, silur – devon

široký hlavový štít, na trupu destičky z dentinu, na povrchu něco jako sklovina  
perichondriální osifikace, sladkovodní, oči nahoře na hlavě, elektroreceptor?,  
štítky v hltanu-drcení potravy?

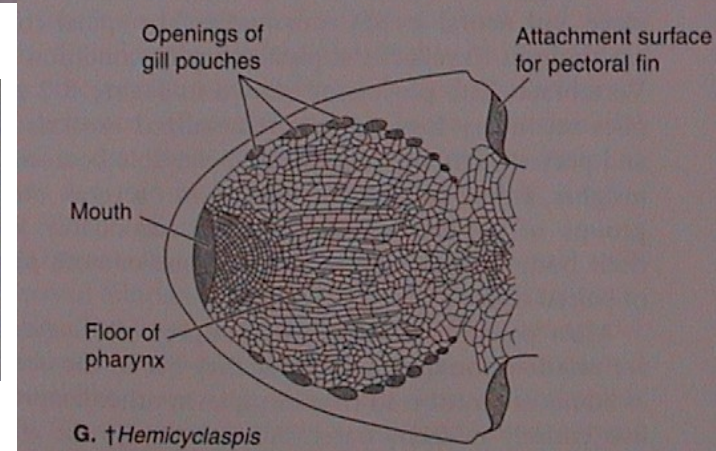
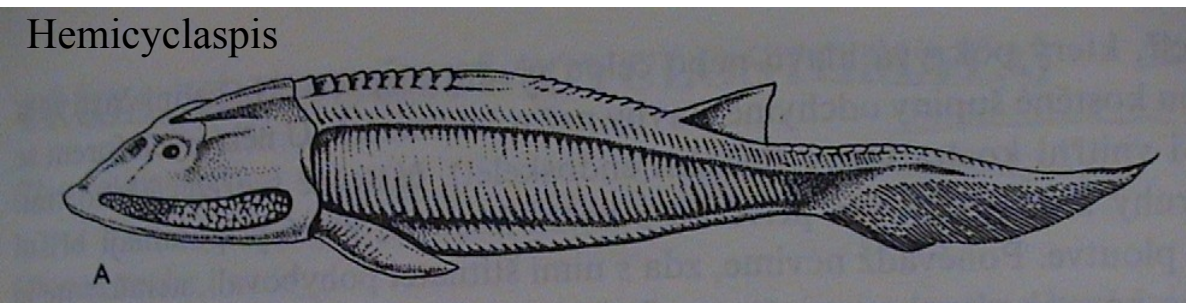
## *Ateleaspis*



## *Cephalaspis*



## *Hemiclaspis*



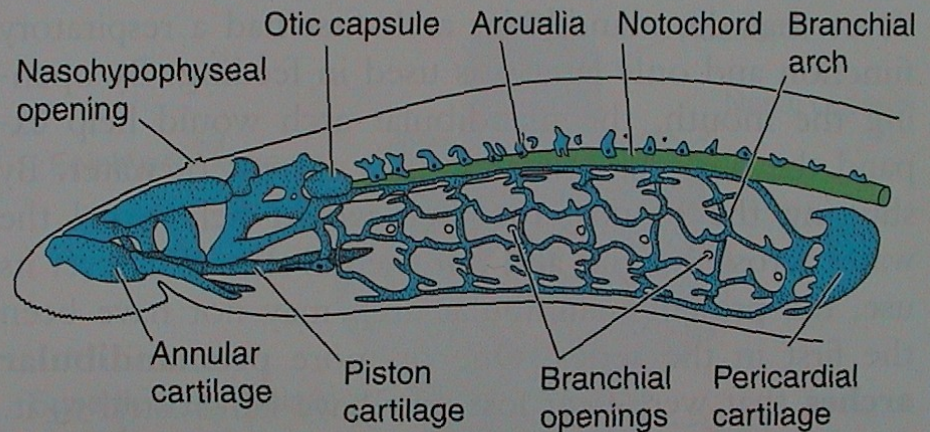
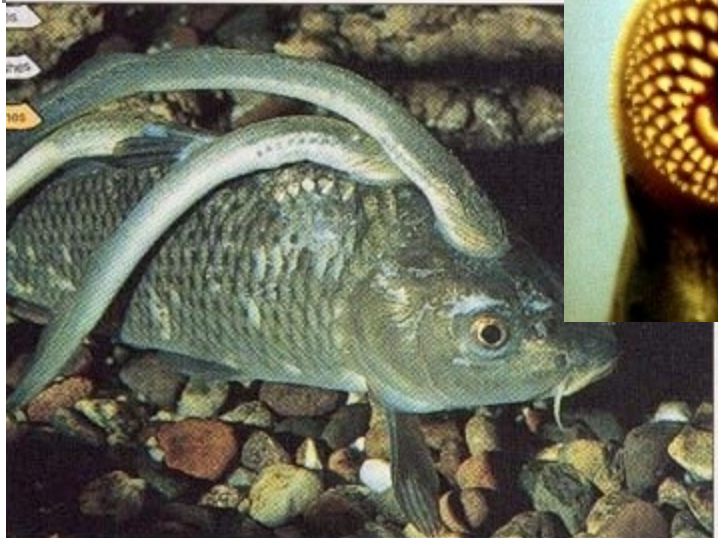
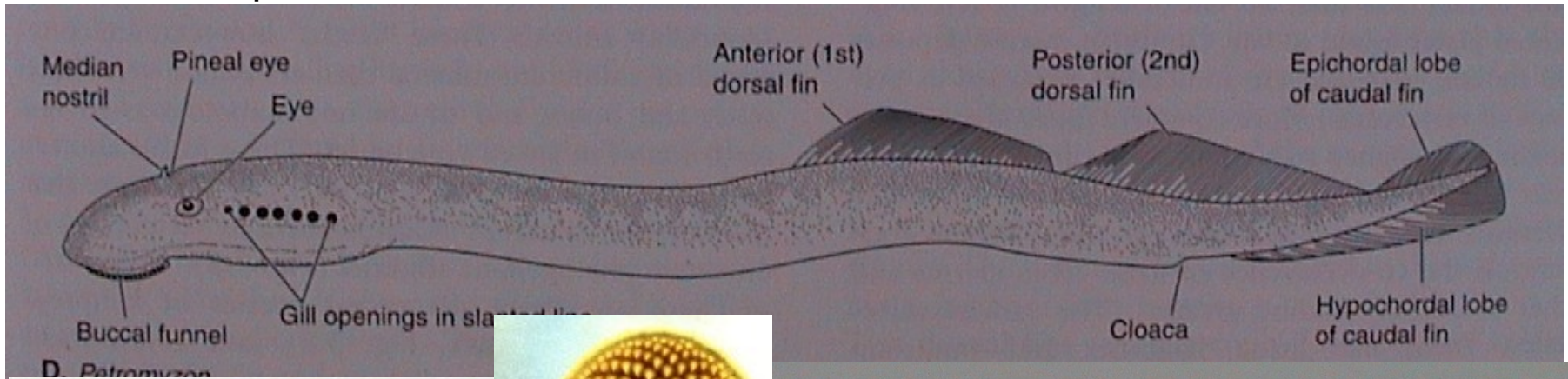
# Petromyzontida (Petromyzontes) - mihule

Druhotně bez exoskeletu a párových přívěšků, jen chrupavčitý endoskelet, arcualia,

Přísavný ústní terč s odontoidy, pololebka, 9(7) párů žab. oblouků se 7 otvory,

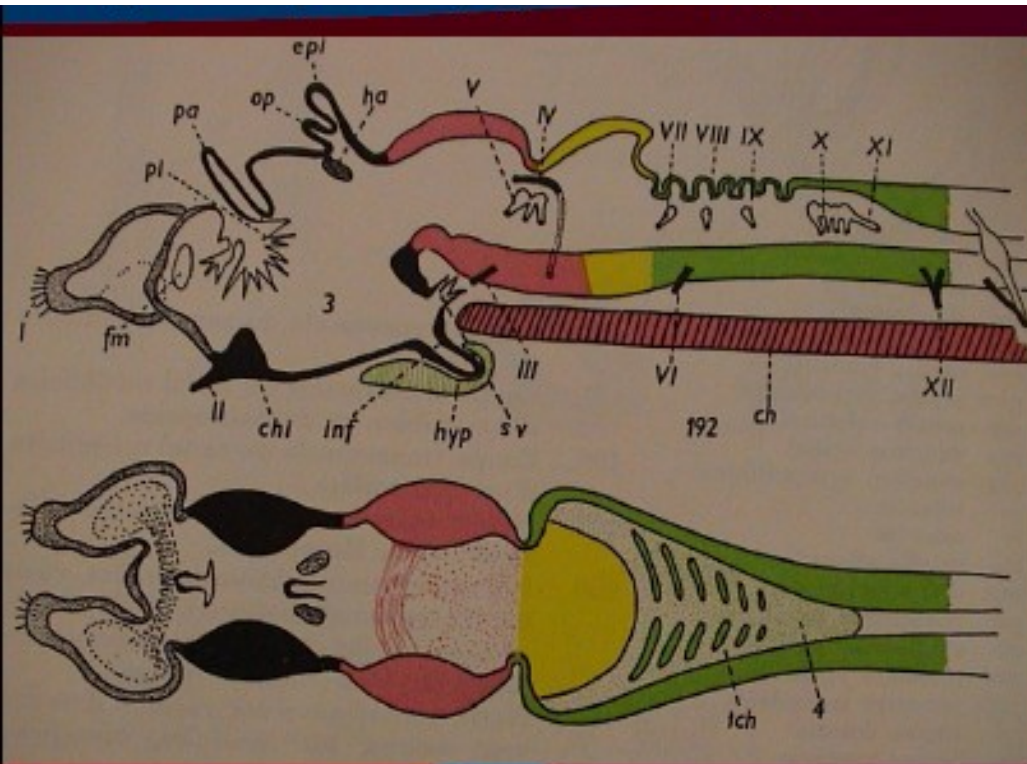
nepárový čichový ústroj druhotně splynutím, dorzální a ventrální kořeny alternují,

41 druhů – 9 potamotokních a 32 sladkovodních

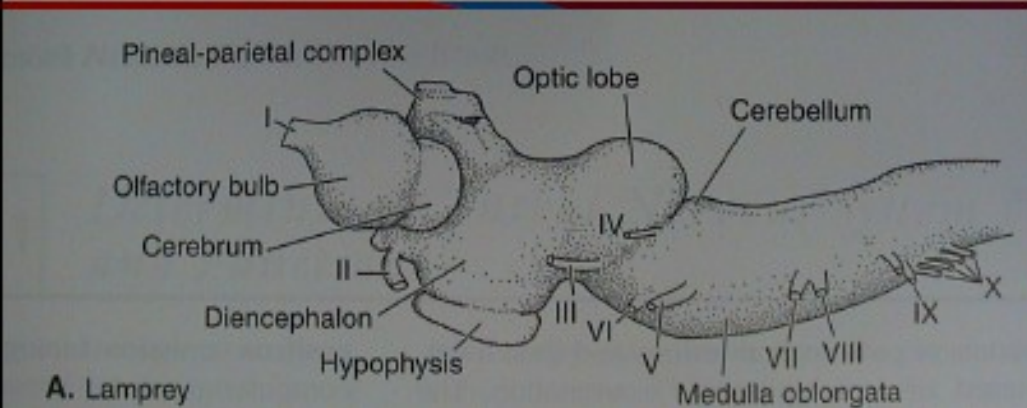
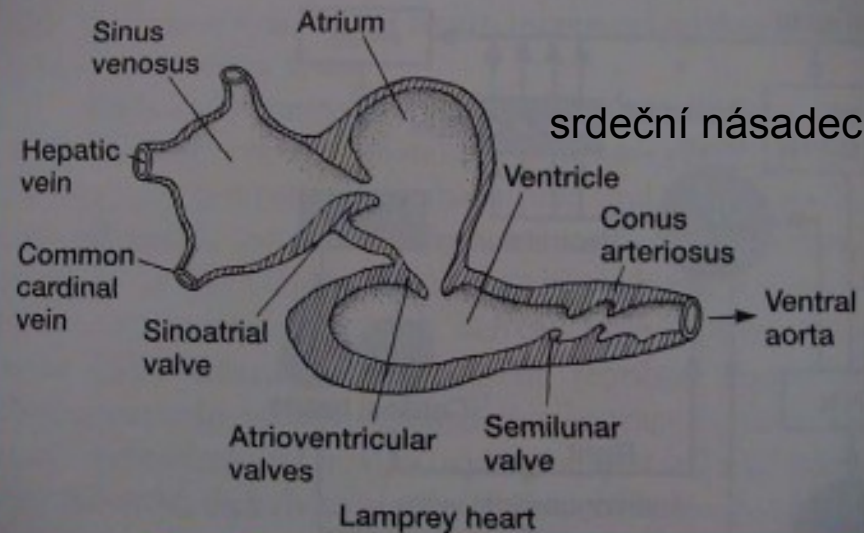


A. *Petromyzon*, lateral view of cranial skeleton

Pětídílný mozek, u minoh 3dílný – telencephalon, diencephalon, tegmentum, velký diencephalon - hypothalamus

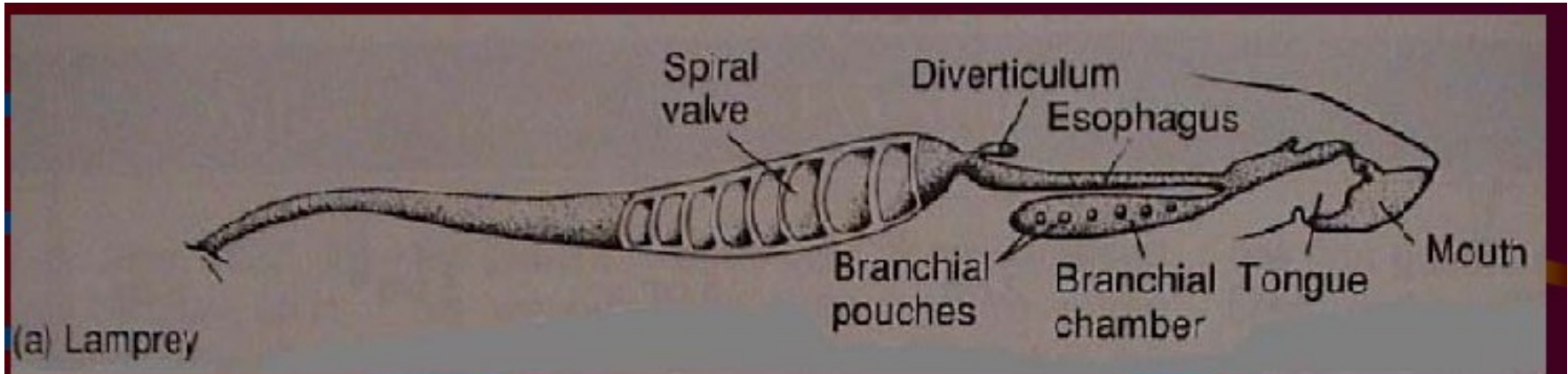


Žilné srdce - sinus venosus, atrium, ventriculus, conus arteriosus, jen pravý ductus Cuvieri

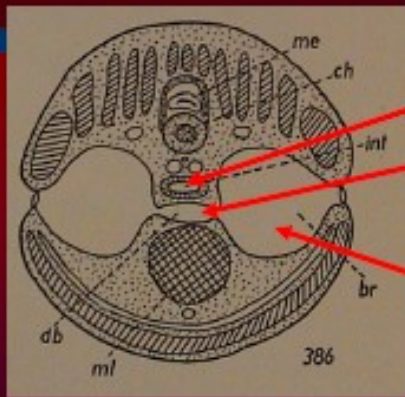


A. Lamprey

**U mihulí je dýchací část hltanu se 7 páry vnitřních žaberních skulín oddělena od trávicí části, u minoh jsou trávicí i dýchací cesty hltanu společné, žalubek chybí, střevo – spirální řasa**



(a) Lamprey



trávicí část hltanu  
dýchací část hltanu  
žaberní váček

Stavba žaber podobnější parybám nežli sliznatkám

Životní cyklus

- Tření – jaro, trdliště – horní tok řek, 12–18 °C štěrčík, úprava hnízda,
- Páření monogamní teritoriální (Petromyzon) nebo skupinové (Lampetra) – feromony
- velké druhy 10000–300 000 vajíček, malé ca 1000–3000
- po spáření dospělci hynou



oplození vnější, po tření  
hynou, nepřímý vývoj -  
larva minoha

minoha



Konrad P. Schmidt

*Lampetra planeri*





## A) Parasitické druhy:

diadromní = kata- i anadromní (*Petromyzon*, *Lampetra fluviatilis*, *Geotria*) i trvale sladkovodní (*Eudontomyzon danfordi*, *E.mariae*), některé mrchožravé (*Caspiomyzon*), velké – parazitický život (18-30 měsíců)

## B) Neparazitické druhy:

po metamorfoze nepřijímají potravu, menší než larva, nemigrují, žijí 6 měs. (*Lampetra planeri*, *Eudontomyzon gracilis*, *E.vladykovi*, aj.)

**Petromyzontidae:** *Petromyzon marinus* - m.mořská

**Lampetridae:** *Lampetra fluviatilis* - m.říční

*L. planeri* - m. potoční,

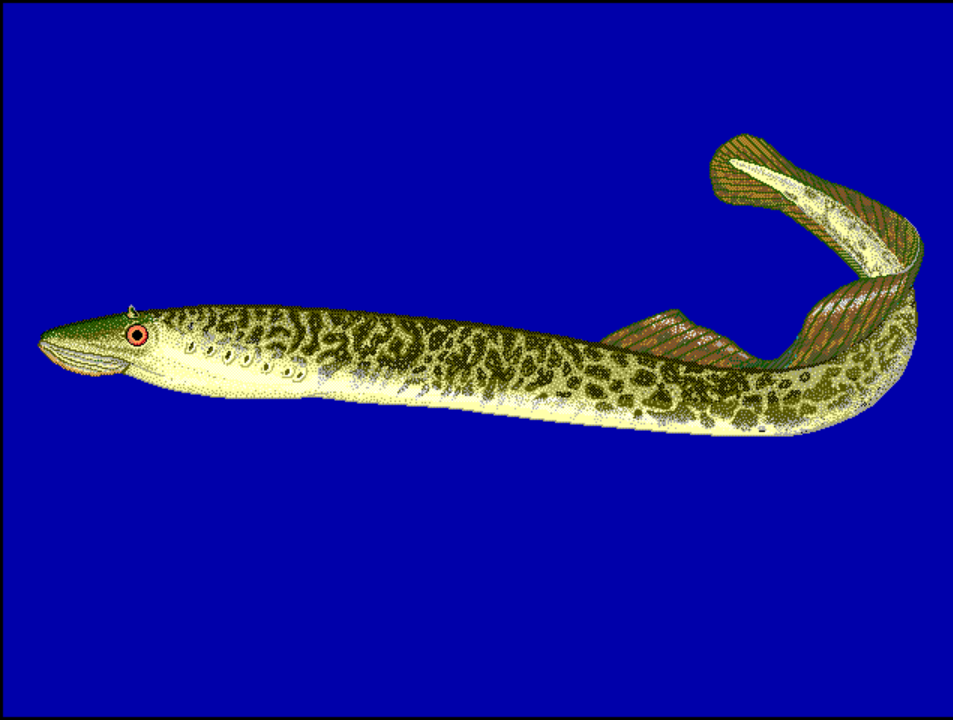
*Eudontomyzon danfordi* – m.karpatská,

*E.mariae* - m.ukrajinská

**Geotridae** - mihulicovití

**Mordaciidae** - mihulkovití

*Petromyzon marinus* – mihule mořská - dravá



Minoha-filtrace detritu

Dospělci-zvláštní typ

Predace-přisávají se ozubeným ústním terčem a jazykem narušují kůži ryb a nasávají kaši ze svalů s krví