

# System a evoluce obratlovců

VI.

Craniata

vs.

Vertebrata

# Tradiční třídění obratlovců (Vertebrata)

## Kritérium:

ekologické

Pisces  
(ploutvovci)

Tetrapoda  
(čtyřnožci)

embryologické

Anamnia  
(bezblanní)

Amniota  
(blanatí)

anatomické

Agnatha  
(bezčelistnatci)

Gnathostomata  
(čelistnatci)

## standardní systém 1:

- podkmen: Vertebrata - obratlovci (= Craniata - lebečnatci)
- nadtřída: Agnatha - bezčelistnatci (parafyletický taxon)
- třída: Ostracodermi † - štítnatci (parafyletický taxon)  
Cyclostomata - kruhoústí (polyfyletický taxon?)
- nadtřída: Gnathostomata - čelistnatci
- třída: Placodermi † - pancířnatci  
Acanthodii † - trnoploutví  
Chondrichthyes - paryby  
Osteichthyes (Pisces) - ryby (parafyletický taxon)  
Amphibia - obojživelníci  
Reptilia - plazi (parafyletický taxon?)  
Aves - ptáci  
Mammalia - savci

## standardní systém 2:

### Craniata

Myxinoidea - sliznatky

„Vertebrata“ - obratlovci

Agnatha - bezčelistnatci

Cephalospidomorphi - štítohlaví (hlavoštití)

Pteraspidomorphi - štítoploutví (ploutvoštití)

podle:  
Moy-Thomas  
& Milles (1975)

Gnathostomata - čelistnatci

Placodermi - pancířnatci

Chondrichthyes - paryby

Acanthodii - trnoploutví

Osteichthyes (Pisces) - ryby

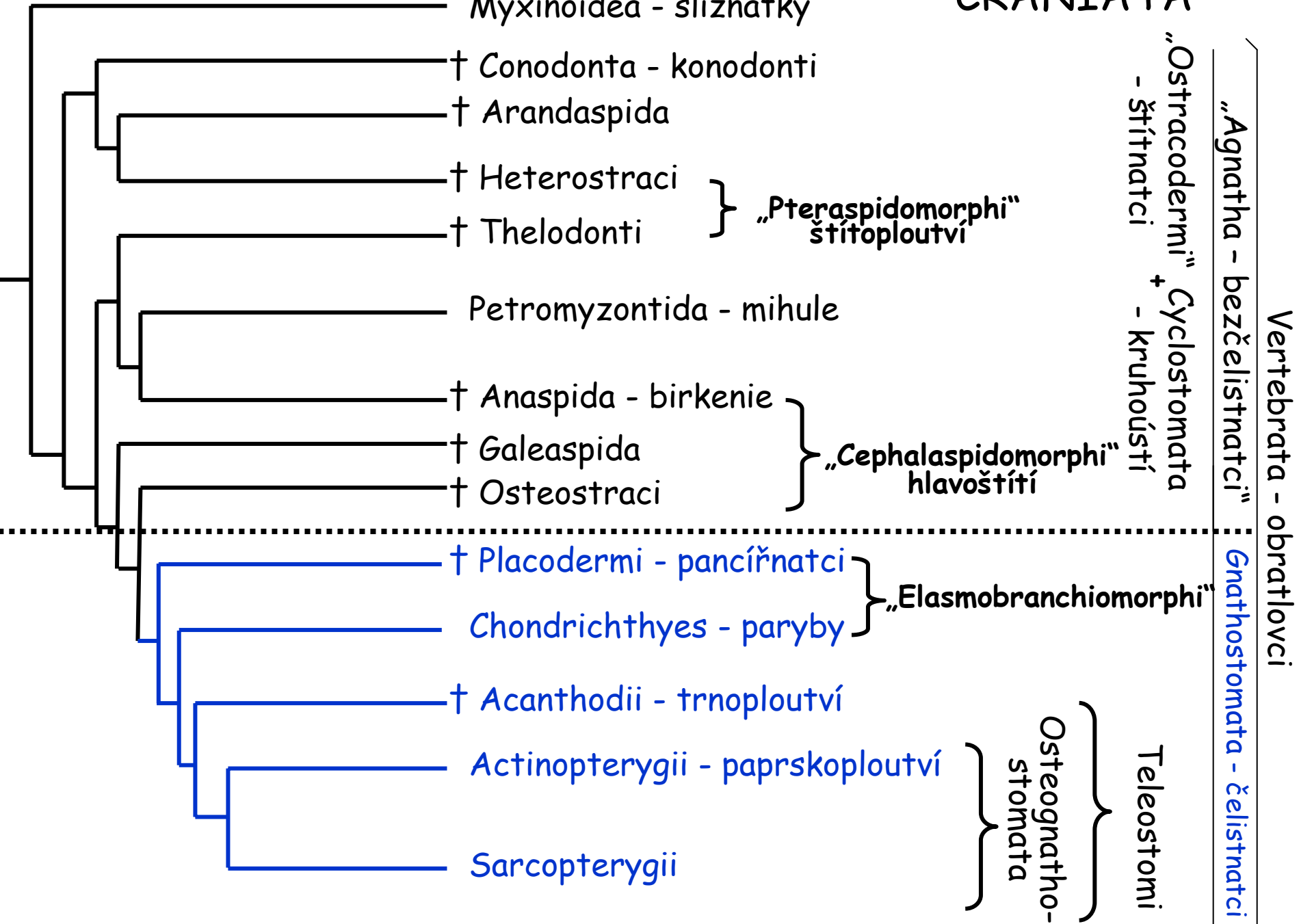
Actinopterygii - paprskoploutví

Sarcopterygii - násadcoploutví

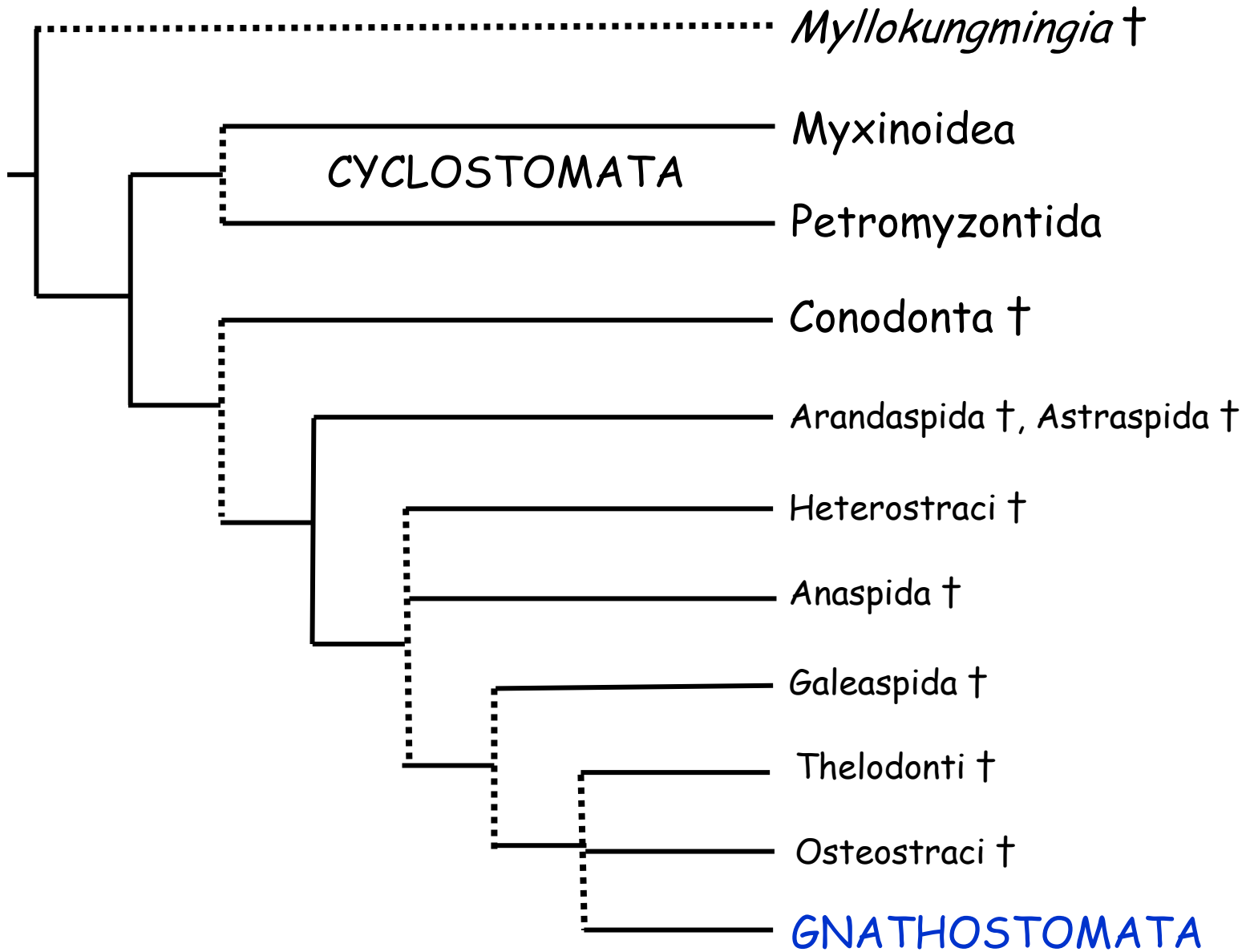
.....  
Amphibia - obojživelníci

Amniota - blanatí (Reptilia, Aves, Mammalia)

# CRANIATA



# VERTEBRATA



"Agnatha"

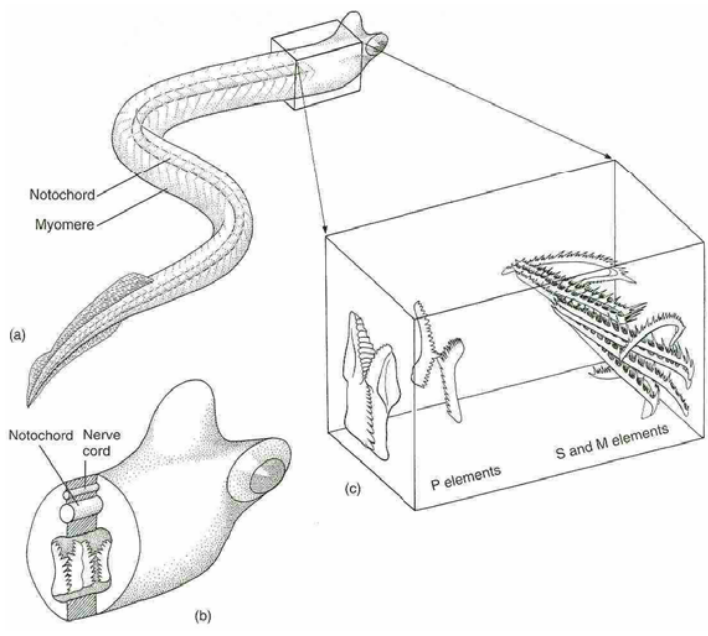
# „Agnatha“ - vymřelé skupiny 1

## † Conodonta

kambrium - Anglie, J-Afrika

50 x 1,5mm

Kost, myotomy, velké oči - encefalizace



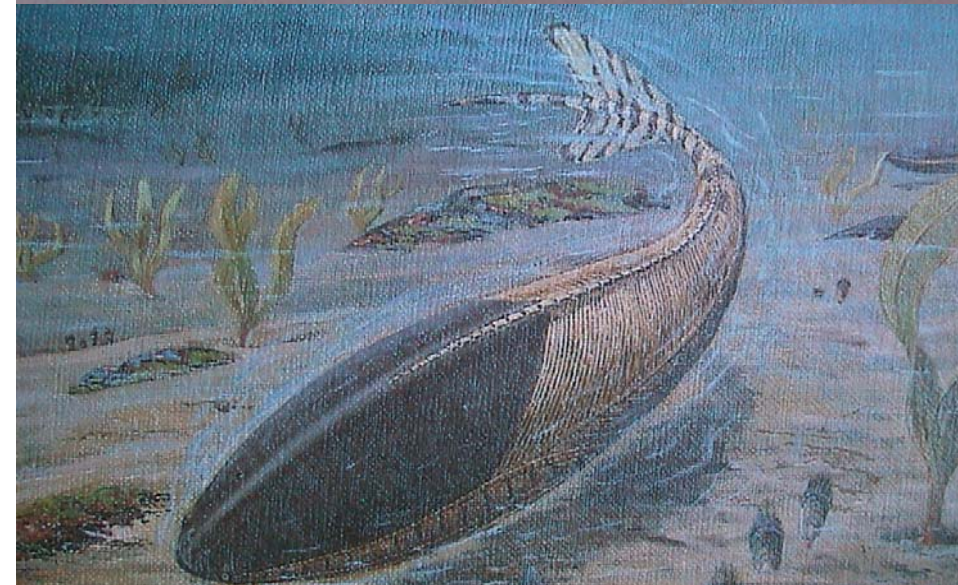
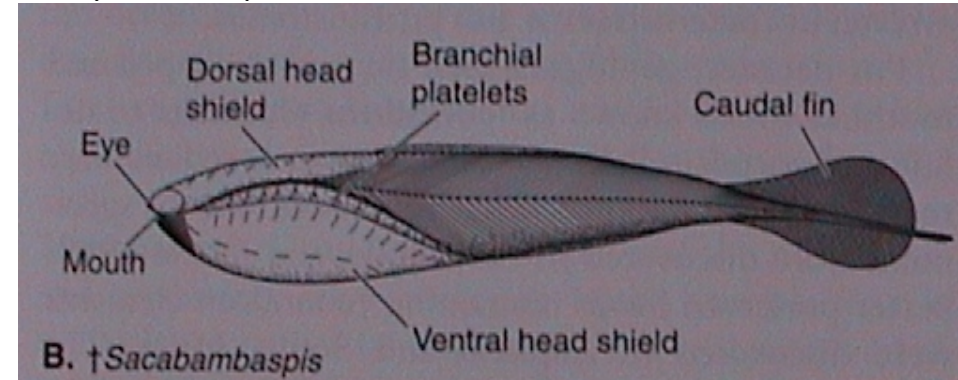
Hlavová část těla kryta dorzální a ventrální deskou z kostěných štítků

5-30 cm



## † Arandaspida

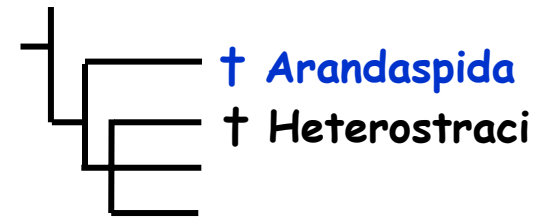
**Anatolepis** - kambrium Wyoming, ordovik Špicberky



**Sacabambaspis**

ordovik - Bolívie

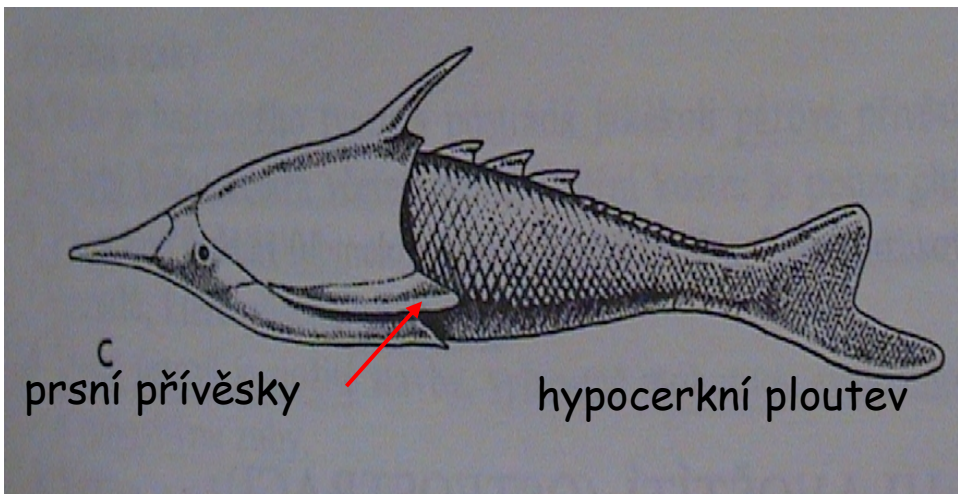
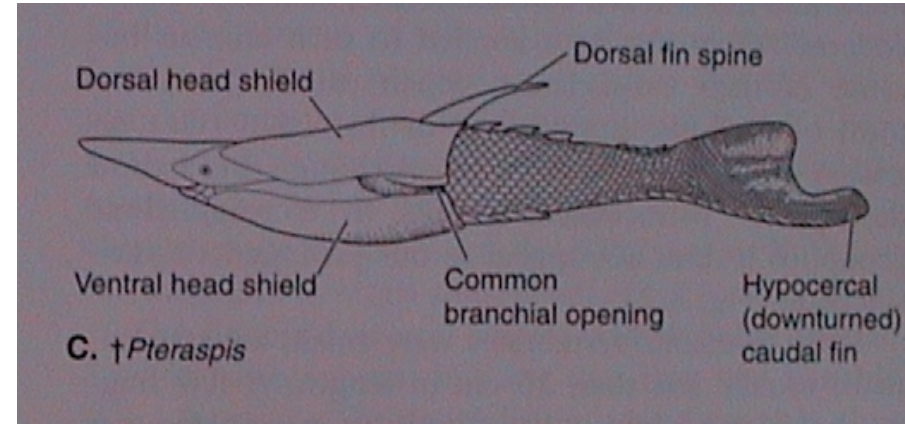
# „Agnatha“ - vymřelé skupiny 2



## † Heterostraci - štítoploutví

### Pteraspis

devon - Anglie, párové nozdry,  
1 pár žab. štěrb.



Hlavová část těla kryta dorzální a ventrální deskou z kostěných štítků

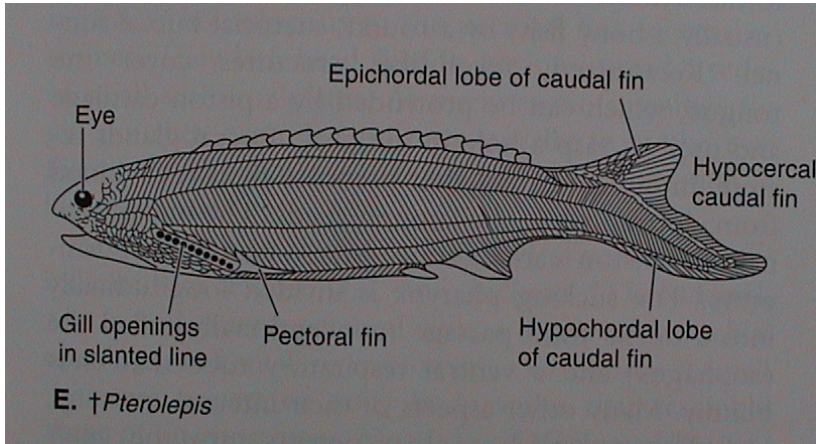


# „Agnatha“ - vymřelé skupiny 3

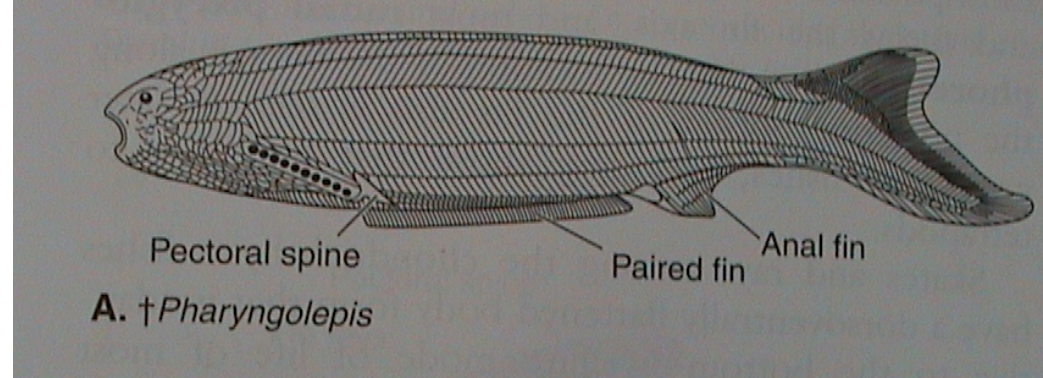


bez hlavového štítu

## † Anaspida - birkenie



**Pterolepis**



**Pharyngolepis**

někdy sesterská skupina k mihulím nebo čelistnatcům, párové přívěsky, hypoceršní ploutev, skupiny drobných štítků, za hlavou párová linie 10 žaberních otvorů

† **Galeaspida** - devon Čína, Vietnam, perichondriální kost (někdy k Osteostraci)

# „Agnatha“ - vymřelé skupiny 4

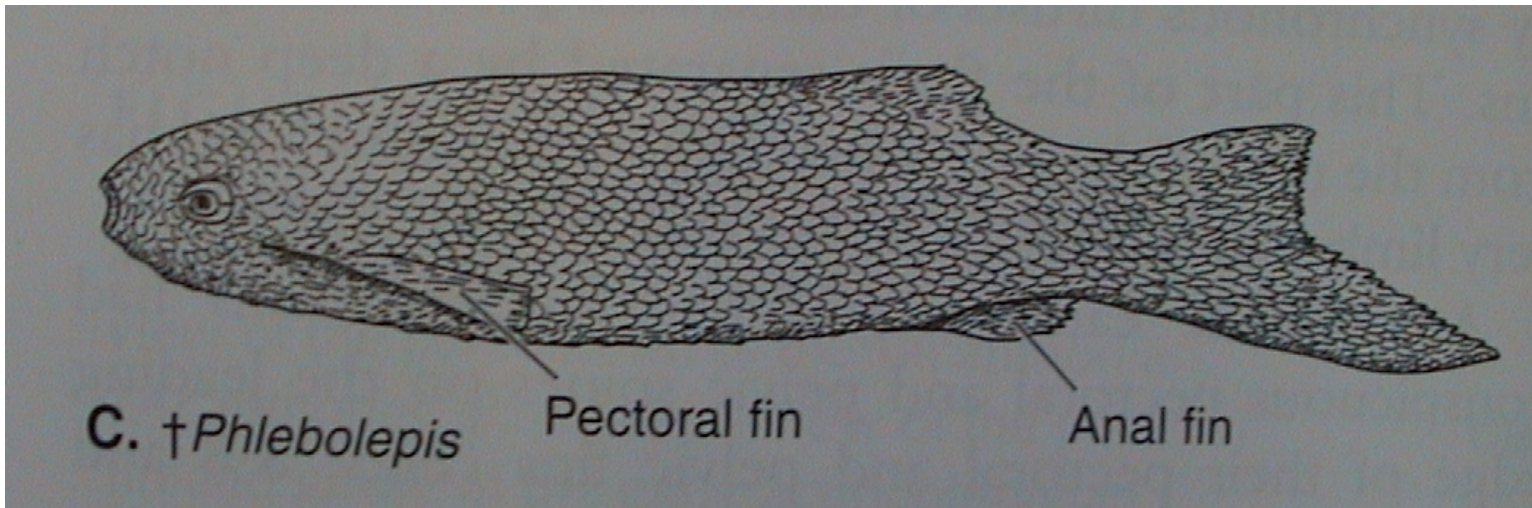
bez hlavového štítu



## † Thelodonti

párové prsní přívěsky, drobné štítky na těle,  
hypocerkní ploutev, skupina žaberních otvorů,  
Někdy považováni za příbuzné k Anaspida a Cyclostomata

### Phlebolepis



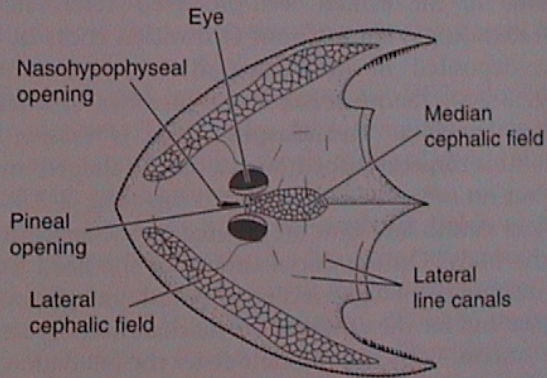
# „Agnatha“ - vymřelé skupiny 5

- † **Thelodonti**
- † **Osteostraci**
- † **Gnathostomata**

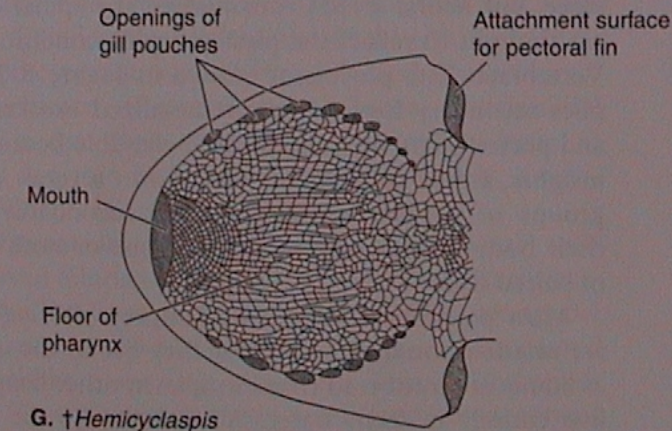
## † Osteostraci - štítohlaví

- silur-devon, sladkovodní, široký hlavový štít a destičky na trupu z dentinu pokryté látkou podobnou sklovině, perichondriální osifikace, celulární kost - remodelace, preadaptace ke zvětšování těla, heterocerkní ploutev, benticky - zespodu ploší, oči nahoře, shora na hlavě 3 políčka ze štítků chránících kanálky (hlavové nervy, postranní čára, elektrorecepce?), na dně hltanu destičky - pohyblivost, drcení potravy

## Cephalaspis

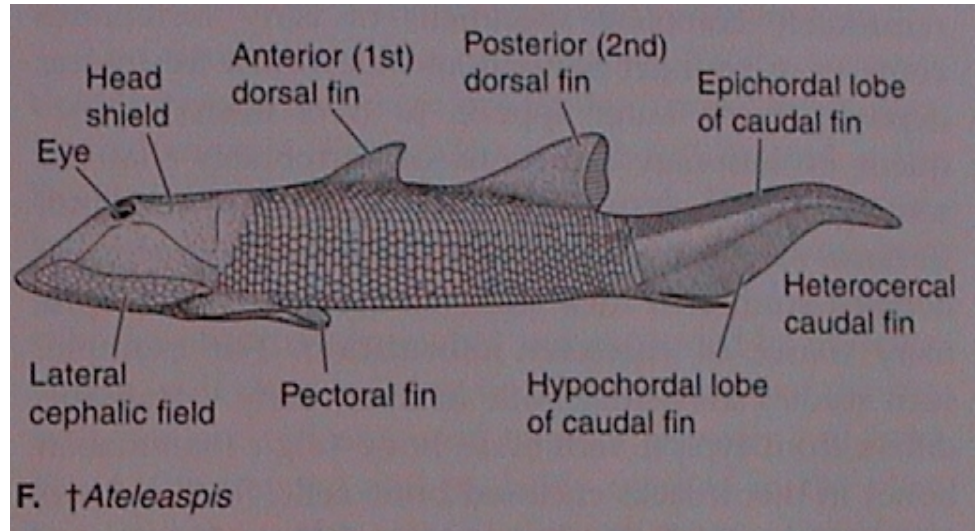


H. †Cephalaspis

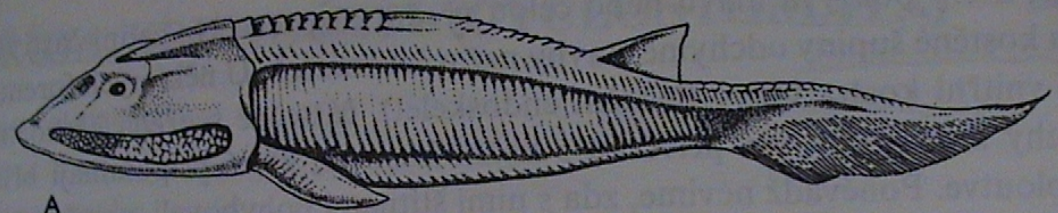


G. †Hemicyclaspis

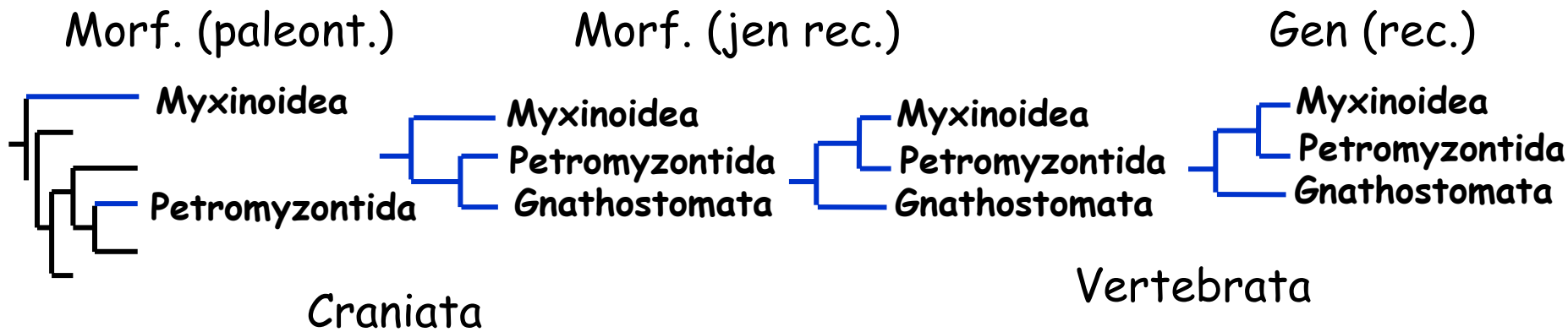
## Ateleaspis



F. †Ateleaspis



## Hemicyclaspis



## „Cyclostomata“ versus Cyclostomata

- velké mezery ve fosilním záznamu (chybí kostní tkáň)
- 3 přežívající linie obratlovců (sliznatky, mihule, čelistnatci) se oddělily během pouhých 40 mil. let
  - ▶ **málo** času na nahromadění diagnostických **synapomorfii**
- evolučně velmi staré linie - kambrium (před 500 mil. lety)
  - ▶ **hodně** času na nahromadění **autapomorfii**  
(přemazání fylogenetického signálu)
- málo sdílených odvozených znaků (na úrovni 3 kladů)

Paleontologická data: „Cyclostomata“ - parafyletický taxon

Anatomická a molekulární data: Cyclostomata - monofyletický taxon

# Myxinoidea-sliznatky    Petromyzontida-mihule    Gnathostomata-čelistnatci

<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>• dorz. a ventrální kořeny se spojují v míšní nerv</li> <li>• jen levý ductus Cuvieri</li> <li>• osmokonformita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jen základy neurálních oblouků obratlů (arcualia)</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>• osmoregulace</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obratle</li> <li>• slizové buňky (vodní), kožní žlázy (suchozemští)</li> <li>• 3 polokružné chodby</li> <li>• bez spojení s hypofýzou</li> <li>• dorz. a ventrální kořeny se spojují v míšní nerv</li> <li>• oba ducti Cuvieri</li> <li>• osmoregulace</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>• rohovitě odontoidy v savých ústech</li> <li>• složitý jazykový aparát</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• chrupavka+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>
---	---

## Co sliznatky dále nemají (vymizení znaků = apomorfie?)

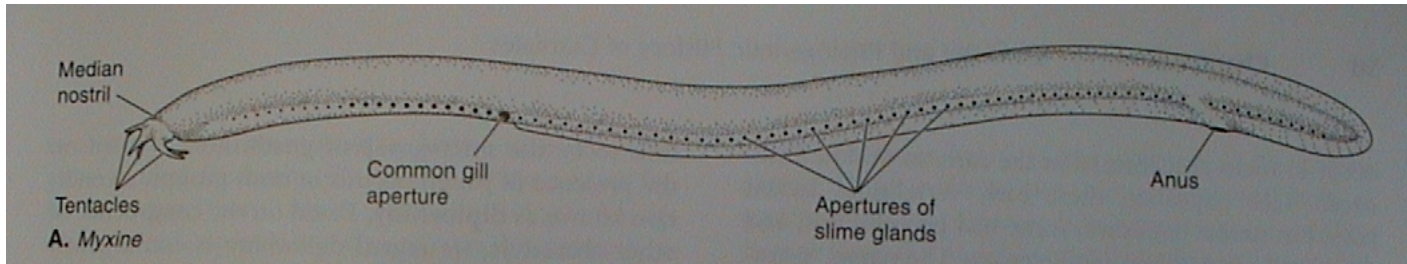
- hřbetní ploutev
- čočku, okohybné svaly a jejich nervy
- neuromasty
- elektrorepci
- chuťové pohárky
- inervaci srdce (jen autonomie)
- slezinu
- svaly v ocasní ploutvi
- žaberní oblouky (jen prstence)

## Čím dále se sliznatky odlišují ?

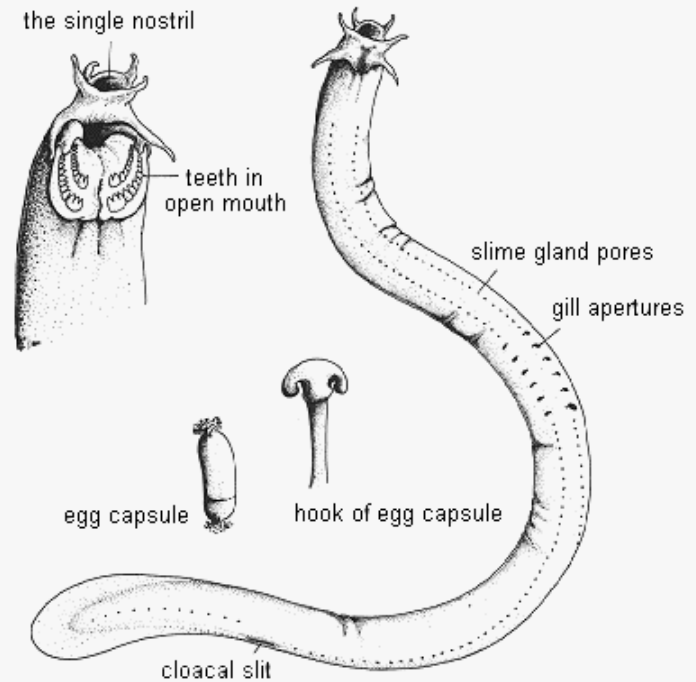
- oběhový systém má přídatná venózní „srdce“ (plesiomorfie)
- perikardiální dutina a célom propojené (uzavřené u mihulí a čelistnatců)
- část lebky z vláknité tkáně
- jediný typ leukocytů (chybí lymfocyty)
- difúzní adenohipofýza
- tentakule
- velum

Nejsou známy: struktura a charakter působení nervové lišty!

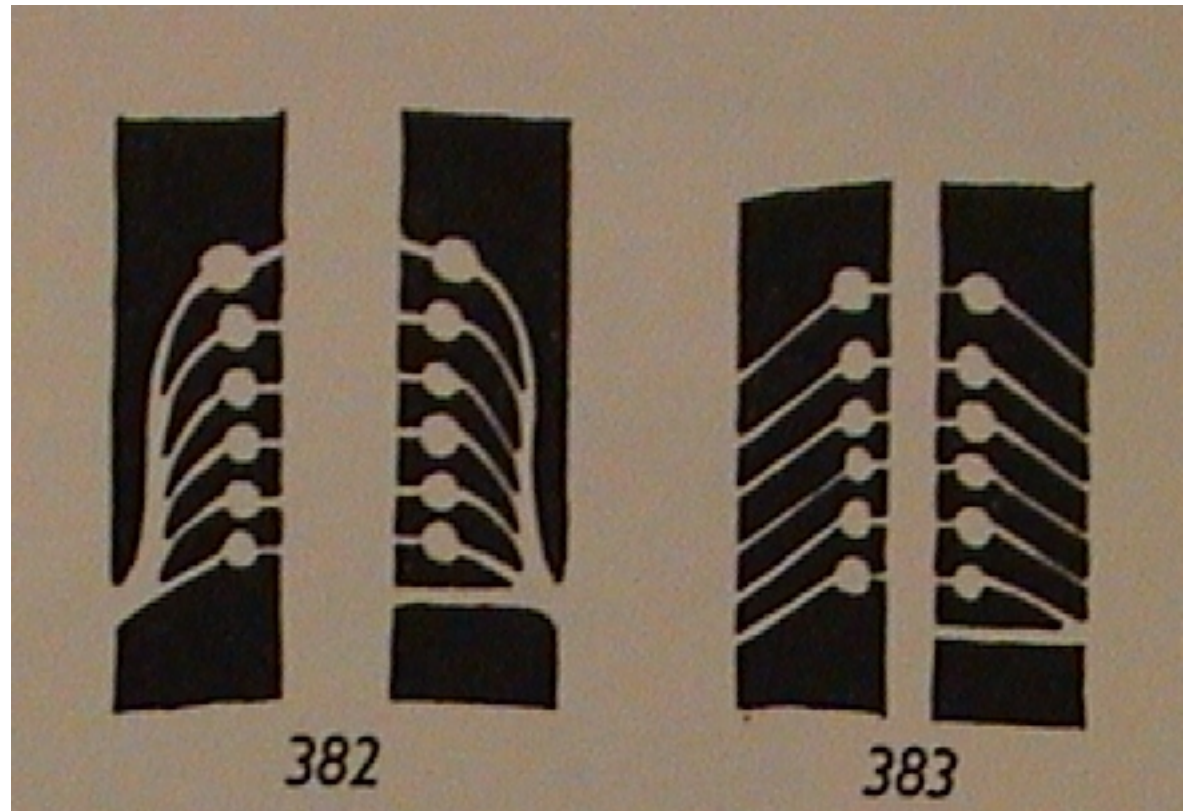
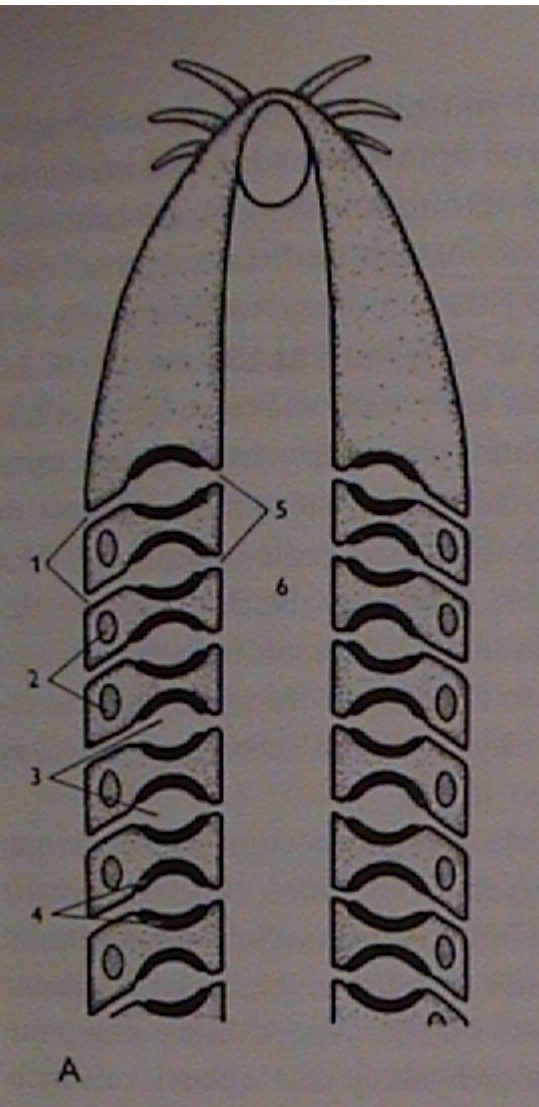
# Myxinoidea (Hyperotreti) - sliznatky



- primárně mořské (chladná moře) - tělní tekutiny s vysokým obsahem solí; isotonické s mořskou vodou (OSMOKONFORMITA)
- metamerní žlázy, sliz - ochrana
- hvězdovitá ústa s 3 páry hmatových tentakulí a odontoidy, redukované oči
- nepárová nozdra, voda nasávána nasohypofyzární chodbou
- periodický hermafroditismus, vnější oplození, opakovaná reprodukce
- hltan s trávicí i dýchací funkcí
- jen levá Cuvierova chodba
- 43 druhů 6 rodů, *Myxine*, *Bdellostoma*



## Dýchací aparát

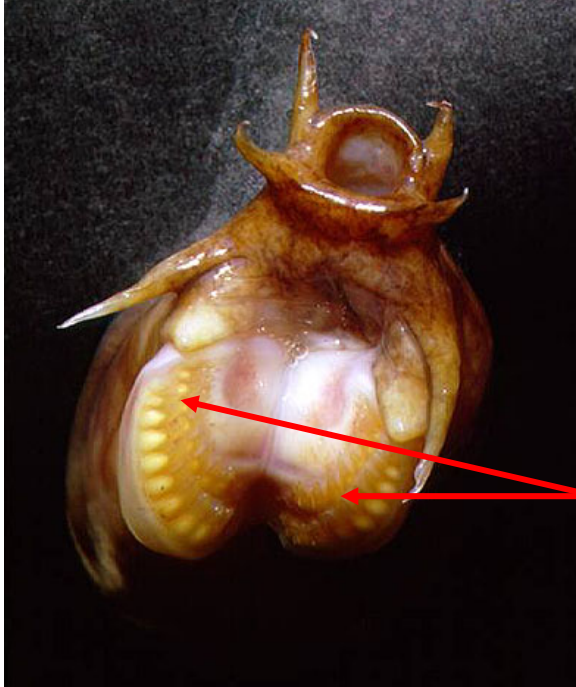
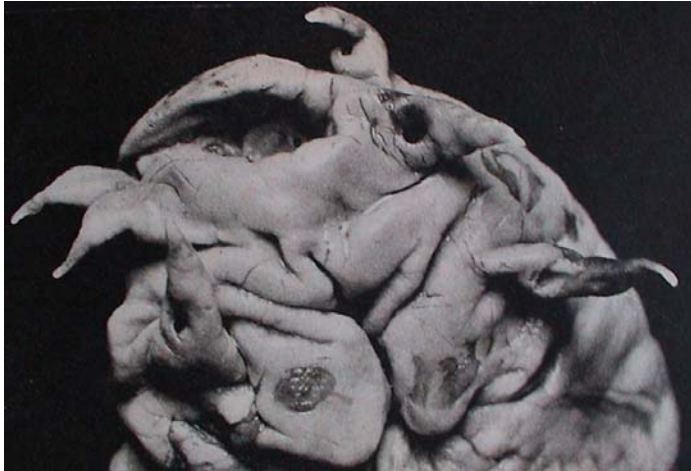


žaberní váčky uvnitř koše z chrupavčitých žaberních prstenců, ústí samostatně na povrch, nebo do společného kanálku, hltan nerozdělen na trávící a dýchací část



# Myxinoidea - sliznatky

Bdellostoma (80 cm)



## Příjem potravy



Potrava: mrtvé nebo poraněné ryby, červi, měkkýši, členovci

odontoidy jen na dvojlaločném jazyku - funguje jako čelisti; prolezou skřelemi ryb, nebo se provrtávají přes tělní stěnu a vyžírají vnitřnosti

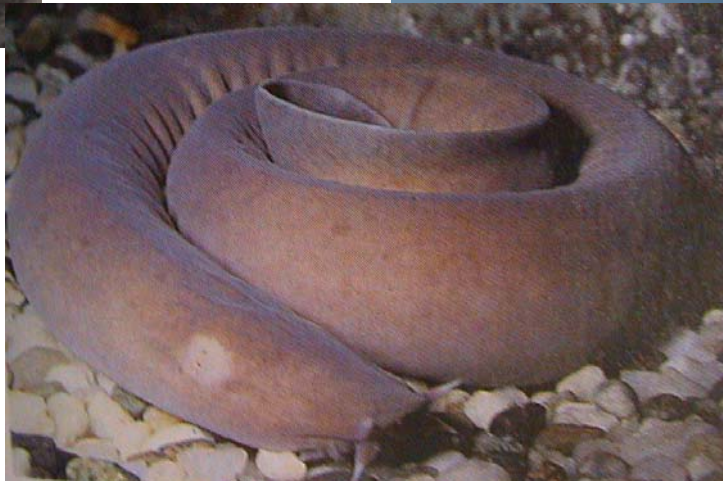
# Myxinoidea - sliznatky

Myxine (50 cm)



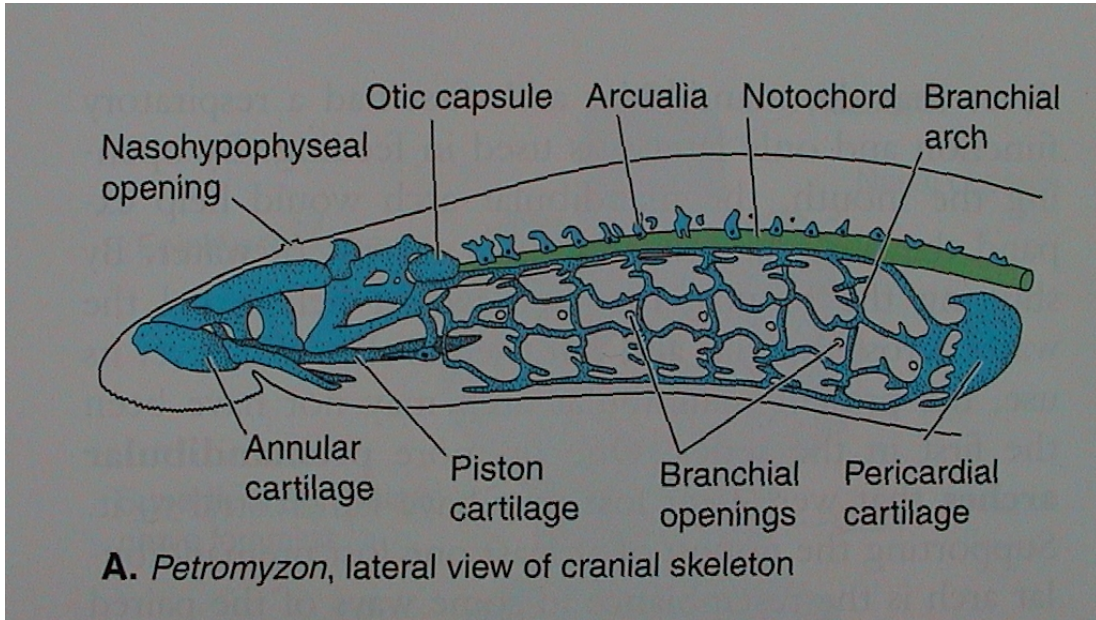
## Rozmnožování

Gonáda - dlouhý pás podél střeva,  
vpředu: mesovarium ♀, vzadu mesorchium ♂

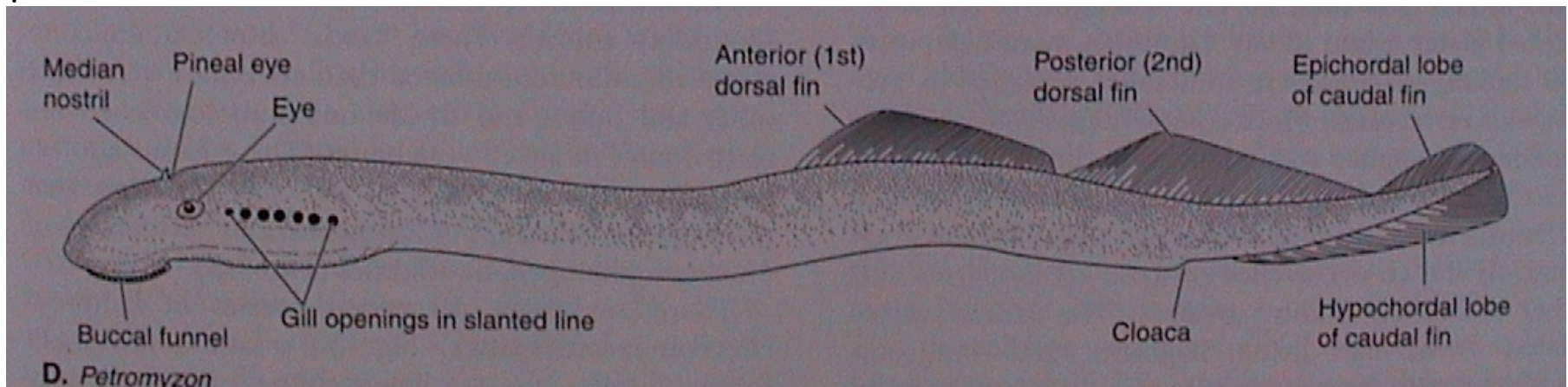


# Petromyzontida (Petromyzontes, Petromyzones, Hyperartia) - mihule

Myxinoidea  
Petromyzontida



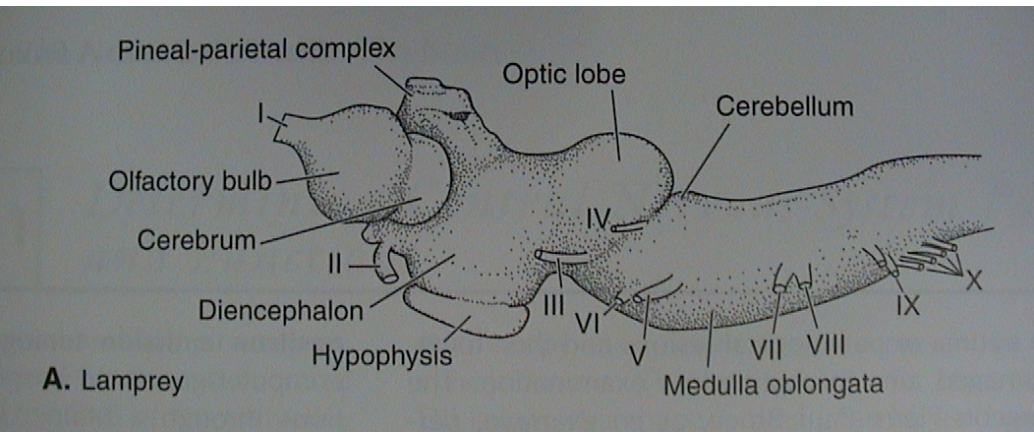
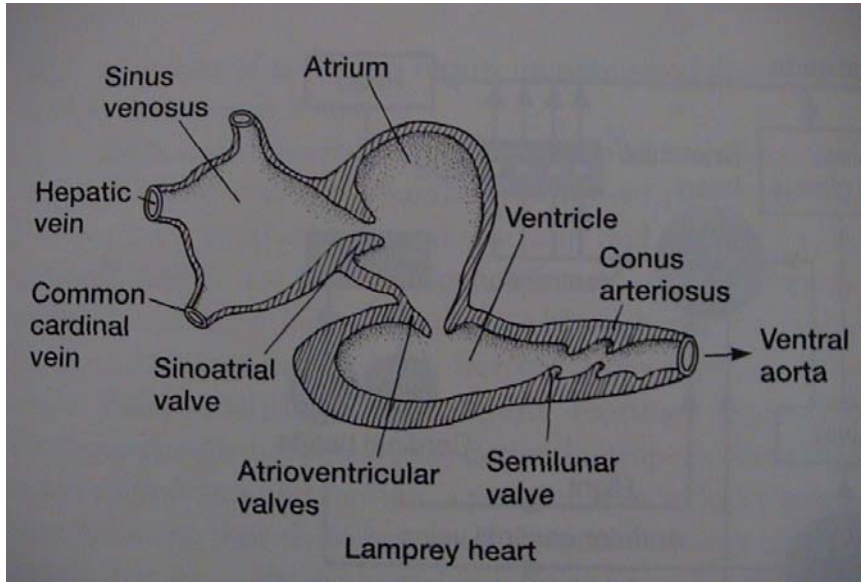
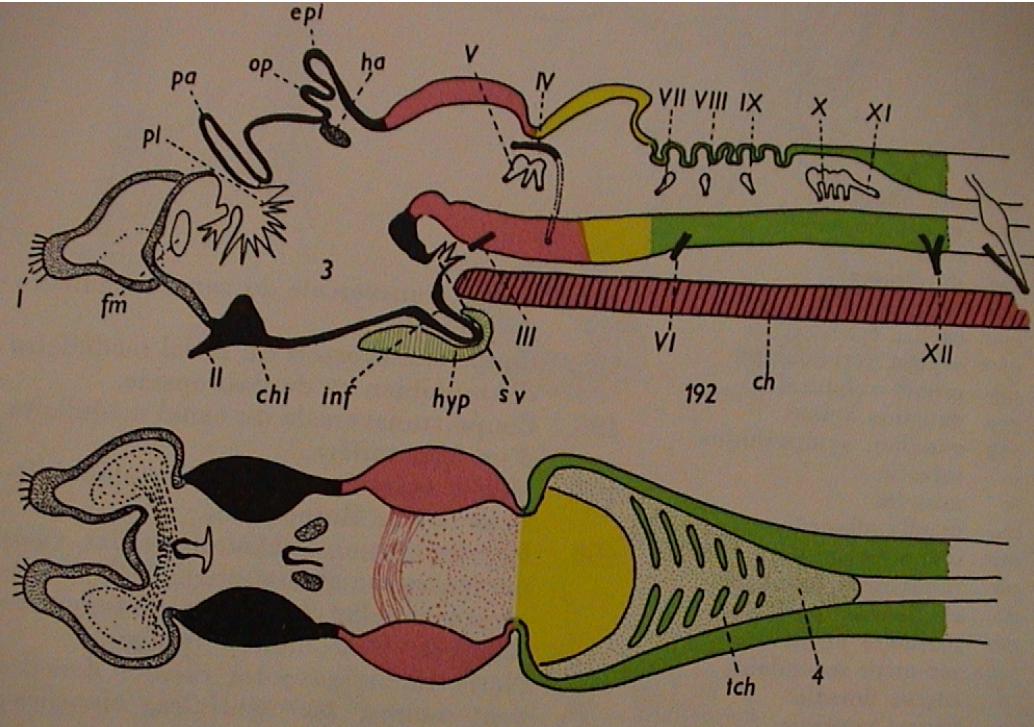
druhotně bez exoskeletu a párovitých přívěšků (karbon *Mayomyzon*), jen chrupavčitý endoskelet, arcualia, přísavný kruhový ústní terč s odontoidy, pololebka, 9(7) párů žaberních oblouků a 7 párů žaberních otvůrků za hlavou, nepárový čichový ústroj, dorzální a ventrální kořeny se nespojují v míšní nervy - alternují, 1. duplikace Hox genů; 41 druhů (z toho 9 potamotokních a 32 sladkovodních).



# Petromyzontida - mihule

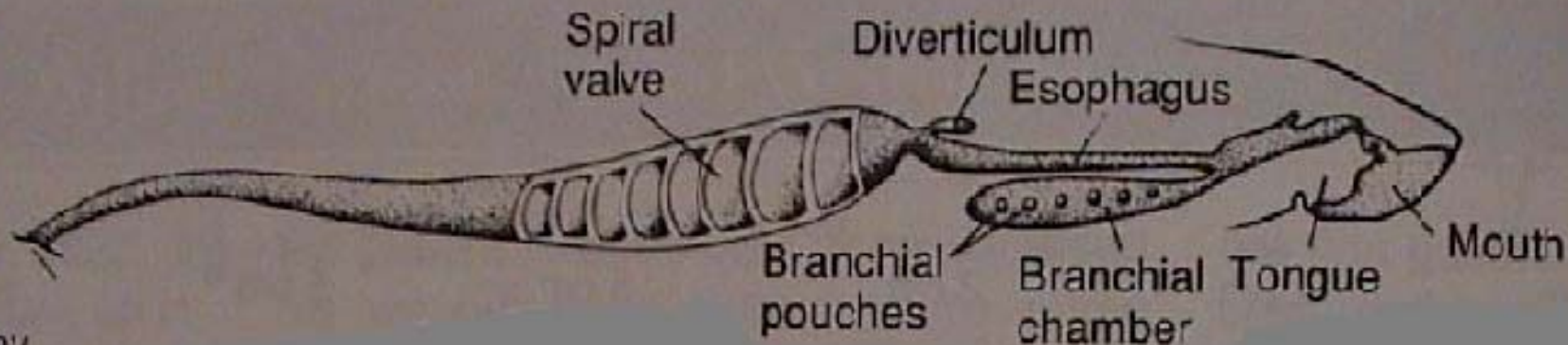
Mozek pětídílný (u minoh 3-dílný- telencephalon, diencephalon a tegmentum), velký diencephalon (hypothalamus)

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

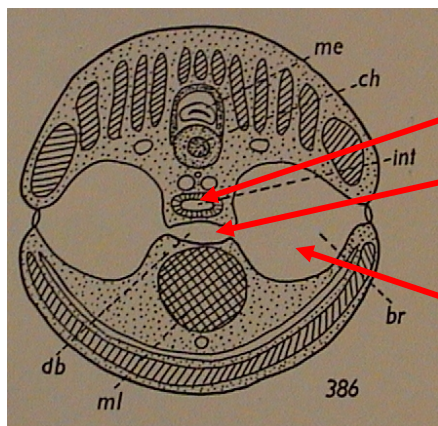


# Petromyzontida - mihule

U mihulí je dýchací část hltanu se 7 páry vnitřních žaberních skulin oddělena od trávicí části, u minoh jsou trávicí i dýchací cesty v hltanu společné (viz sliznatky), žaludek chybí, ve střevě spirální řasa



(a) Lamprey



trávicí část hltanu  
dýchací část hltanu  
žaberní váček

Stavba žaber podobnější parybám nežli sliznatkám

# Petromyzontida - mihule

rozmnožování a ontogeneze:

minoha

metamorfóza



minoha



dospělá mihule



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

# Petromyzontida - mihule

## příjem potravy:



minoha - filtrace detritu,  
dospělci - zvláštní typ  
predace - přisávají se na  
ryby, ozubeným ústním  
terčem a jazykem narušují  
kůži ryb a nasávají  
kašovitou svalovinu s krví,  
nebo potravu vůbec  
nepřijímají (některé  
sladkovodní druhy).

