

## VI. Craniata vs. Vertebrata, Cyclostomata



## Tradiční třídění obratlovců (Vertebrata)

### Kritérium:

ekologické

Pisces  
(ploutvovci)

Tetrapoda  
(čtyřnožci)

embryologické

Anamnia  
(bezblanní)

Amniota  
(blanatí)

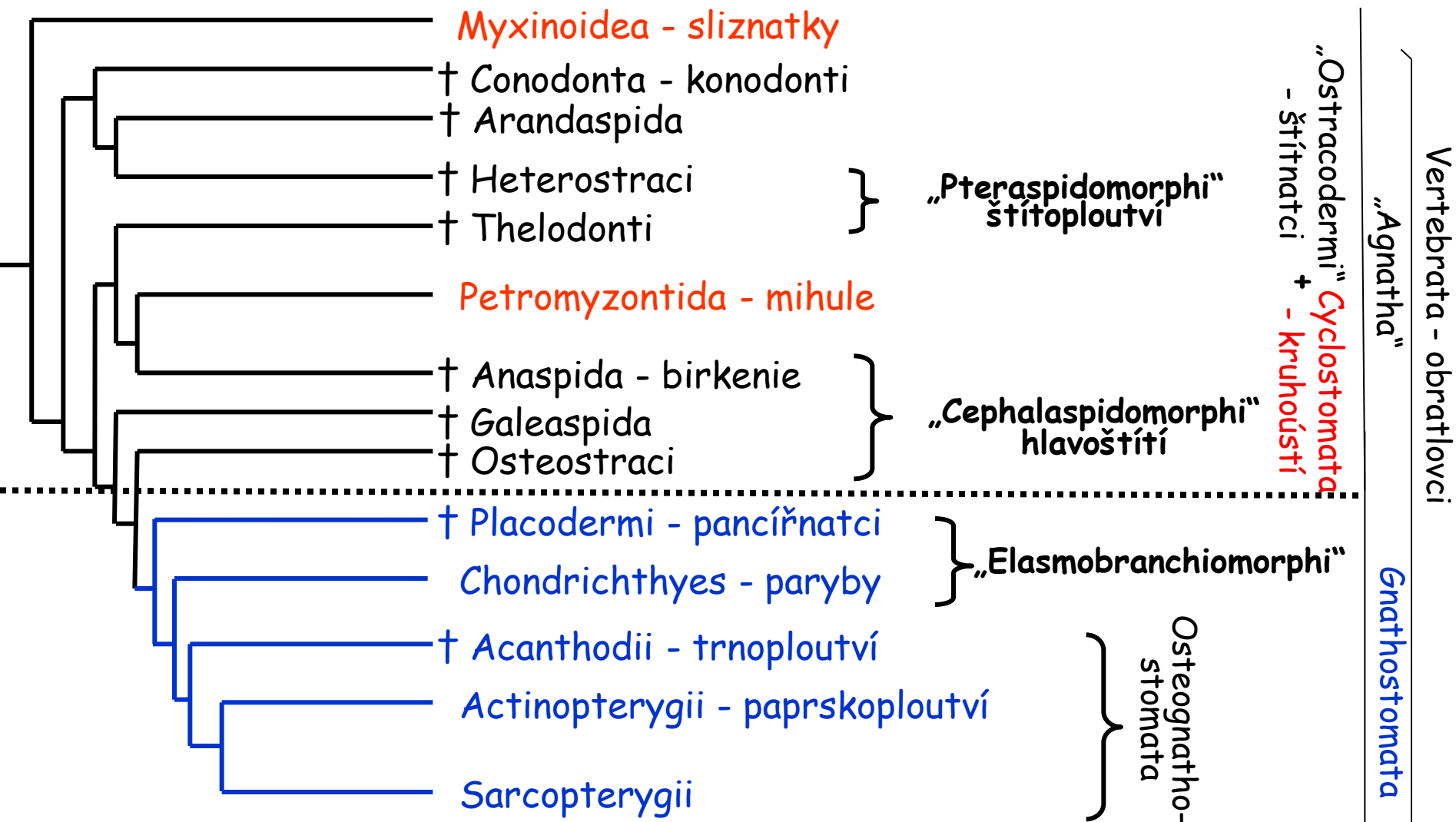
anatomické

Agnatha  
(bezčelistnatci)

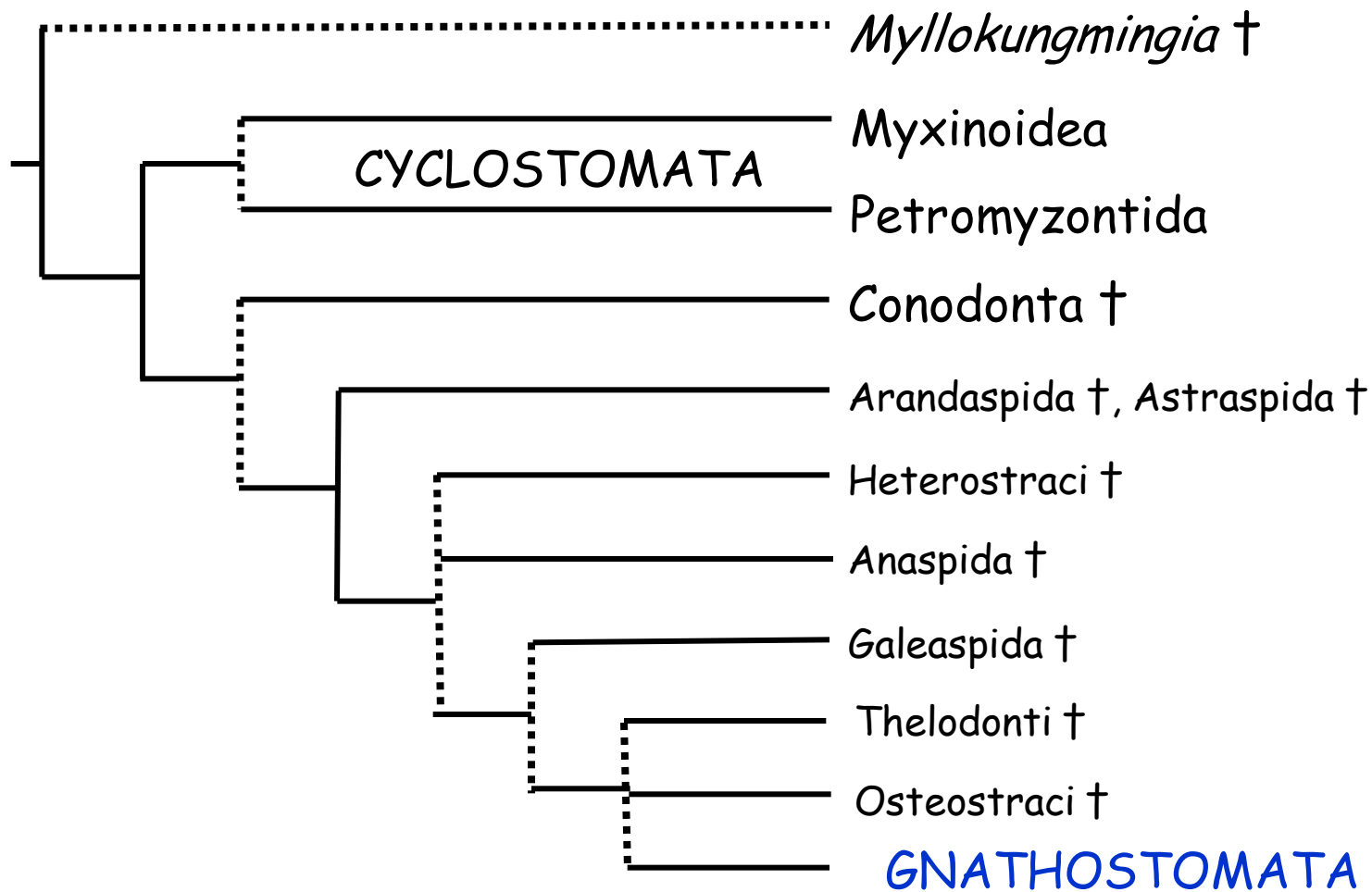
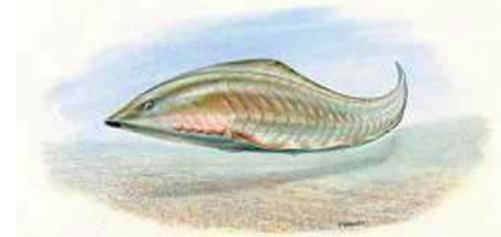
Gnathostomata  
(čelistnatci)

# Fylogeneze a diverzita obratlovců

CRANIATA = Myxinoidea + Vertebrata



## VERTEBRATA



"Agnatha"

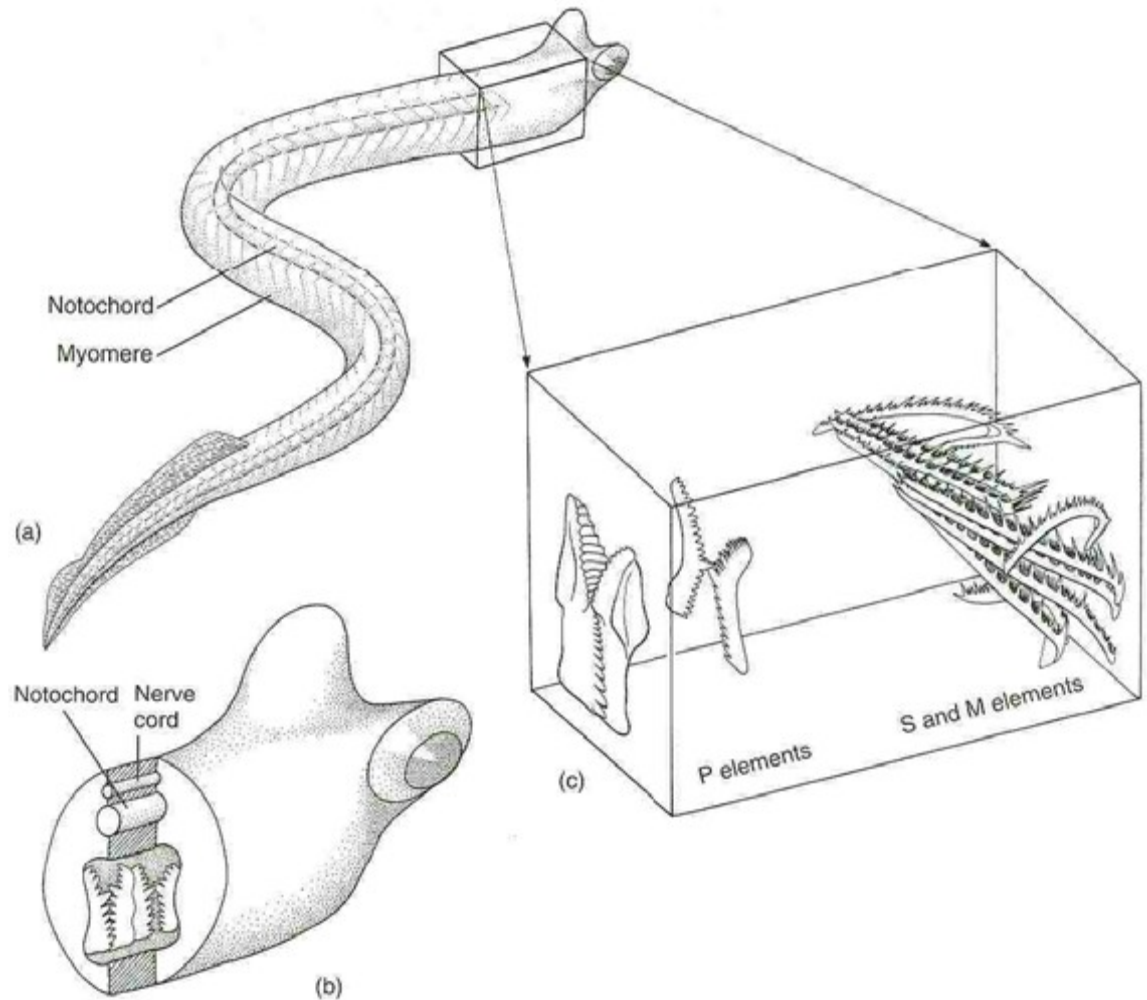
„Agnatha“ - vymřelé skupiny

5-30 cm

## † Conodonta

kambrium - Anglie, J-Afrika  
50 x 1,5mm

notochord, kost, myomery,  
velké oči - encefalizace



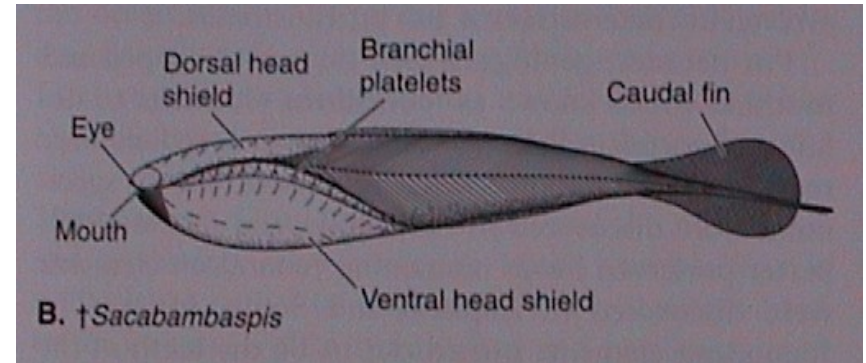
# Fylogeneze a diverzita obratlovců

Hlavová část těla kryta dorzální a ventrální deskou z kostěných štítků

## † Arandaspida

**Anatolepis** - kambrium Wyoming,  
ordovik Špicberky

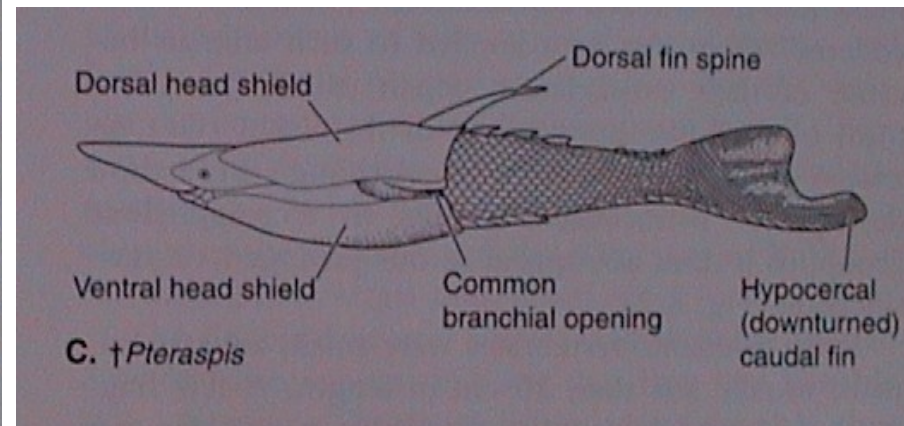
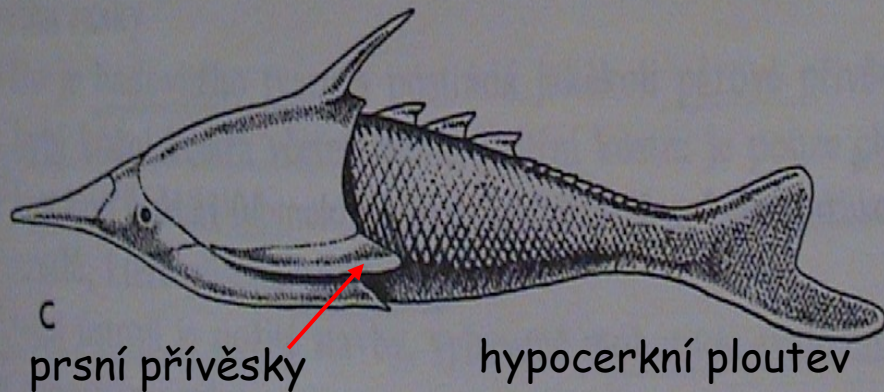
**Sacabambaspis** - ordovik - Bolívie



## † Heterostraci - štítoploutví

**Pteraspis**

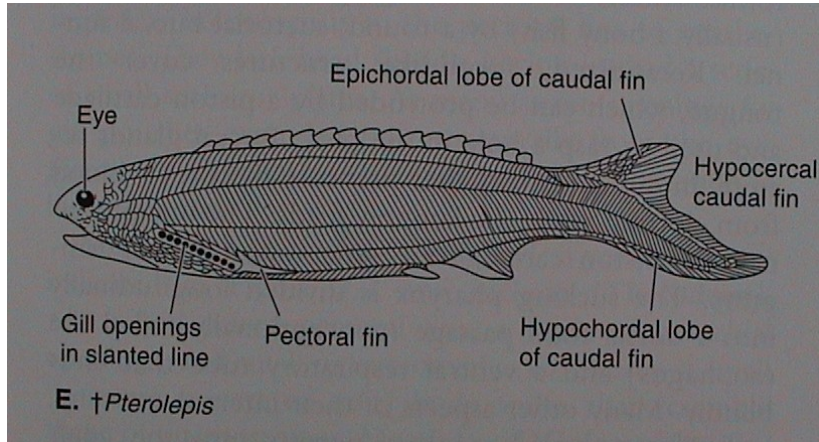
devon - Anglie, **párové nozdry**,  
1 pár žab. štěrb.



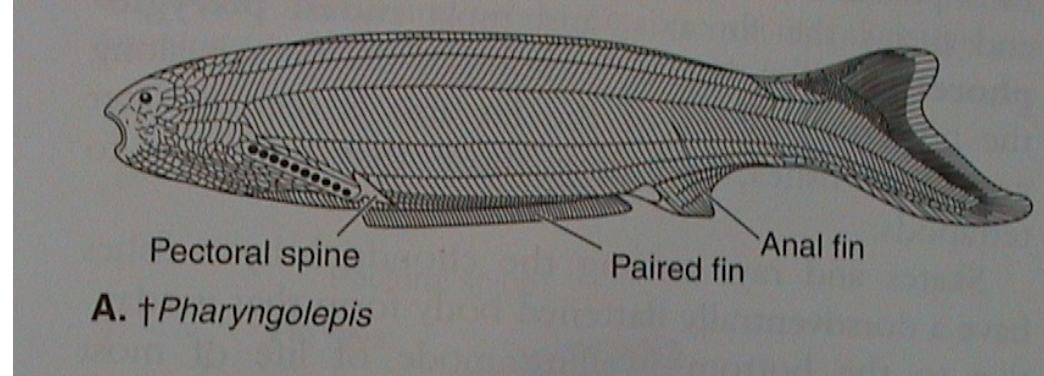
# Fylogeneze a diverzita obratlovců

## bez hlavového štítu

### † Anaspida - birkenie



**Pterolepis**



**Pharyngolepis**

párové přívěsky, hypoceršní ploutev, skupiny drobných štítků, za hlavou linie 10 žaberních otvorů

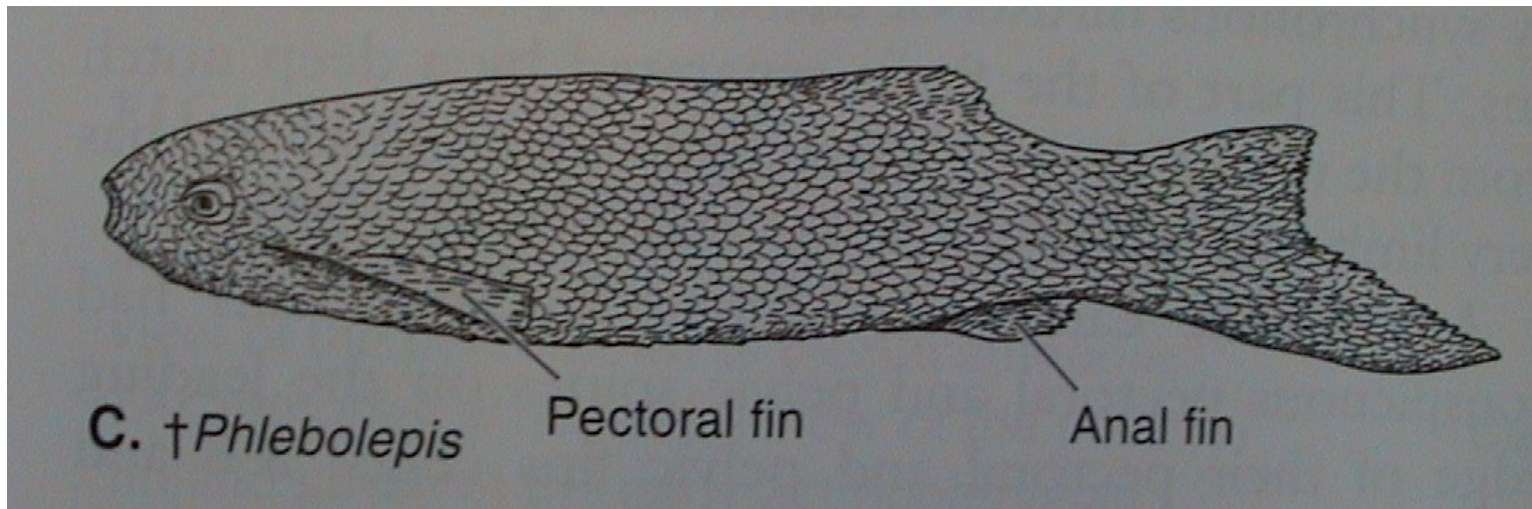
† **Galeaspida** - devon Čína, Vietnam, perichondriální kost (někdy k Osteostraci)

## bez hlavového štítu

### † Thelodonti

párové prsní přívěsky, drobné štítky na těle,  
hypocerkní ploutev, skupina žaberních otvorů

### Phlebolepis



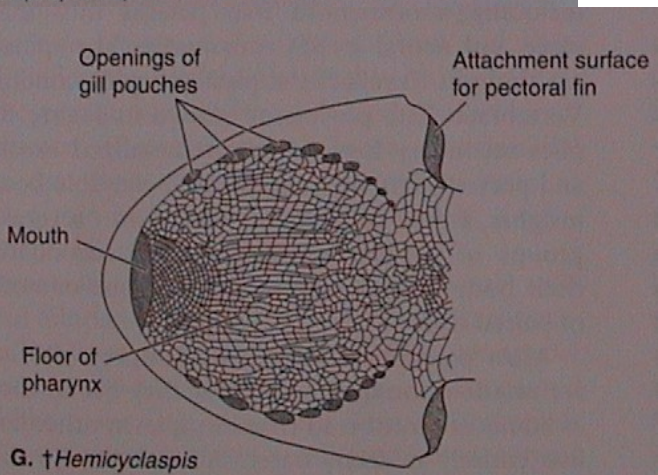
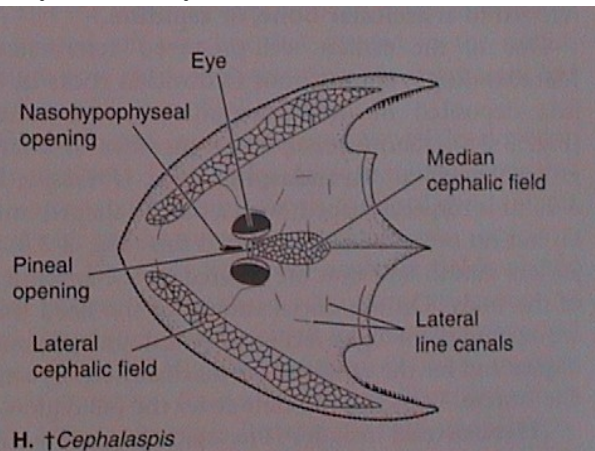


# Fylogeneze a diverzita obratlovců

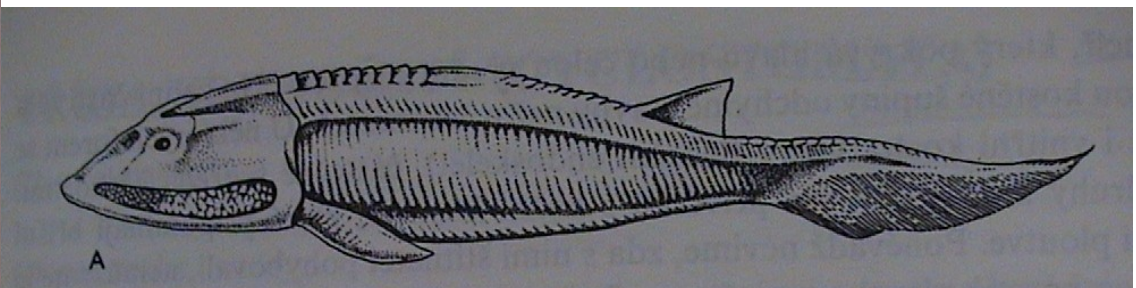
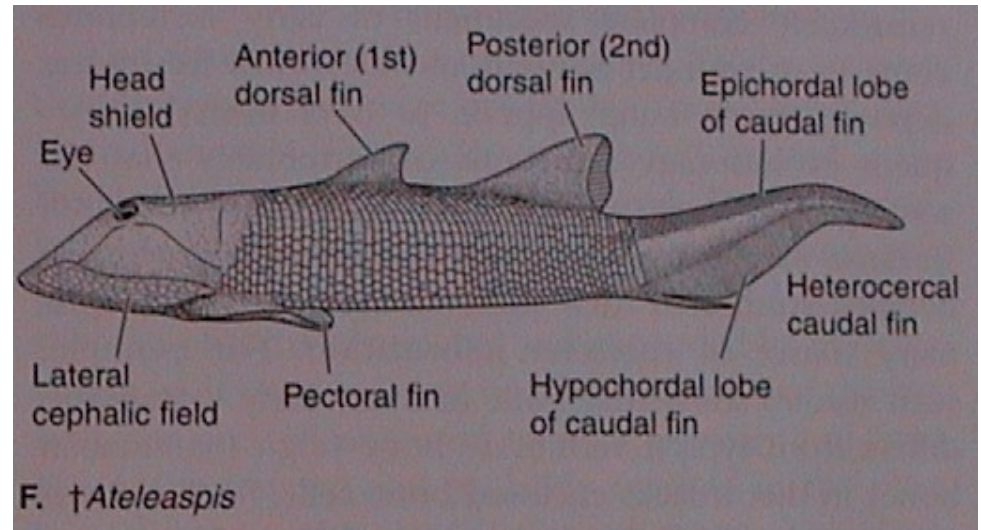
## † Osteostraci - štítohlaví

- silur-devon, sladkovodní, široký hlavový štít a destičky na trupu z dentinu pokrytého 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

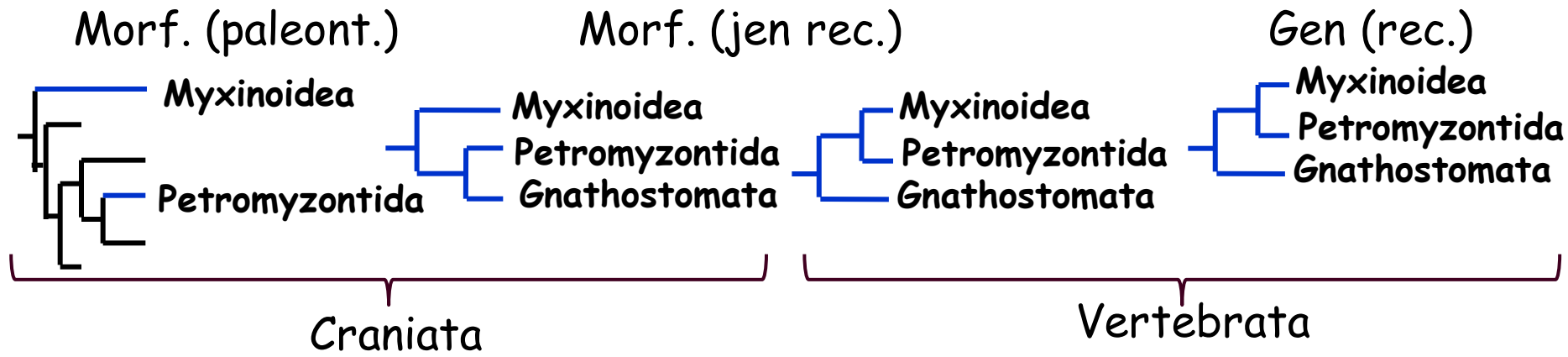


### Ateleaspis



### Hemicyclaspis

# Fylogeneze a diverzita obratlovců



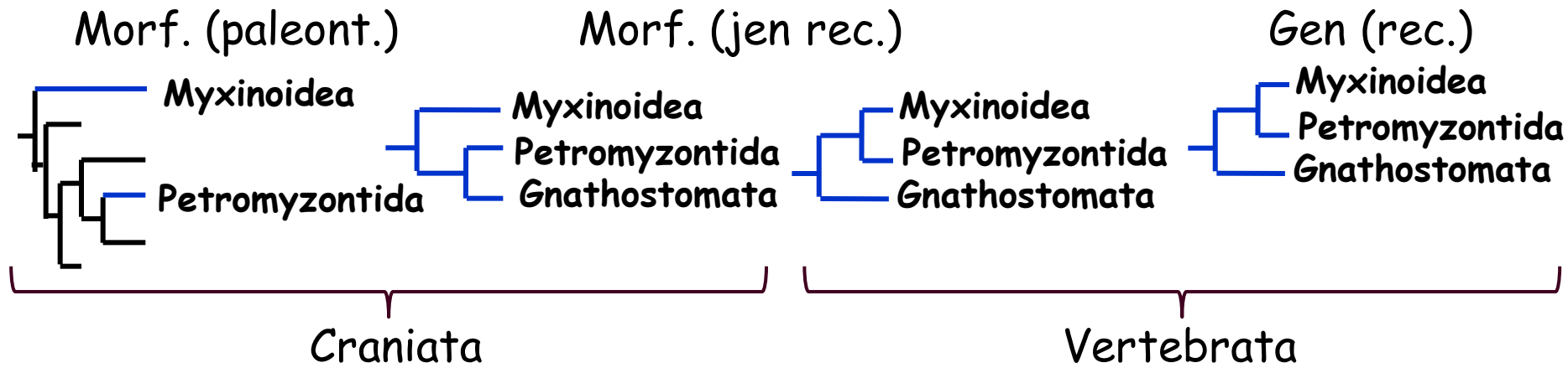
## „Cyclostomata“ versus Cyclostomata

- 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)

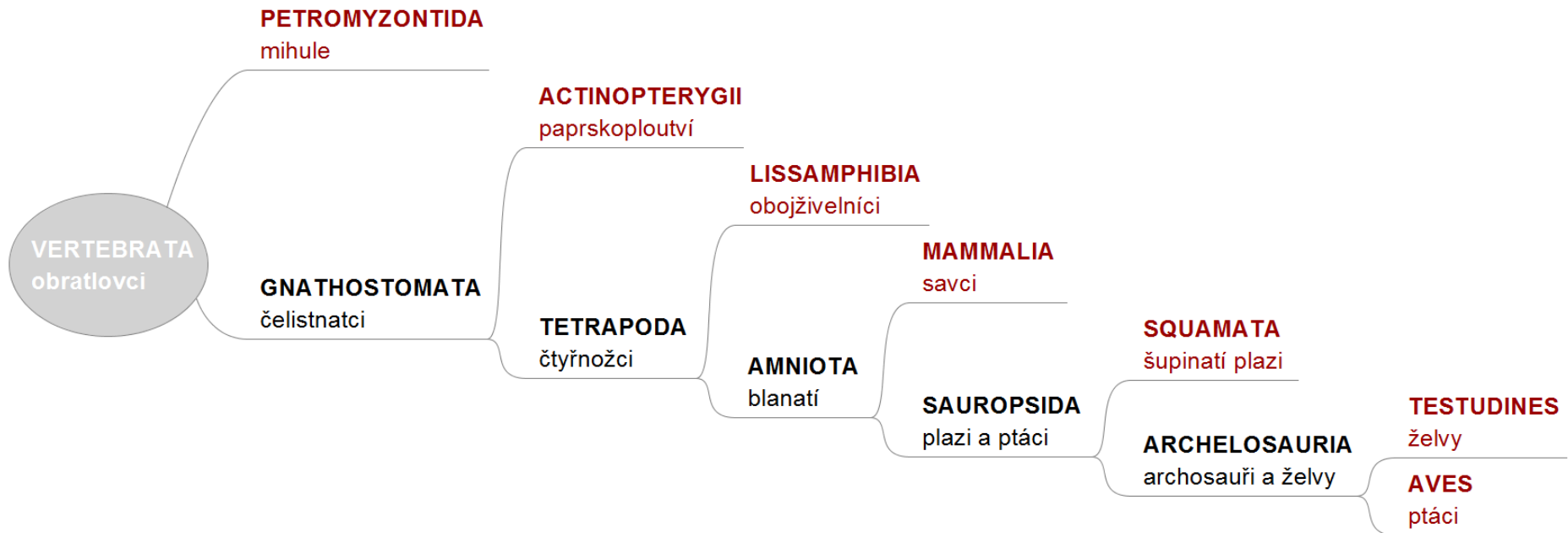
Paleontologická data: „Cyclostomata“ - parafyletický taxon

Anatomická a molekulární data: Cyclostomata - monofyletický taxon

# Fylogeneze a diverzita obratlovců

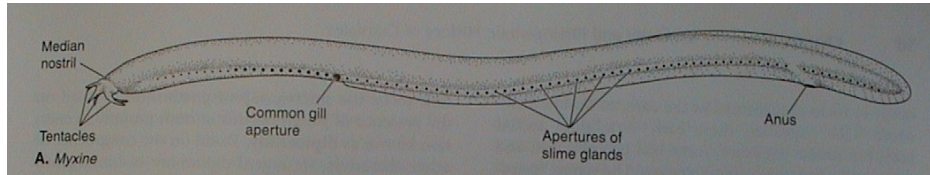


Recentní skupiny obratlovců zastoupené v ČR:



# Fylogeneze a diverzita obratlovců

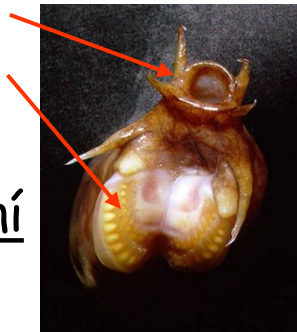
## Myxinoidea (Hyperotreti) - sliznatky



- primárně mořské (chladná moře)
  - tělní tekutiny s vysokým obsahem solí, isotonické s mořskou vodou (OSMOKONFORMITA)

- **chybí obratle**

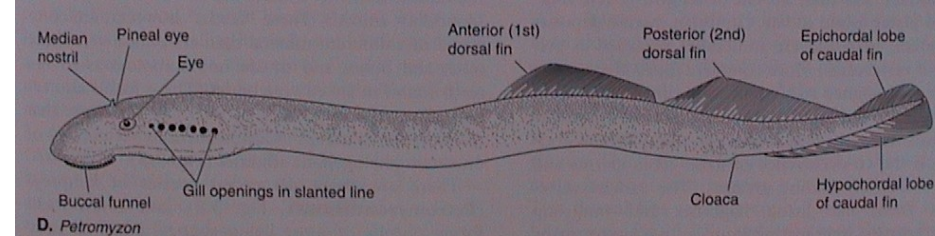
- metamerní žlázy, sliz
- hvězdicovitá ústa, hmatové tentakule a odontoidy na dvoulaločném jazyku
- nepárová nozdra, voda
- nasávána nasohypofyzární chodbou



- periodický hermafroditismus, vnější oplození, opakovaná reprodukce, vývoj přímý

## Petromyzontida (Hyperartia) - mihule

Petromyzontes, Petromyzones,



- potamotokní nebo sladkovodní
- **OSMOREGULACE** v hypotonickém prostředí

- **neurální oblouky obratlů**

- slizové buňky
- kruhový přísavný ústní terč s odontoidy, minoha s podkovovitými ústy
- nepárová nozdra, voda nasávána do nasohypofyzárního vácku



- pohlaví oddělené, mihule umírá po první reprodukci, larva minoha

# Fylogeneze a diverzita obratlovců

## Myxinoidea (Hyperotreti) - sliznatky

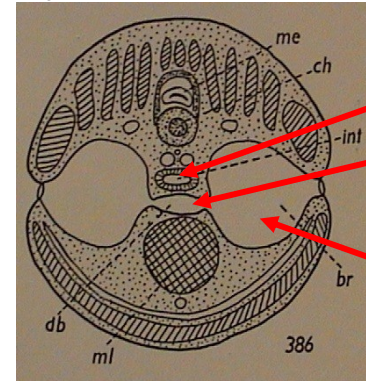
- hltan s trávicí i dýchací funkcí

- jen levá Cuvierova chodba,
- jen 1 polokružná chodba

43 druhů 6 rodů, *Myxine*,  
*Bdellostoma*

## Petromyzontida (Hyperartia) - mihule

- trávicí a dýchací cesty oddělené,  
jen u minoh společné



trávicí část hltanu  
dýchací část hltanu

žaberní váček

- jen pravá Cuvierova chodba
- 2 polokružné chodby
- 1. duplikace Hox genů

41 (9+32) druh, *Petromyzon*,  
*Lampetra*, *Eudontomyzon*

## Dýchací aparát

### Sliznatky

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

### Mihule

**žaberní váčky** uvnitř koše ze 7 chrupavčitých žaberních oblouků, ústí samostatně na povrch 7 žaberními skulinami po stranách za hlavou  
hltan rozdělen na trávicí a dýchací část

## Příjem potravy

### Sliznatky

Bdellostoma (80 cm)



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



# Fylogeneze a diverzita obratlovců

Myxine (50 cm)



## Rozmnožování

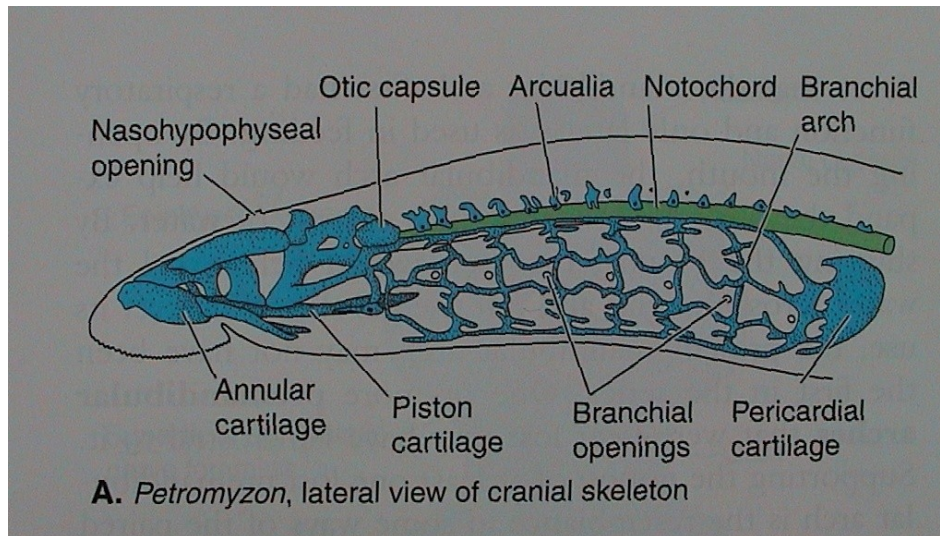
Gonáda - dlouhý pás podél střeva,  
vpředu: mesovarium , vzadu mesorchium



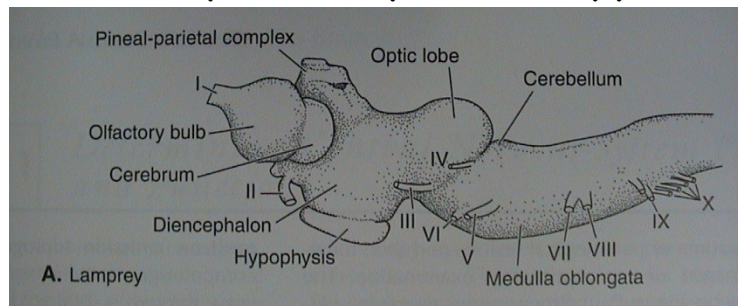


## Mihule

Skelet - notochord a chrupavčitá arcualia, osrdečník a pololebka bez týlní oblasti



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



# Fylogeneze a diverzita obratlovců

## Rozmnožování a ontogeneze



minoha



metamorfóza



minoha



dospělá mihule



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

# Fylogeneze a diverzita obratlovců

## 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).



# Fylogeneze a diverzita obratlovců

Myxinoidea - sliznatky	Petromyzontida - mihule	Gnathostomata - čelistnatci
<ul style="list-style-type: none"> <li>• jen notochord</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>• 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
- elektroreceptci
- 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!