

Strunatci – Chordata

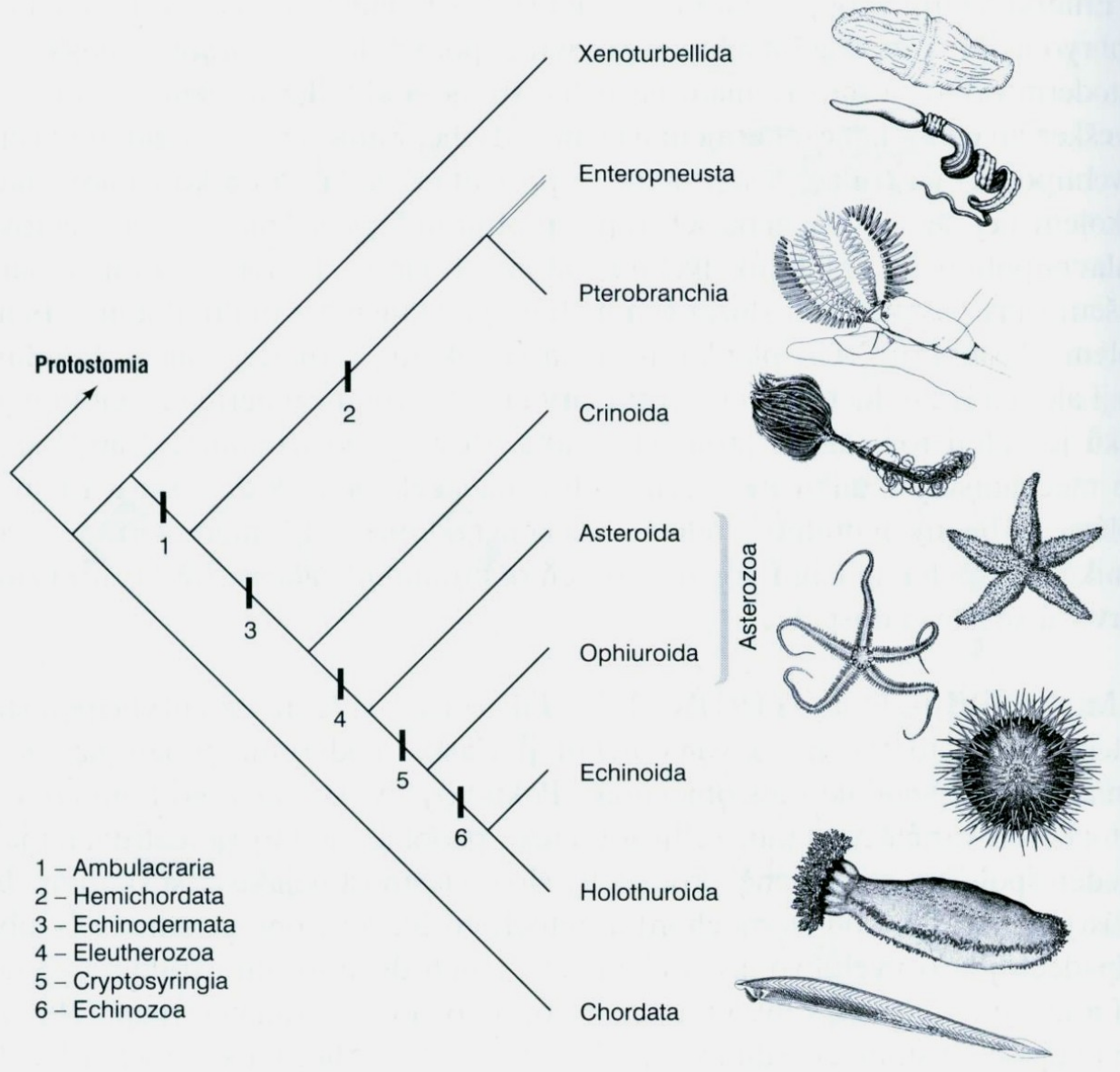
Znaky:

Pleziomorfní – původní, obecnější, primitivní, které s nimi sdílejí i jiné skupiny (bilaterální druhoústí)

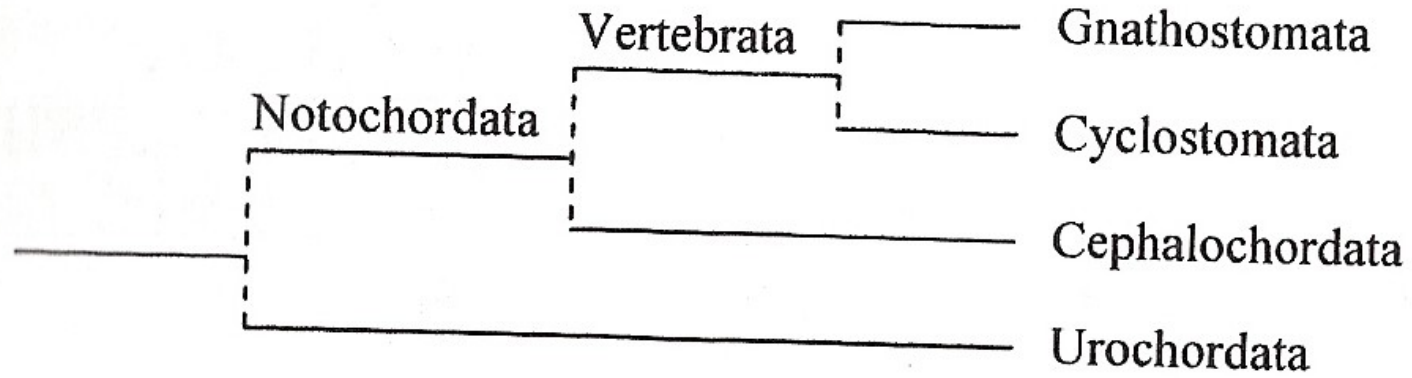
- 3 zárodečné listy – endo, ekto a mezoderm, druhotná tělní dutina (coelom)
- dvoustranná souměrnost, segmentace coelomu (potlačení v dospělosti)
- prolomení druhotného ústního otvoru – na opačném konci těla
- žaberní štěrby v hltanu (u vodních celý život, u suchozem. jen během zárodečného vývoje)

Apomorfní- odvozené, těmi se liší od ostatních živočišných kmenů (autapomorfie – diagnostické znaky)

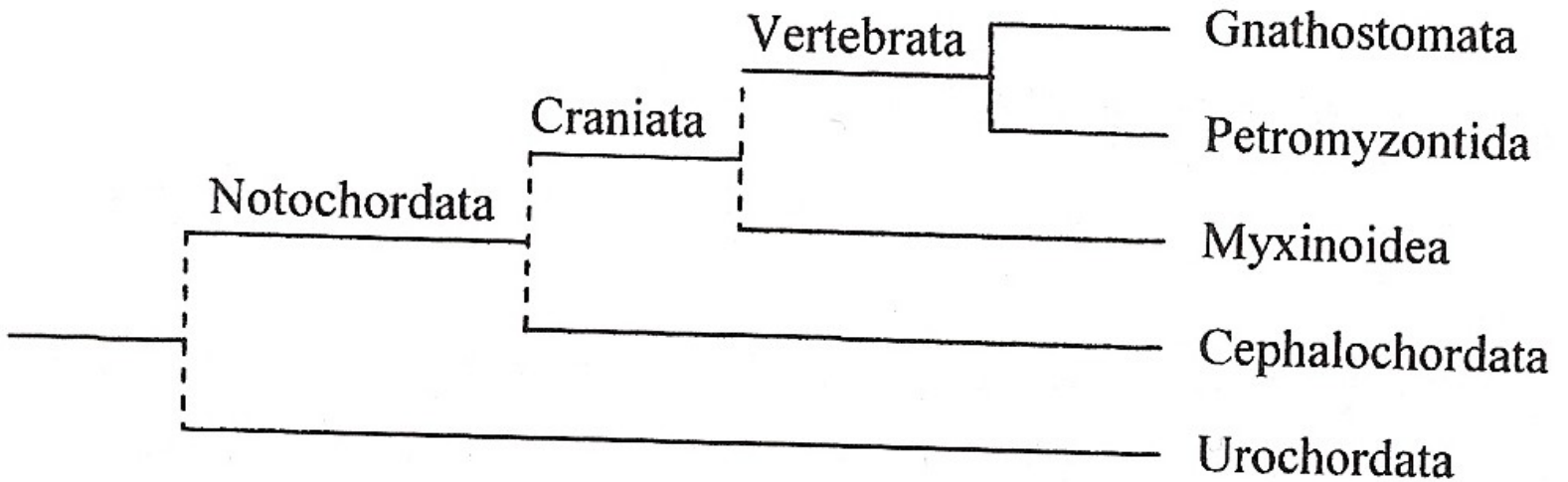
- vnitřní kostra, **struna hřbetní** (chorda dorsalis)
- **nervová soustava – trubice** s centrálním kanálem (na hřbetní straně nad chordou), vchlípením neuroektodermu
- endostyl v hltanu (štítná žláza), hypofýza



A

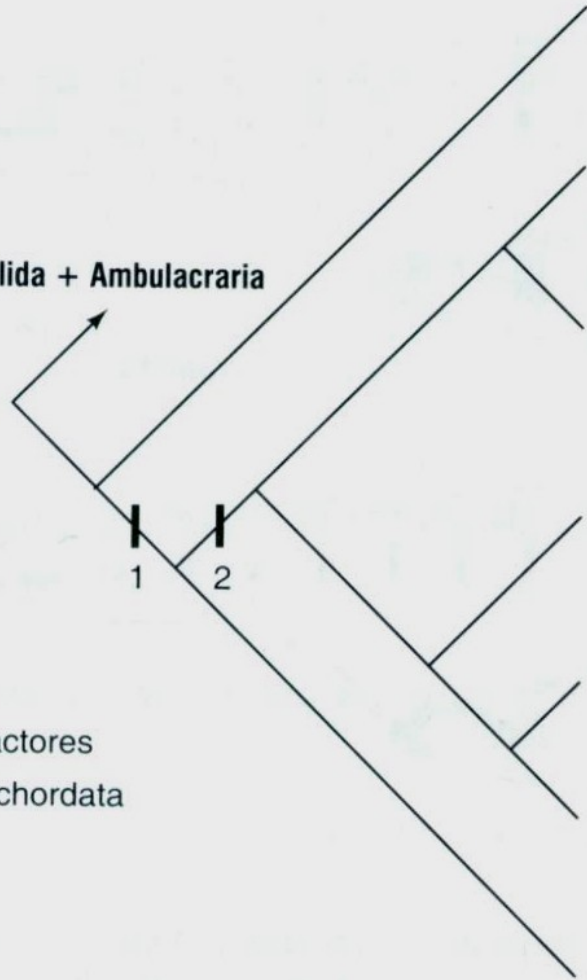


B



Xenoturbellida + Ambulacraria

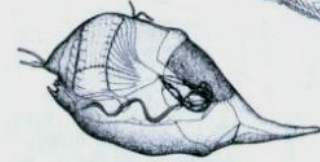
1 – Olfactores
2 – Urochordata



Cephalochordata



Appendicularia



Aplousobranchia



Stolidobranchia

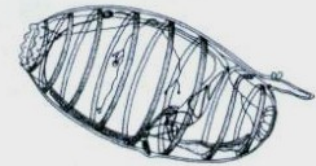


Phlebobranchia

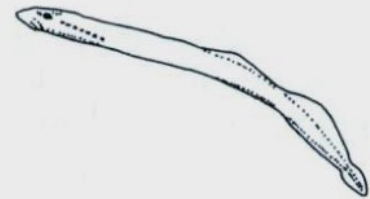


„Asciacea“

Thaliacea



Craniata

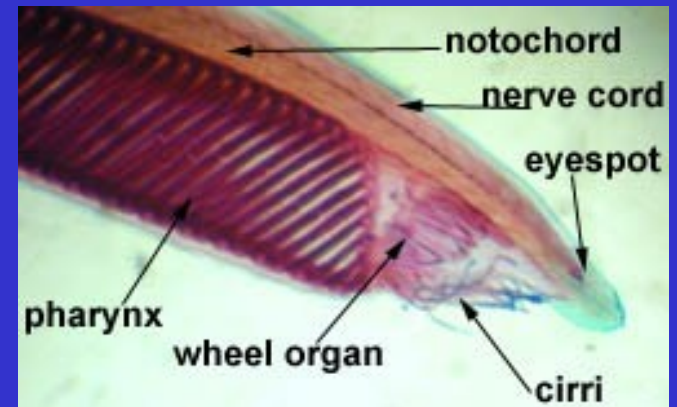
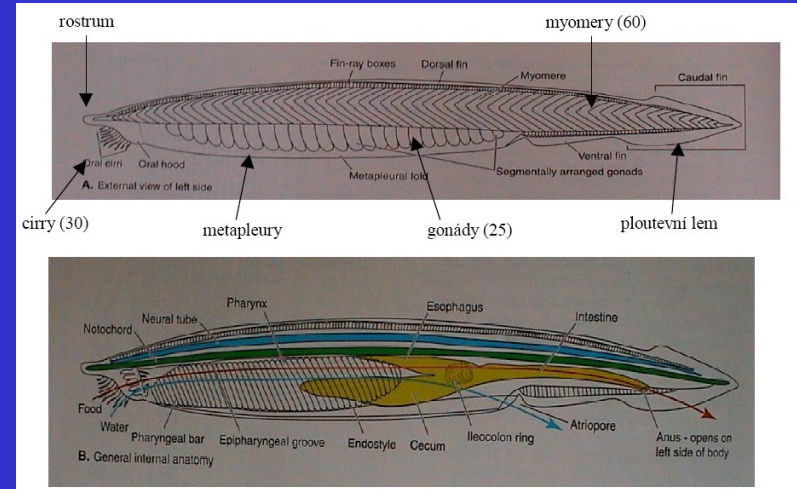


Cephalochordata - Bezlebeční

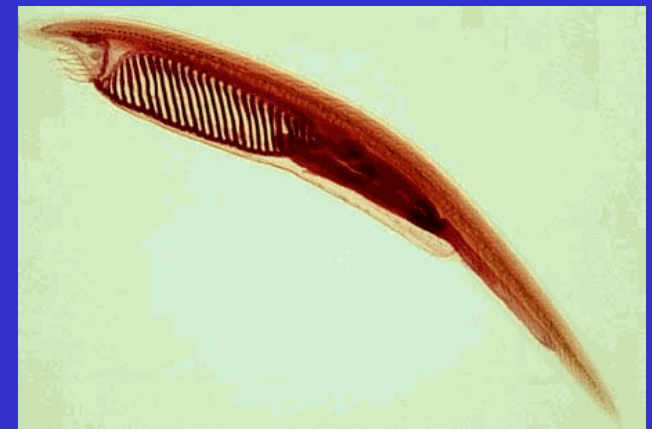
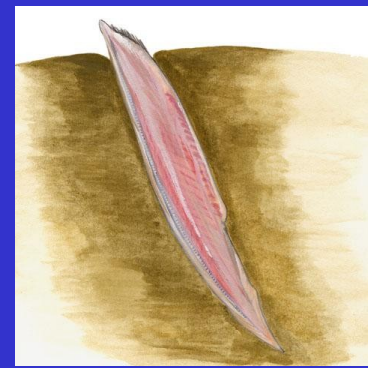
- (= Acrania) – bez diferenciacie hlavy a kostní tkáně
- chorda (notochord) podél celé hřbetní strany těla
- segmentace svaloviny (myomery)
- endostyl, bez srdce, obžaberní prostor

Autapomorfie:

- asymetrie těla (hlavně u larev)
- úprava ústního otvoru - vířivý orgán, Hatschekova jamka
- fotoreceptory v nervové trubici, nepárové čelní oko
- specifická stavba chordy – se svalovými buňkami
- vysoký počet žaberních štěrbin



- rypec (rostrum), nepárový ploutevní lem + ocasní ploutvička, metapleury, jednovrstevná pokožka
- gonochoristé – mimotělní oplození
- příbřežní pásma moří teplého a mírného pásma (noční aktivita)
- v písčných a štěrkových naplaveninách (břichem vzhůru)
- živí se mikroorganismy, detritem, fytoplanktonem
- dnes asi 50 druhů (Branchiostomidae)
- kopinatec plžovitý (*Branchiostoma lanceolatum*) – evropské břehy
- *Asymmetron*, *Epigonichthys*

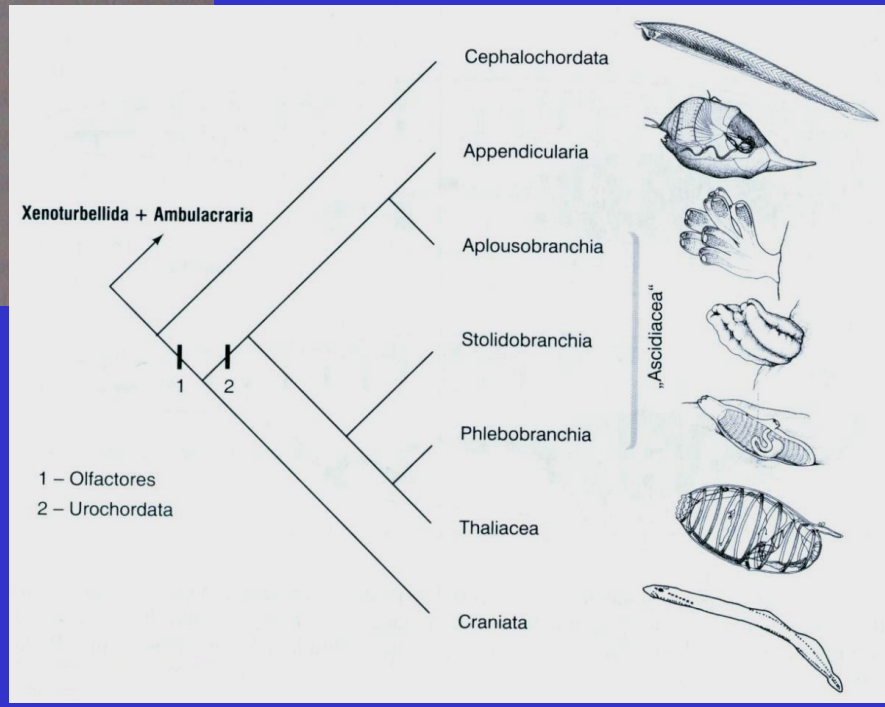
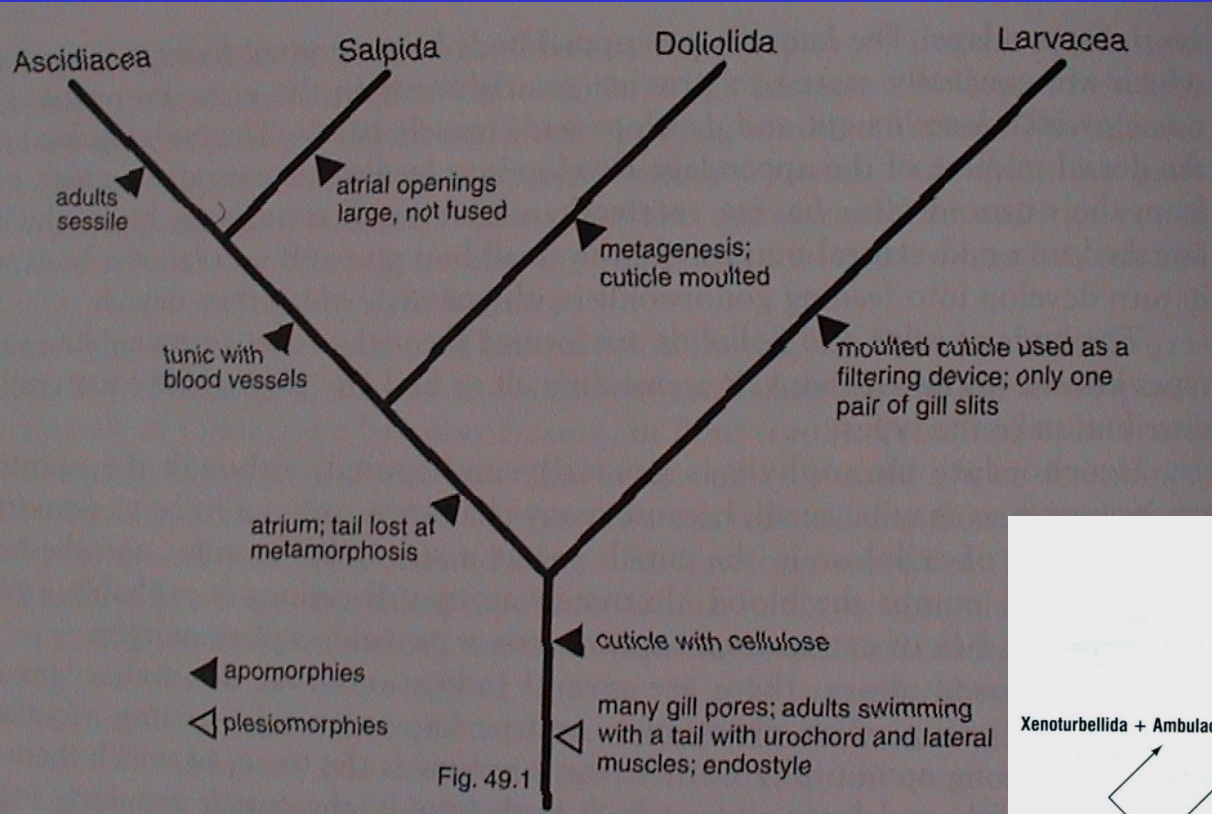


Urochordata - Pláštěnci

- regresní vývoj (metamorfóza):

pohyblivá larva (aktivita) → pasivní dospělec (=přední část hlavy)

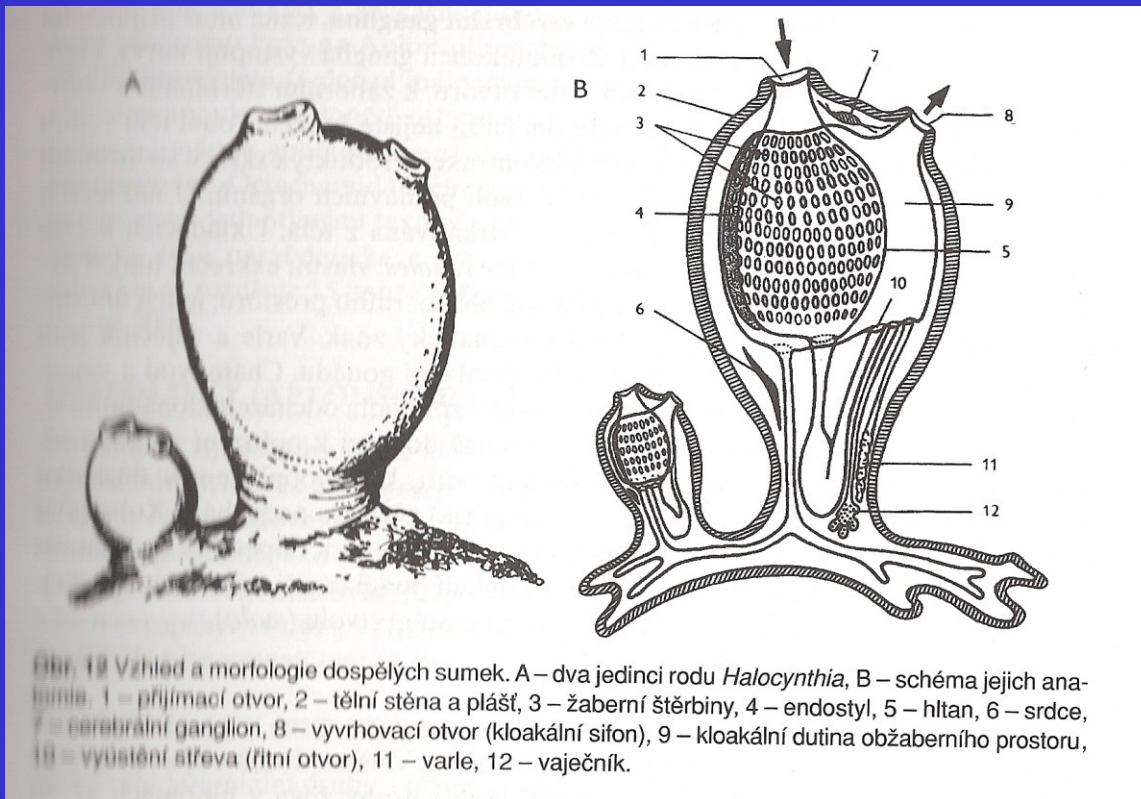
- **jednovrstevná pokožka, plášť z tunicinu**
- **chorda jen v ocásku larev (uro-)**
- nervová trubice jen u larev, jinak jen cerebrální ganglion
- **otevřená cévní soustava**, srdce se střídavou pulzací, hemovanadin, coelom u sumek a salp – perikardiální dutina
- žaberní koš, **obžaberní prostor** (atrium), atrioporus
- endostyl - příjem potravy filtrací
- **hermafrodité s nepárovými gonádami**
- **složité rozmnožování, i metageneze, pučení (koloniální sumky)**



System pláštěnců

Tř. Ascidiacea – sumky (parafylie)

- přes 2000 druhů, plovoucí larvy, přisedlí dospělci
- vakovité tělo, často kolonie (pučení)
- trávicí trubice do U, často pestře zbarvené



Sumky - zástupci

Sumka hrbolatá (*Phallusia mamillata*)



Sumka štíhlá (*Ciona intestinalis*)

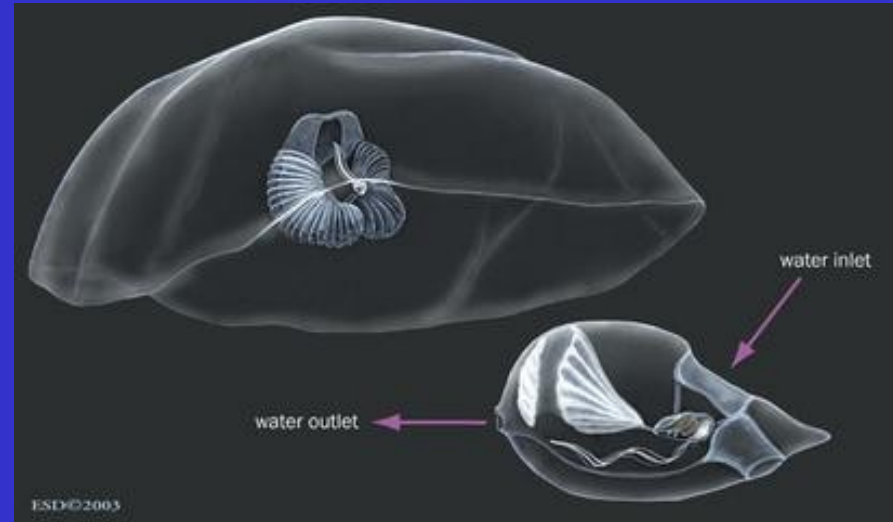


Sumka červená
(*Halocynthia papillosa*)

System pláštěnců

Tř. Appendicularia - vršenky

- = Copelata, Larvacea
- 60 druhů, drobní pelagičtí, jen solitérní
- neotenie (zůstává i ocas s chordou – horizontálně; kmitání)
- plášť nekryje celé tělo, to je volně v průhledné schránce (tu mění) se síťkami
- redukce endostylu, obžaberního prostoru



Appendicularia sp.



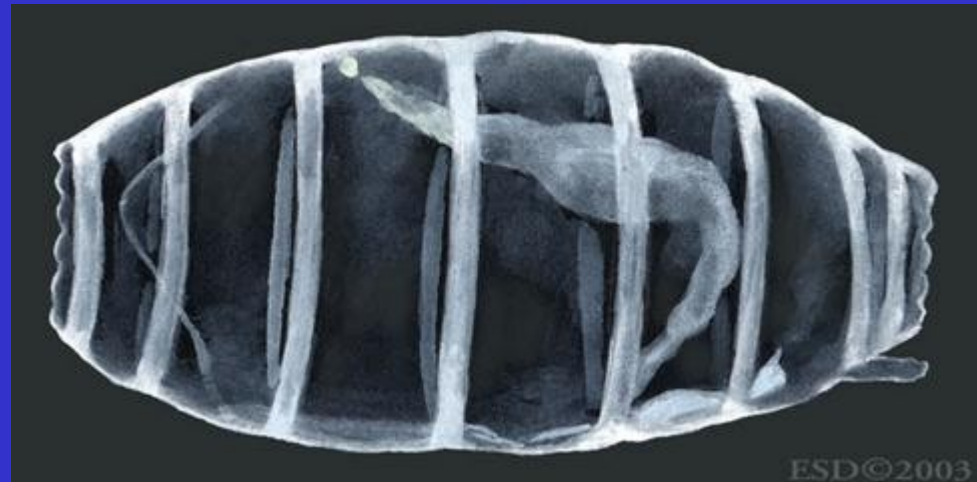
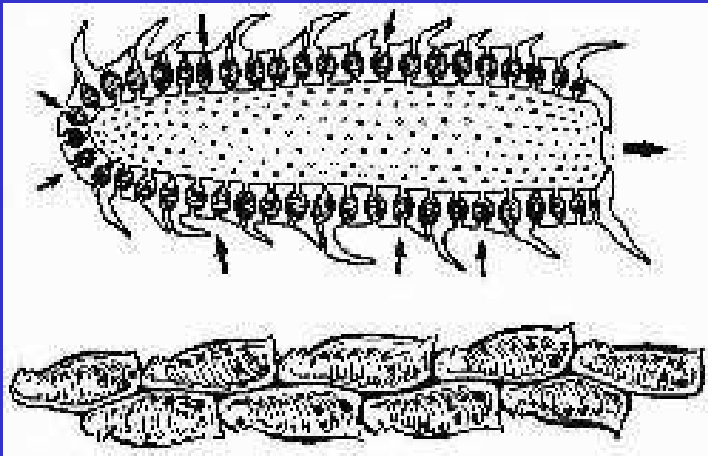
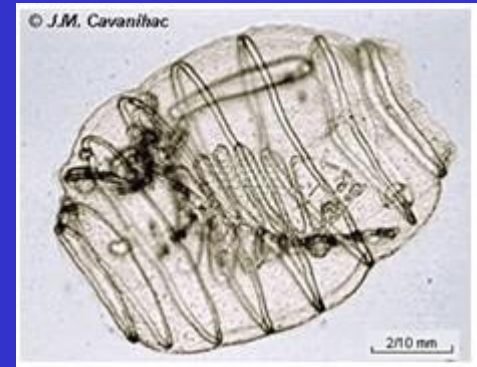
Vršenka jednopohlavní (*Oikopleura dioica*)



System pláštěnců

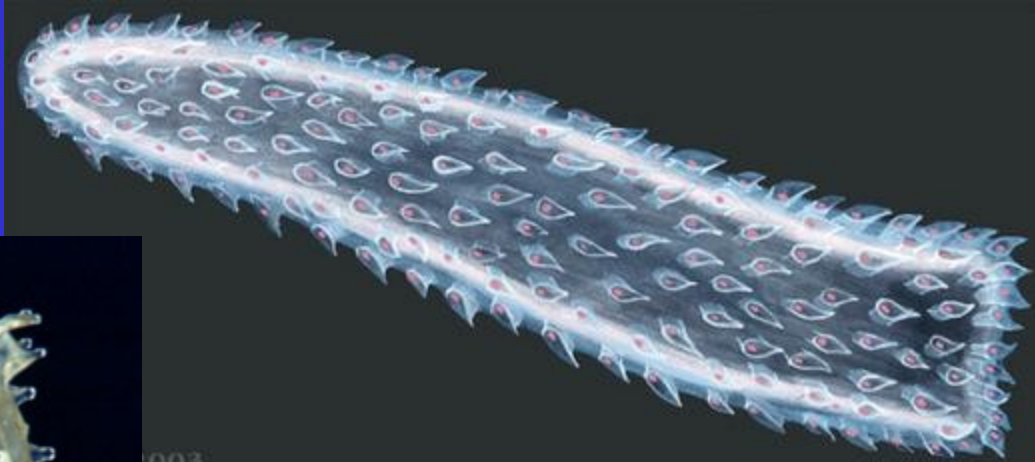
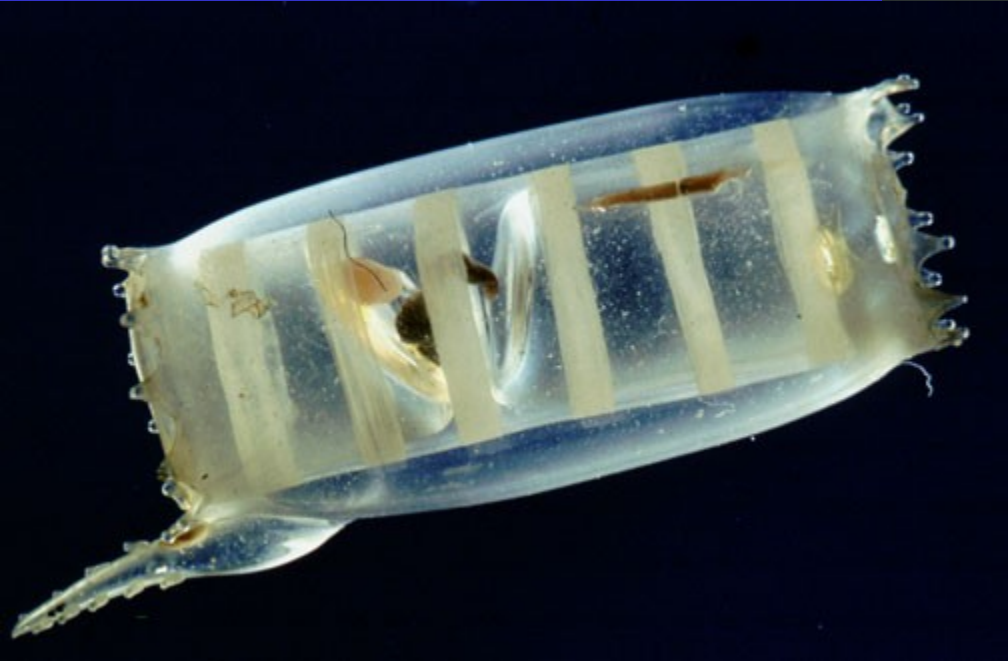
Tř. Thaliacea - salpy

- 50 druhů, pelagičtí, soudečkovité tělo, i kolonie
- larva jako u předešlých
- metageneze, oozoid + blastozoidi – (strobilace)
- pupenotvorný a hřbetní stvol
- průhledný plášť nebo jen bezbuněčná kutikula
- otvory na protilehlých koncích
- svalové pásy (obroučkovité) – reaktivní pohyb
- soustředění orgánů – tzv. jádro



Salpy – zástupci

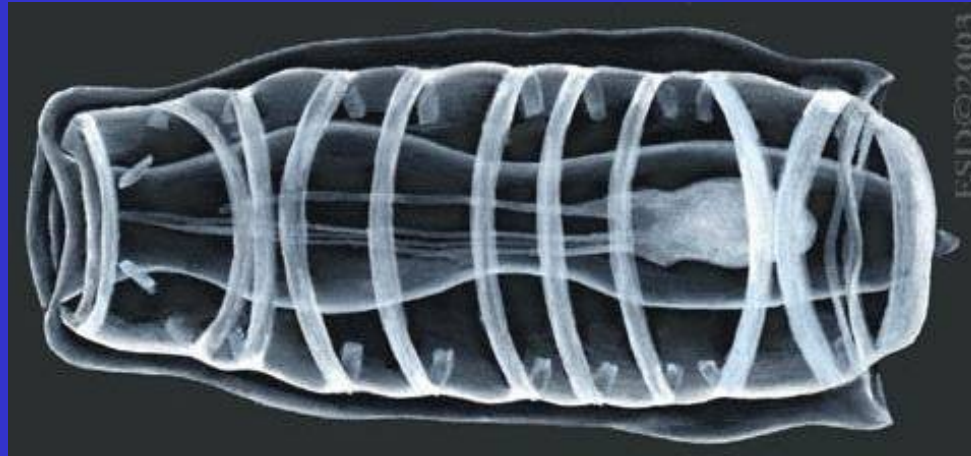
Doliolum mulleri



Ohnivka atlantská
(*Pyrosoma atlanticum*)

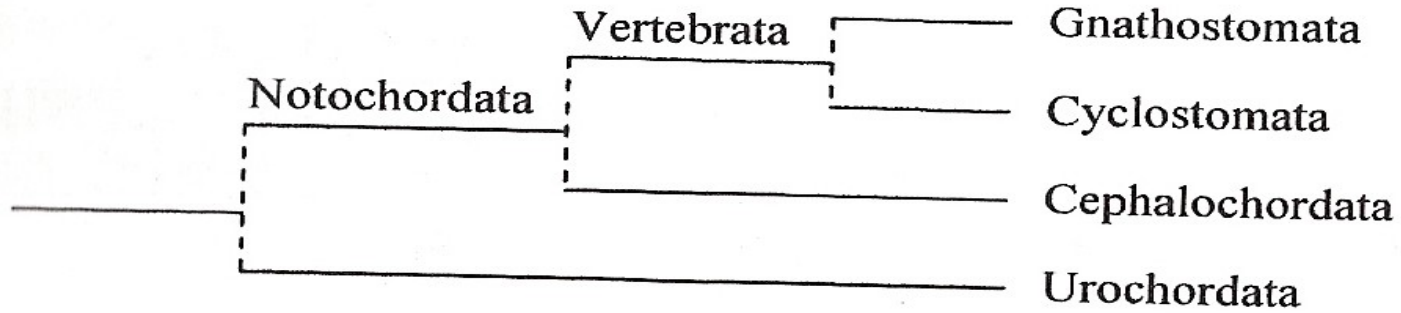


Salpa maxima

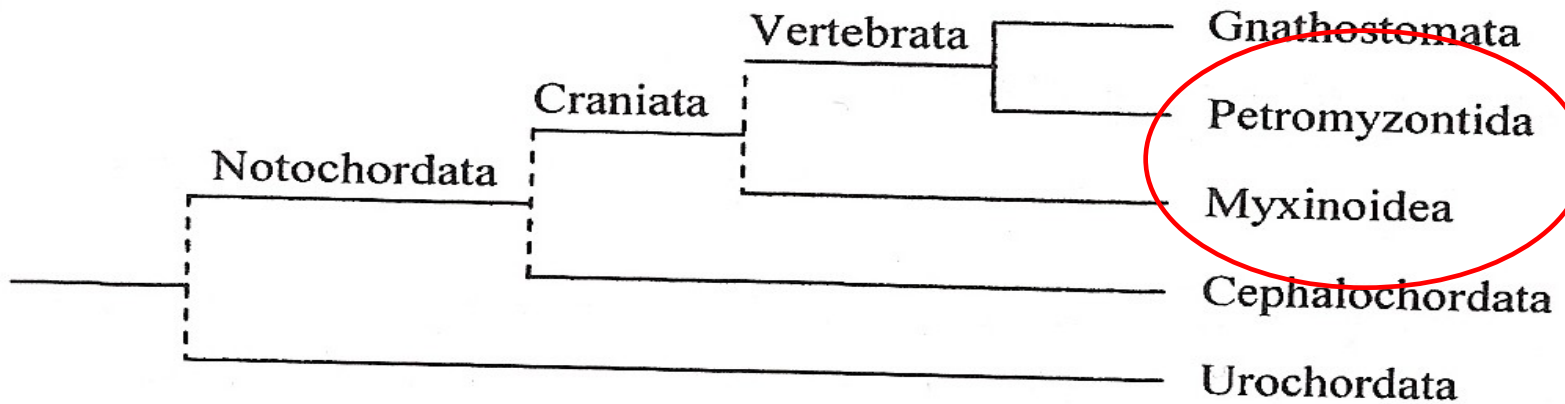


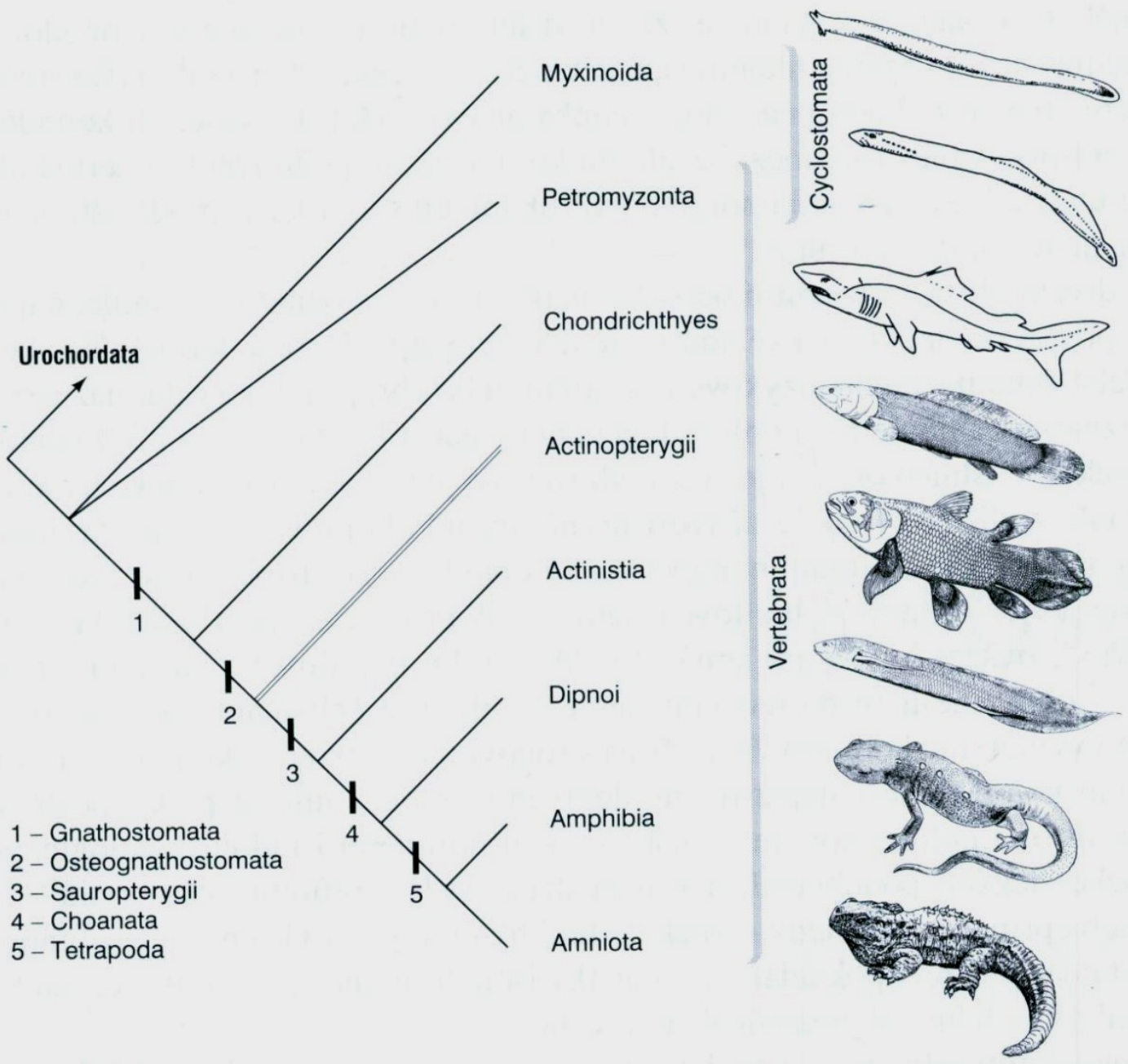
Salpa nálevkovitá (*Salpa fusiformis*)

A



B





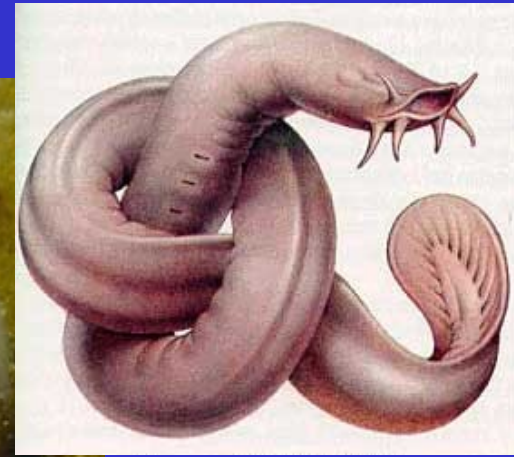
Kruhoústí - Cyclostomata

- chrupavčitá lebka bez čelistí, nepárový nosní otvor, složitý jazyk
- měkké úhořovité tělo
- bez párových končetin, bez dermální kostry
- chorda zachována, (u mihulí chrupavčité horní oblouky obratlů)
- rohovité zoubky v ústech (odontoidy)
- velum v ústním aparátu

Sliznatky - Myxinoidea

- úhořovité tělo bez šupin, do 1 m
- ústa s rohovinovými zuby (odontoidy), dvoulaločný jazyk, redukce očí
- 4 páry „vousků“ (tentaculae)
- po stranách těla vývody slizových žláz
- mořští, hlubinní
- masožravci, mrchožrouti

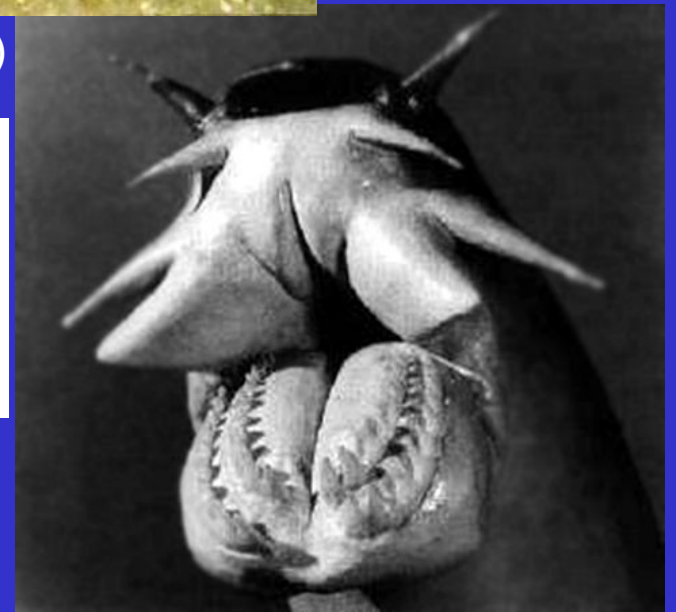
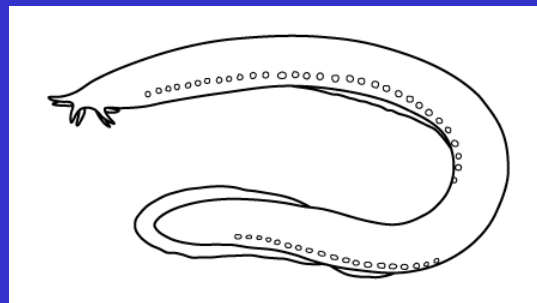




Sliznatka cizopasná (*Myxine glutinosa*)

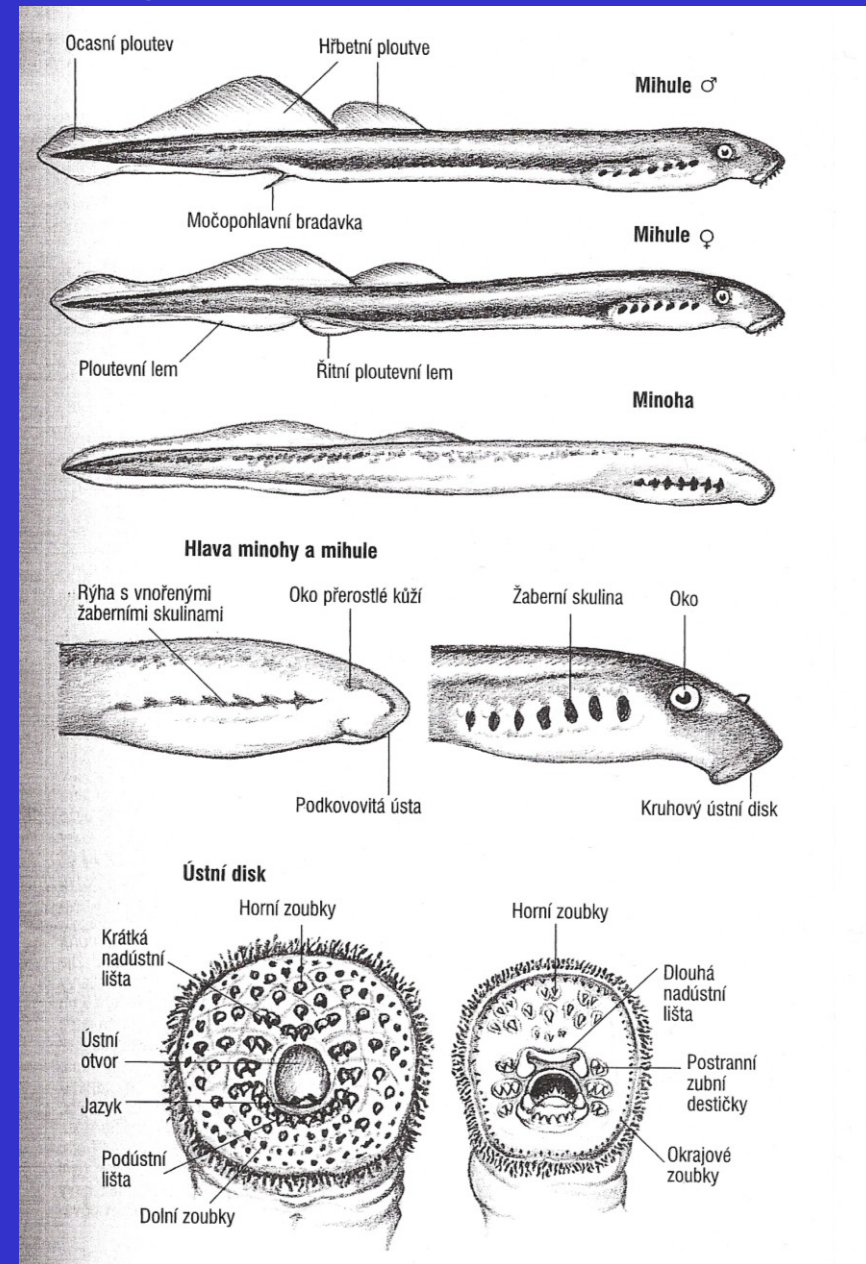


Eptatretus cirrhatus



Mihule - Petromyzontida

- válcovité tělo, ocasní a hřbetní ploutev
- holá kůže bez šupin, žaberní štěrbin
- ústní aparát dospělců – přísavný terč (rohovité zoubky) – často dravé
- výrazné oči, nepárová nozdra
- larva minoha – ústa podkovovitého tvaru s filtračními řasinkami, oči pod kůží, zahrabávají se do písku



Mihule - zástupci



mihule mořská
- *Petromyzon marinus*



mihule říční - *Lampetra fluviatilis*



Mihule – naši zástupci

Lampetra planeri - mihule potoční

- 10-15 cm (minoha až 19 cm), tupě hrbolkaté zuby
- světlejší, pstruhové pásmo potoků, neparazitický druh



dospělec



Eudontomyzon mariae - mihule ukrajinská

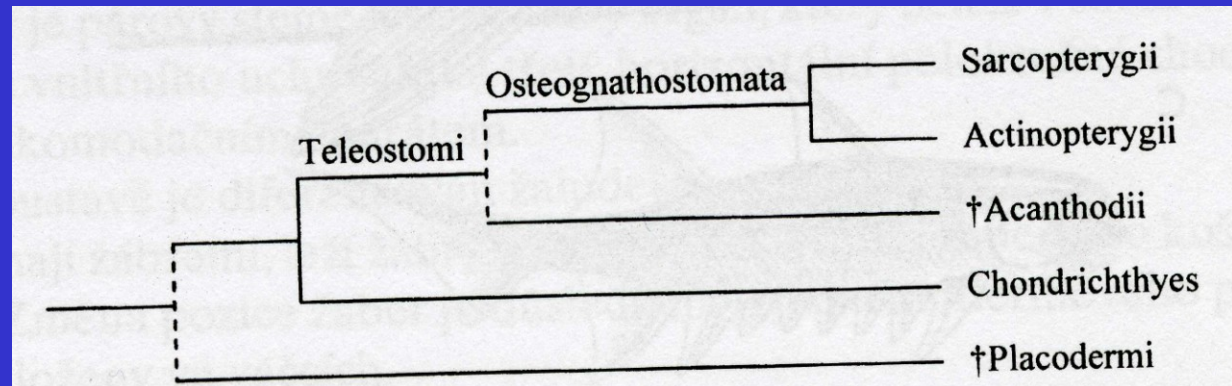
- 12-22 cm, ostré zoubky okolo celého terče
- celkově tmavší, horní úseky potoků a řek (Slovensko), u nás jen Račí potok ve Velkých Losinách



minoha

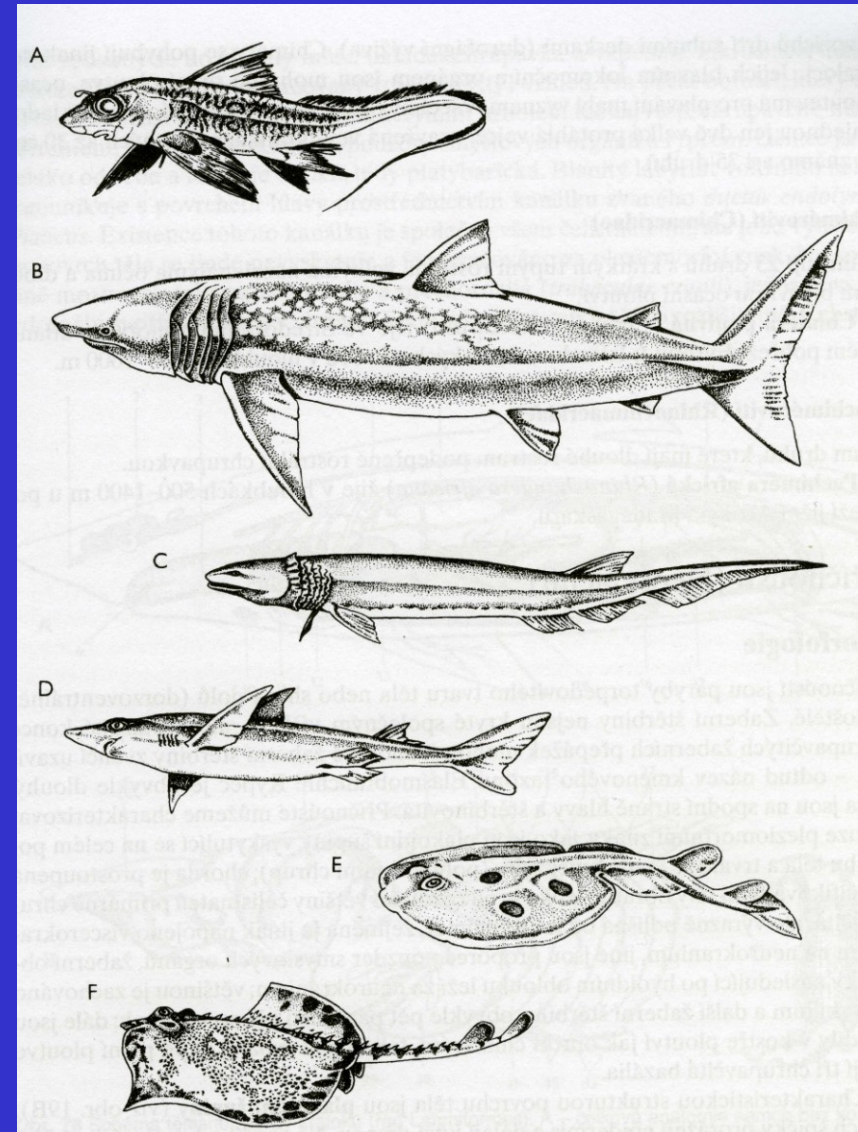
Čelistnatci - Gnathostomata

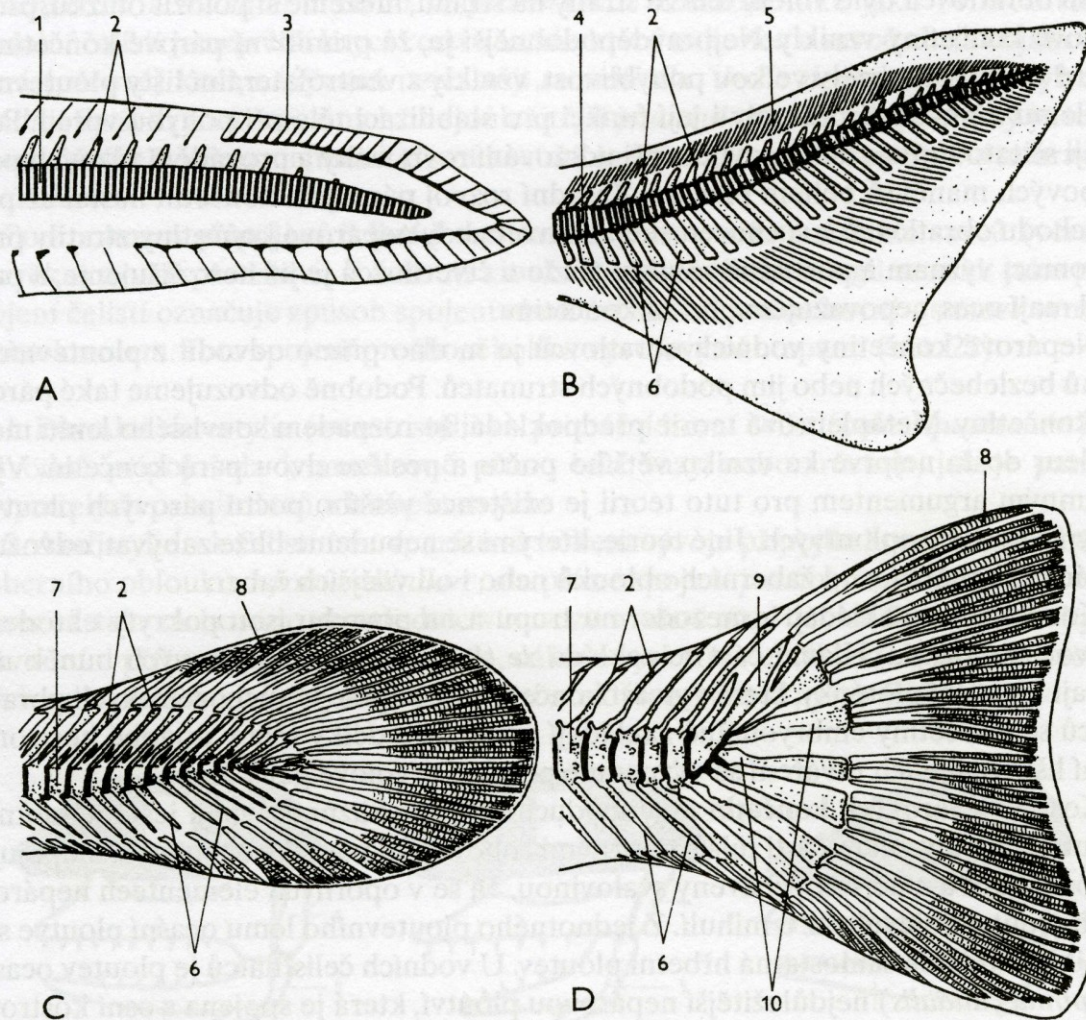
- Čelisti z prvního žaberního oblouku
- Endoskelet z kostní tkáně (původem z chrupavky)
- 2 páry končetin s pletenci
- Hřbetní a ocasní ploutev s kostěnými elementy
- Žebra a další



Paryby - Chondrichthyes

- větší, mořští
- plakoidní šupiny a zuby (zubovina a sklovina)
- redukce dermálního skeletu, chrupavčitý endoskelet
- protáhlý rypec, pterygopody





Obr. 23 Typy ocasní ploutve vodních obratlovců. A – ploutevní lem mihulí (Petromyzontida), B – heterocerkní, C – difycerkní, D – homocerkní ploutev. 1 – chorda, 2 – horní (neurální) oblouky obratlů, 3 – paprsky ploutevního lemu kruhoústých, 4 – těla obratlů paryb, 5 – *ceratotrichia*, 6 – dolní (hemální) oblouky obratlů, 7 – kostěná těla obratlů, 8 – *lepidotrichia*, 9 – *urostyl*, 10 – *hypuralia*.

Chiméry - Holocephali

- velká hlava a oči
- velké prsní ploutve, bičovitý difycerkní ocas, hřbetní ploutev s trnem
- spodní ústa, holostylní lebka
- plakoidní šupiny jen místy, zubní desky
- pohlavní dimorfismus (samice větší, samci s výrůstkem)
- hlubinní, bentofágní, vejcorodí
- 23 druhů
- *Chimaera*, *Rhinochimaera*



Chimaera monstrosa

Příčnoústí - Neoselachii

- dlouhý rypec, plakoidní šupiny po celém těle, polyfidontní chrup
- platybazická lebka, nejdůležitější ocasní ploutev (heterocerkní nebo difycerkní)
- většinou mořští, vejcorodost či živorodost
- lovci, bentofágové či planktonofágové
- přes 1000 druhů



Carcharodon carcharias



Raja batis

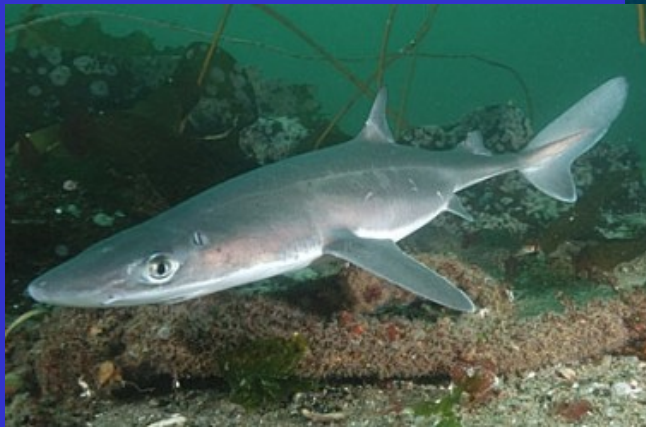
Příčnoústí - systém

- Různozubci – Heterodontiformes
- Malotlamci - Orectolobiformes



Rhincodon typus

- Ostrouni - Squaliformes



Heterodontus galeatus



- Obrouni - Lamniformes



Carcharodon carcharias

Squalus acanthias

Příčnoústí - systém

- Žralouni – Carcharhiniformes
- Polorejnoci - Squatiniformes

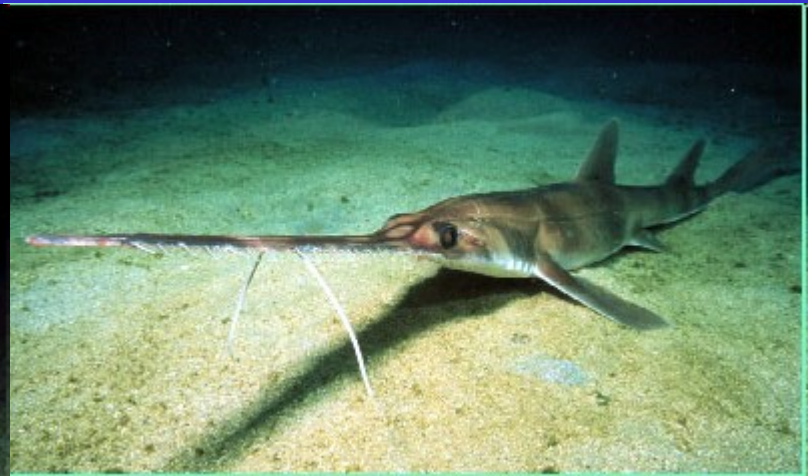
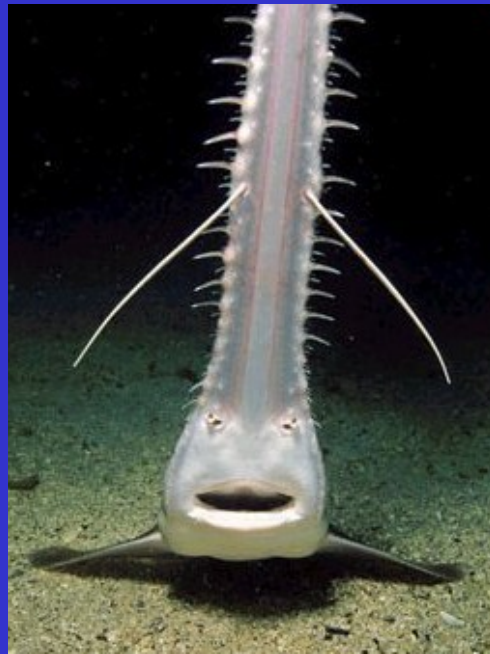


Scyliorhinus canicula

- Pilonosi – Pristiophoriformes



Squatina squatina



Pristiophorus cirratus

- Pilouni a rejnoci – Batoidea



Torpedo marmorata



Pristis pectinata



Manta birostris



Raja clavata

Čelistnatci s kostní tkání – Osteognathostomata

- osifikovaná kostra, kostěné šupiny, otolity, proudový orgán, redukce žaberních přepážek atd.

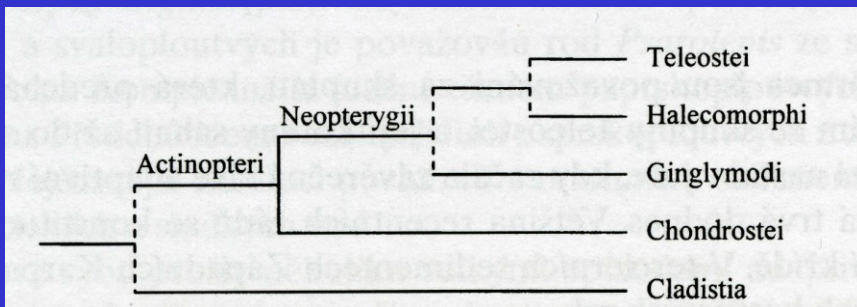
(Tř.): **paprskoploutvé ryby – Actinopterygii** (=Pisces, Osteichthyes)

- původně ganoidní šupiny (dnes jen starobylé skupiny), tenké ploutevní paprsky, postranní čára
- párové a nepárové ploutve (jedna hřbetní)

CHRUPAVČITÍ (Chondrostei)

řád (ordo):

- jeseteři (Acipenseriformes)

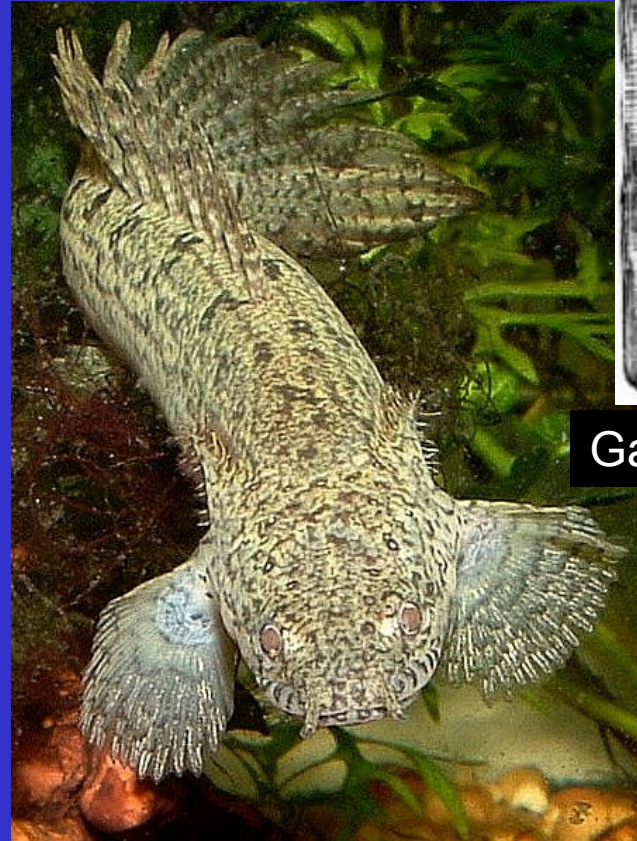


KOSTNATÍ (Teleostei)

- lososi (Salmoniformes)
- štiky (Esociformes)
- máloostní (Cypriniformes)
- sumci (Siluriformes)
- holobřiší (Anguilliformes)
- hrdloploutví (Gadiformes)
- volnoostní (Gasterosteiformes)
- ostnoploutví (Perciformes)
- ropušnice (Scorpaeniformes)

Bichiři - Cladistia

- reliktní skupina
- protáhlé tělo, velký počet hřbetních ploutviček
- ganoidní šupiny po celém těle
- platybazická lebka
- svalnaté násadce párových ploutví
- difycerkní ocasní ploutev
- párové plicní vaky



Ganoidní šupina



Polypterus bichir

Chrupavčití - Chondrostei

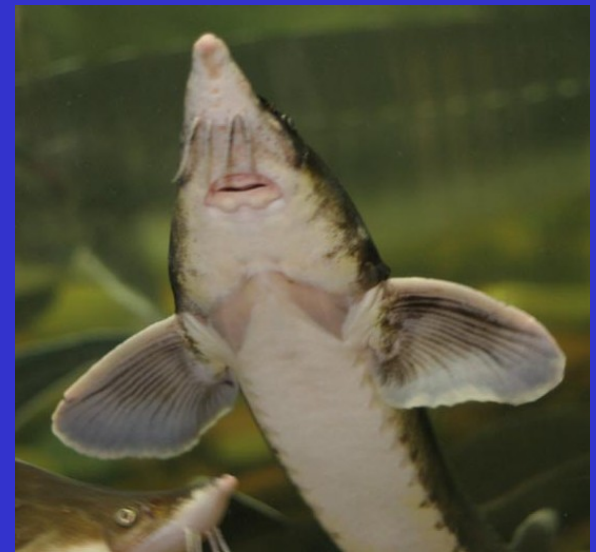
- chorda zachována, chrupavčitý endoskelet, prodloužený rytec, spodní ústa, redukované zuby, i kosti, heterocerkní ocasní ploutev, ganoidní šupiny na horním laloku ocasní ploutve

JESETEŘI - ACIPENSERIFORMES

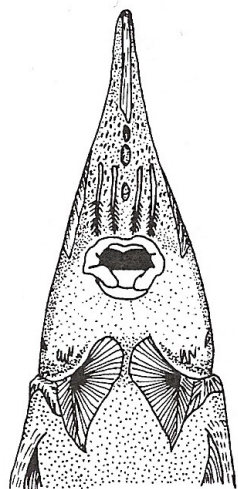
čel. Acipenseridae - jeseterovití

Acipenser ruthenus – jeseter malý

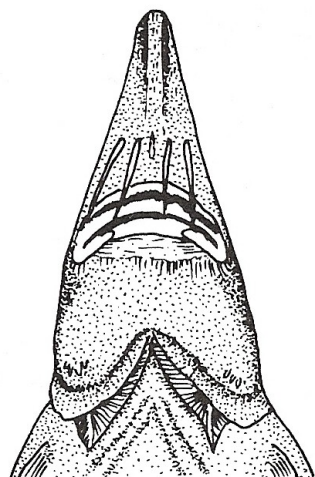
- 60-70 cm, vousky po ústa, hodně bočních štítků (52-71), u nás jen dolní úsek Moravy a Dyje



Jeseter velký
(*Acipenser sturio*)

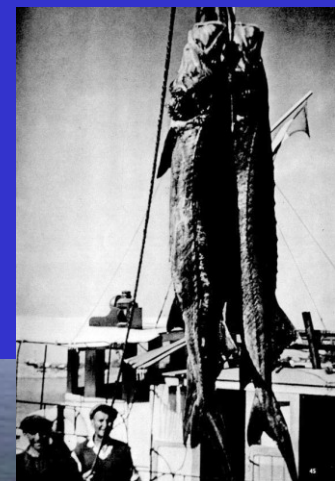


Jeseter malý
(*Acipenser ruthenus*)



Vyza velká
(*Huso huso*)

Vyza velká
(*Huso huso*)



KOSTLÍNI - *Ginglymodi*

- prodloužené ozubené rostrum
- heterocerkní ocasní ploutev, ganoidní šupiny
- velké a malé zuby, čelistní kloub před očnicí
- opistocélní obratle
- Severní a Střední Amerika
- 7 druhů



Lepisosteus osseus

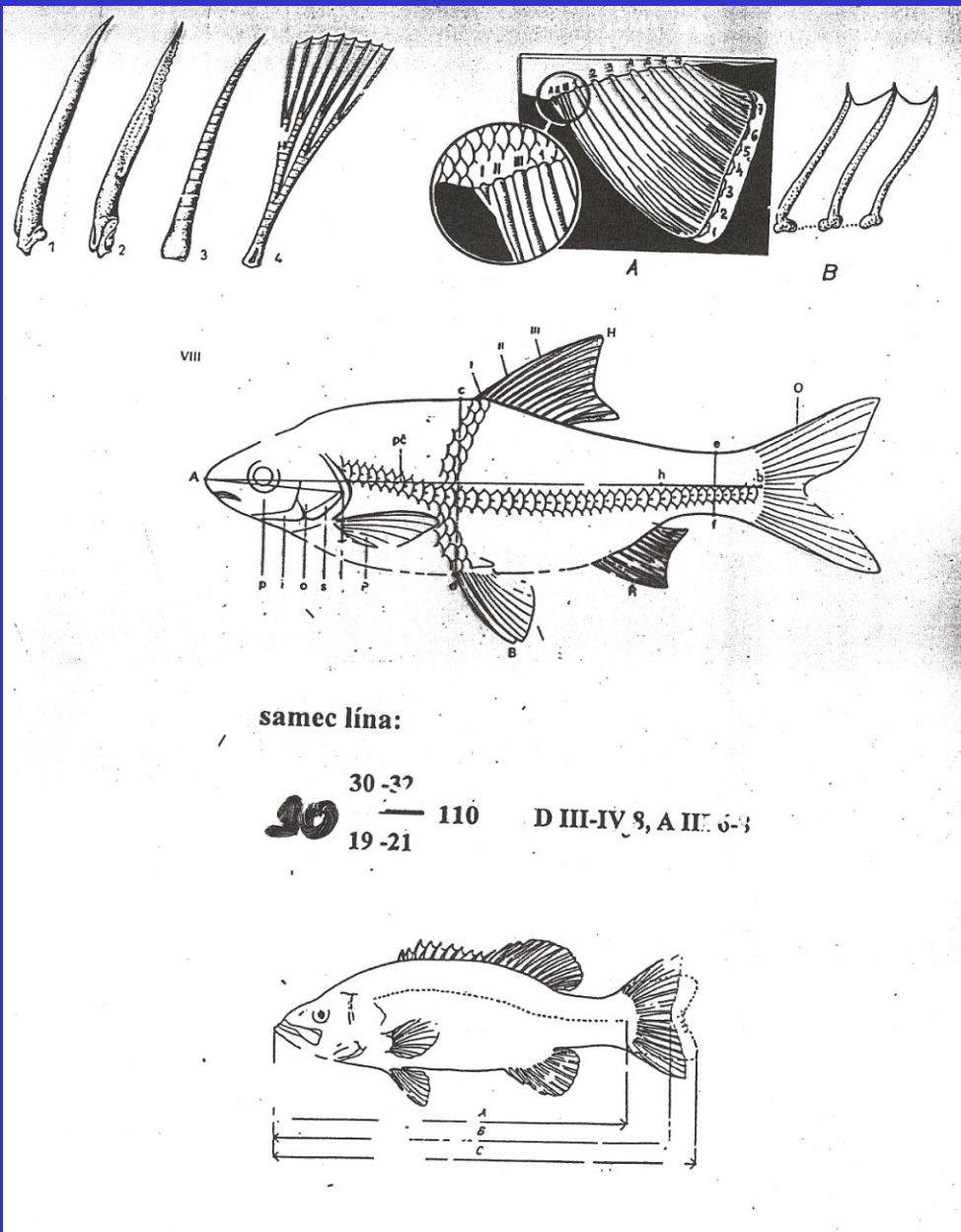
KAPROUNI - *Halecomorphi*

- dvojitý čelistní kloub
- zvláštní ocasní ploutev
- modifikované ganoidní šupiny
- jediný druh (Severní Amerika)



Amia calva

Důležité znaky ryb



PLOUTVE

- nepárové: hřbetní (dorsální; D)
ocasní (kaudální; C)
řitní (anální; A)
- párové: prsní (pektorální; P)
břišní (ventrální; V)

PAPRSKY

- rozvětvené
- nerozvětvené (tvrdé, měkké)
- s ostny (pichlavé, nepichlavé)

ŠUPINY

- počet na postranní čáře
- počet na výšku od hřbetní ploutve
- velikost

Důležité znaky ryb

ÚSTA

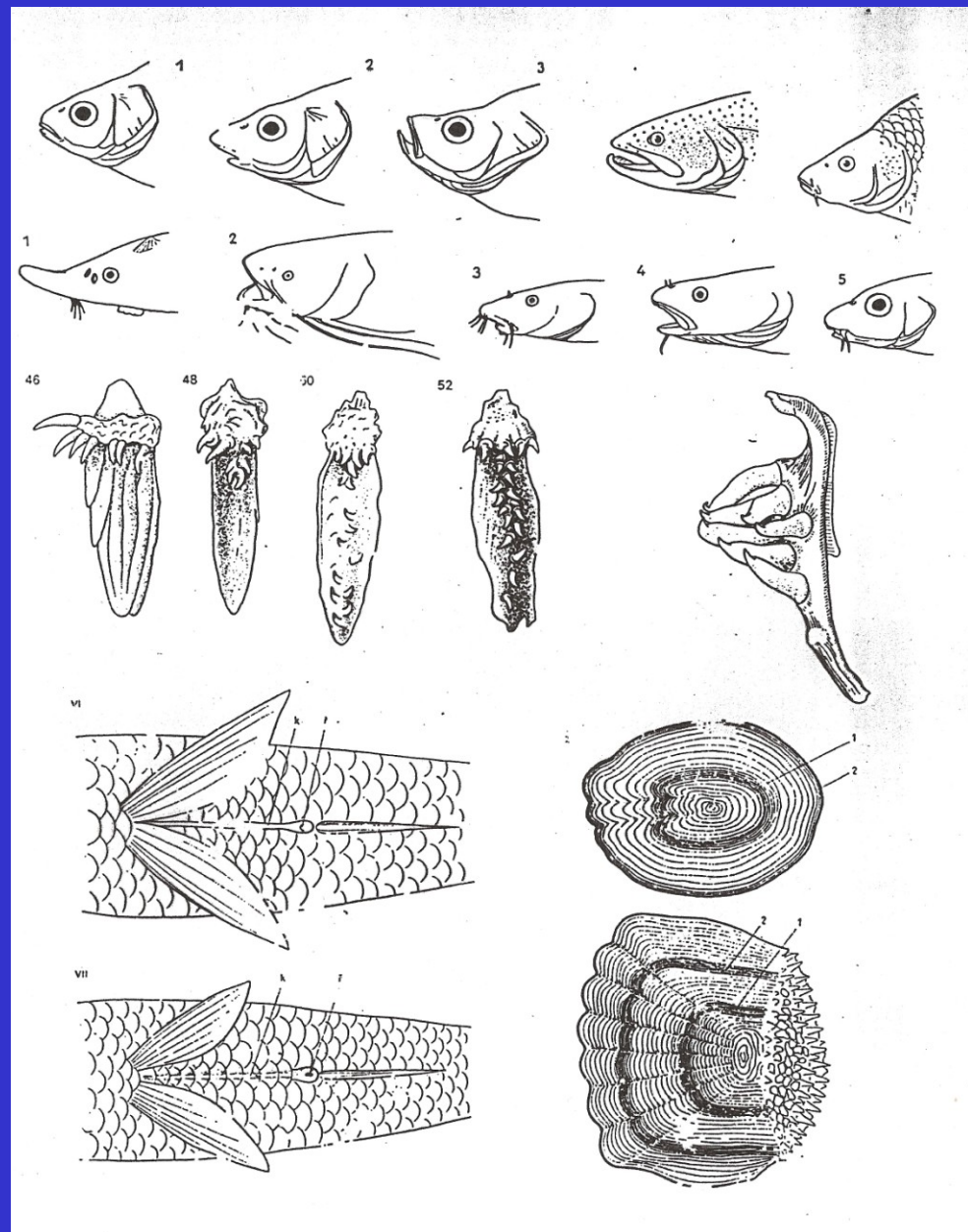
- velká, malá
- vousky (přítomnost a počet)
- koncová, polospodní, spodní, horní

OZUBENÍ

- pravé zuby na čelistech
- na patrové kosti (candát)
- po celém patře (štika)
- na vomeru (lososovití)
- požerákové zuby (kaprovití)

TYPY ŠUPIN

- kosmoidní (paryby, Sarcopterygii)
- ganoidní (původní rybí, chrupavčití)
- cykloidní, ktenoidní (kostnaté ryby)



Mořští zástupci kostnatých ryb

Muraena helena



- Jehlice - Beloniformes

Belone belone



- Murény – Muraenidae (Anguilliformes)
- Čtverzubci - Tetraodontiformes
- Jehlovití - Syngnathidae (Gasterosteiformes)



Diodon hystrix



Mola mola



Hippocampus sp.

TELEOSTEI

Holobřiší – Anguilliformes

Č: úhořovití (Anguillidae)

úhoř říční – *Anguilla anguilla*

-hadovité tělo, 0.5-2 m, hladký povrch těla (vnořené šupiny), souvislý ploutevní lem z nepárových ploutví, chybí břišní ploutve

- v ČR původní v povodí Labe (tažný - katadromní), dnes všude

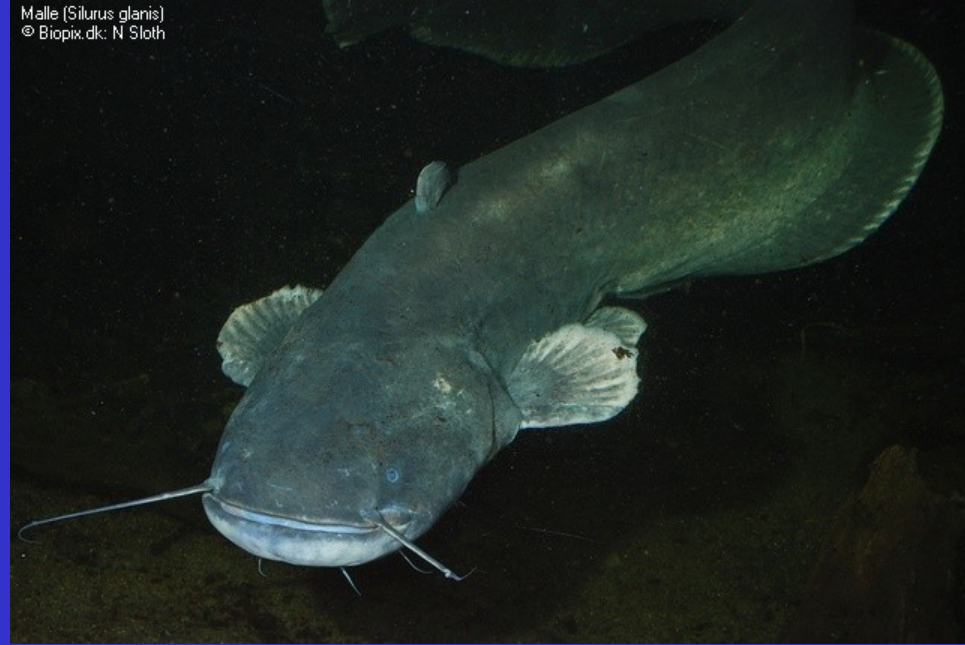
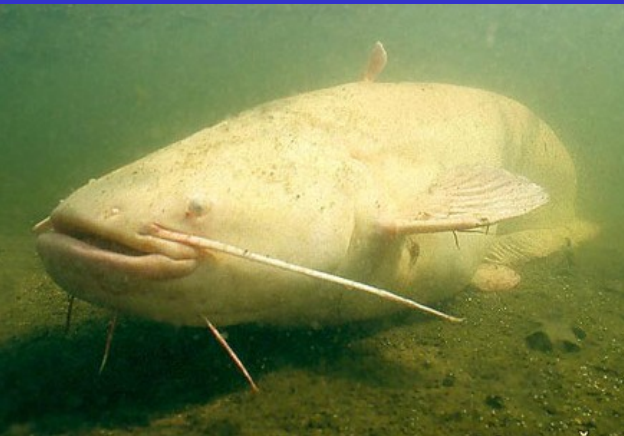


Sumci – Siluriformes

Č: sumcovití (Siluridae)

sumec velký – *Silurus glanis*

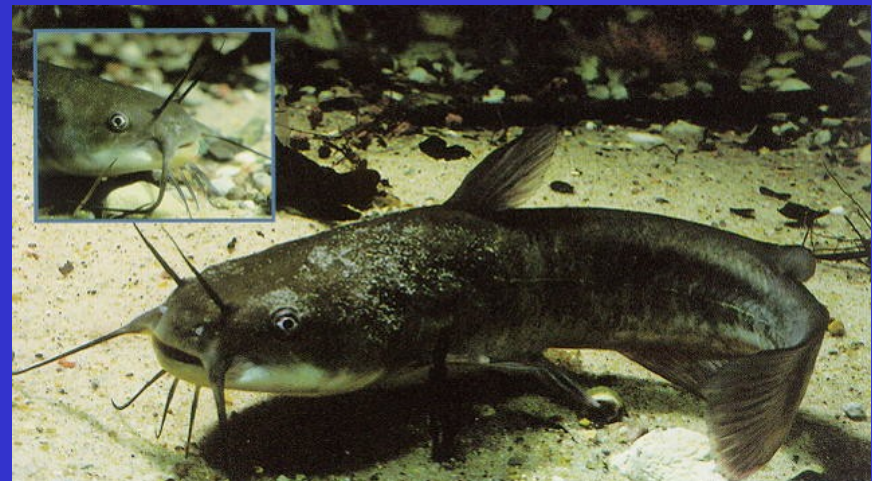
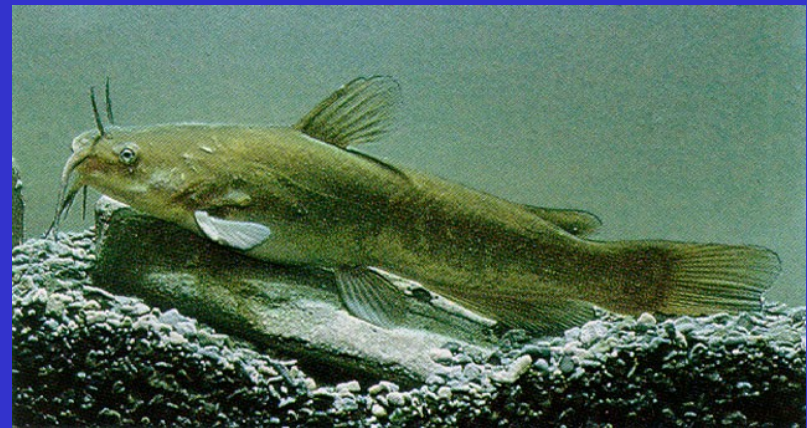
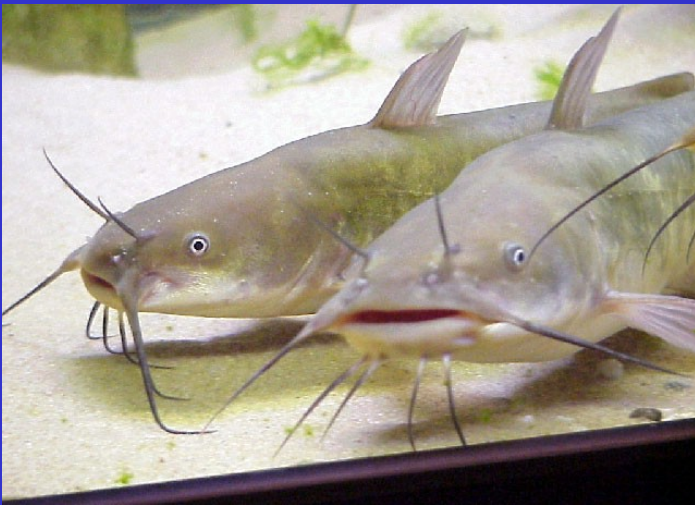
- naše největší ryba, 250-300 cm, až kolem 100 kg, 6 vousů (na horní čelisti jeden pár dlouhých vousků, na dolní čtyři krátké vousky), řitní ploutev se dotýká ocasní, velmi malá hřbetní ploutev, široká plochá hlava, hustě ozubené čelisti, šedomodré zbarvení (mramorování)
- střední a dolní úseky toků, nádrže, rybníky



Č: sumečkovití (Ictaluridae)

sumeček americký – *Ameirus nebulosus*

- u nás do 30 cm, hnědavý či šedočerný s mramorováním, 4 páry vousů – první nahoru vztyčený
- řitní ploutev kratší, zaoblená, hřbetní ploutev normální, tuková ploutvička
- zastíněné zarostlé vody, stojaté a pomalu tekoucí, původem ze Severní Ameriky, v roce 1890 Třeboňsko, dnes hlavně Labe



Štíky – Esociformes

Č: štikovití (Esocidae)

štika obecná – *Esox lucius*

- 120-150 cm, torpédo s protáhlou hlavou, ostré vzad skloněné zuby + patrové
- hřbetní ploutev posunuta nad řitní, přerušovaná postranní čára, cykloidní šupiny
- světle zelené boky se světlými skvrnami (variabilní), tmavá kresba na ploutvích
- pomalu tekoucí vody, nádrže, rybníky, vegetace



Lososi – Salmoniformes

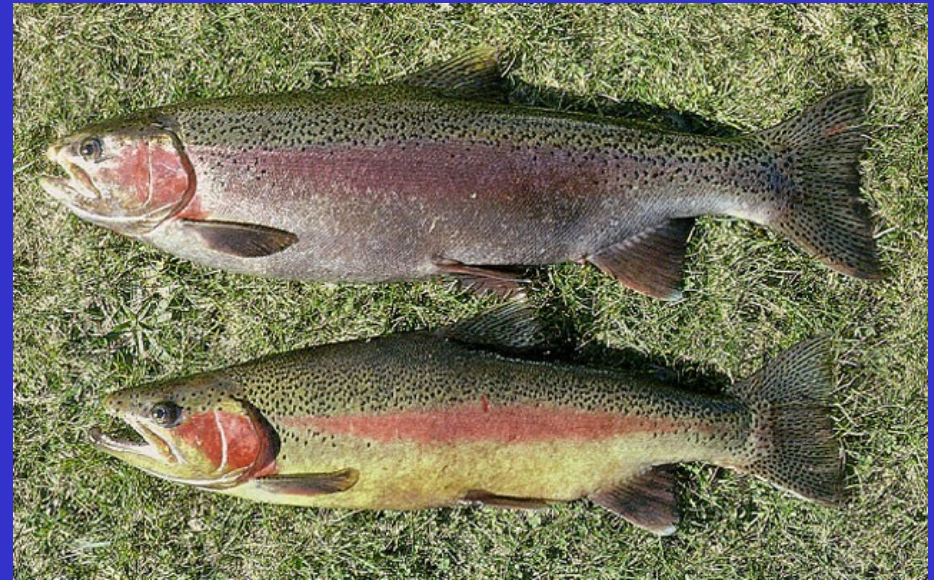
- drobné cykloidní šupiny (hlava bez šupin), nízká hřbetní ploutev, tuková ploutvička bez paprsků

Č: lososovití (Salmonidae)

pstruh obecný f. potoční

– *Salmo trutta* m. *fario*

pstruh duhový –
Oncorhynchus mykiss



siven americký –
Salvelinus fontinalis



Č: lipanovití (Thymallidae)

lipan podhorní –
Thymallus thymallus



Hrdloploutví – Gadiformes

- břišní ploutve před prsními, prodloužená hřbetní a řitní ploutev

Č: mníkovití (Lotidae) - někdy v rámci treskovití (Gadidae)

mník jednovousý – *Lota lota*

- 50-80 cm, podobný sumci, břišní ploutve na hrdle, nepárový vous na bradě
- dvě hřbetní ploutve (zadní protažená), dlouhá řitní ploutev – měkké paprsky
- široká zploštělá hlava, velká spodní ústa, hladká kůže (vnořené šupiny)
- chladnější toky všech pásem

