

System a evoluce obratlovců IX

Osteognathostomata

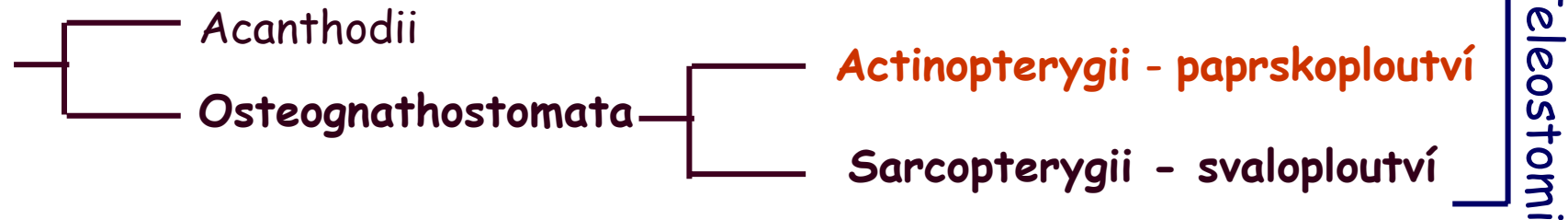
1. Actinopterygii
2. Sarcopterygii

Osteognathostomata

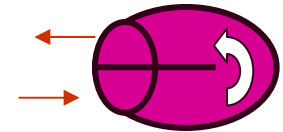


čelistnatci s kostní tkání (vodní = ryby = Pisces)

předek ryb - *Psarolepis*, předek paprskoploutvých - *Dialipina*



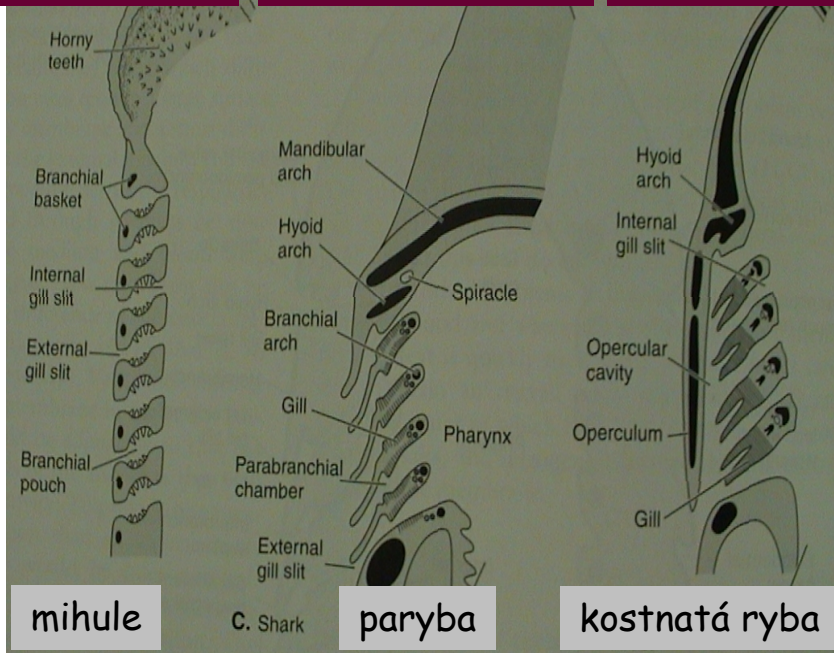
- endochondrální osifikace (kost uvnitř chrupavky na rozdíl od perichondrální os.)
- převaha kostí nad chrupavkami, na lebce velký počet dermálních kostí
- kostěné skřele (operculum) zakrývají branchiální prostor, napojené na jazylkový oblouk
- nové krycí patrové kosti - vomer a parasphenoid
- lopatkový pletenec v kontaktu s dermálními kostmi lebky
- vnější nozdry (nares) rozděleny
- 3 otolithy ve vnitřním uchu
- dolní žebra
- kostěné šupiny, postranní čára
- žábra nasedají přímo na žaberní oblouky, redukce žaberních přepážek



žaberní vácčky

žaberní přepážky

žaberní oblouky, skřele



ACTINOPTERYGII - PAPRSKOPLOUTVÍ

Od svrchního siluru (400 mil. let)

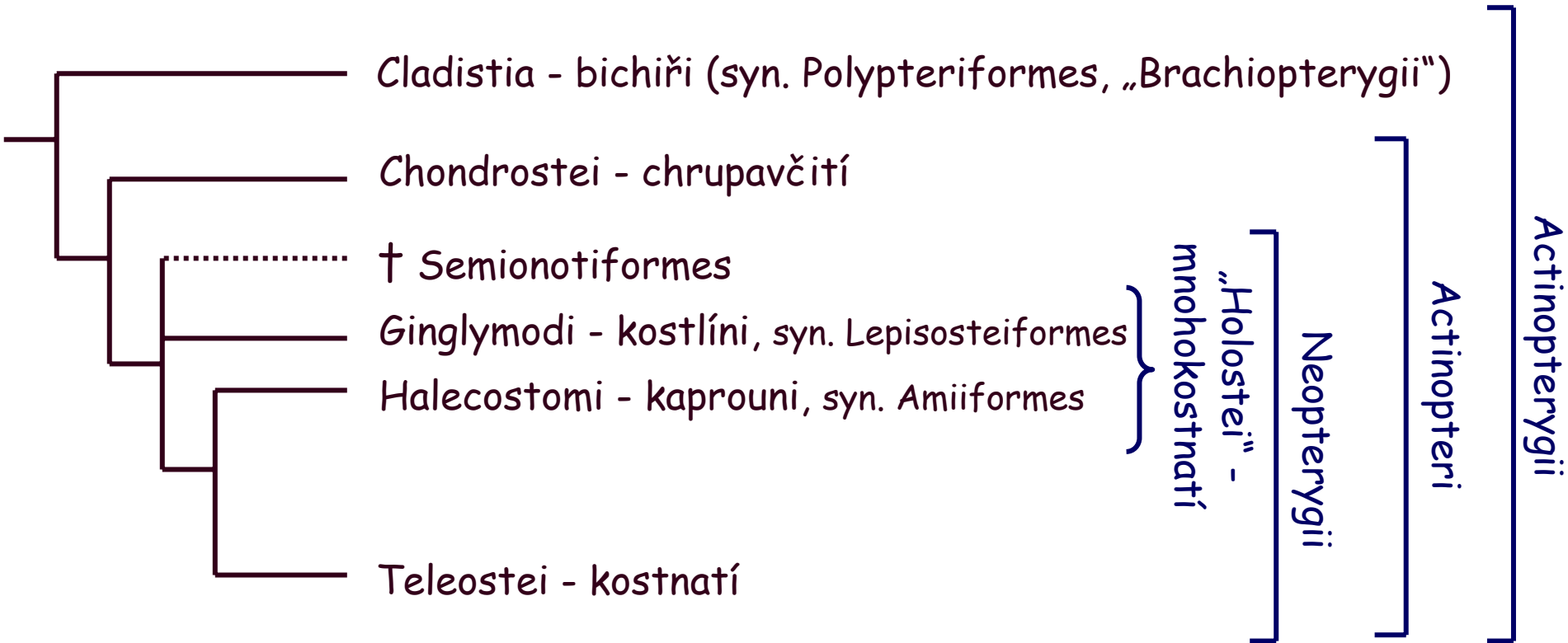
Diverzifikace v devonu, adaptivní radiace:

1.karbon - trias († „Palaeonisciformes“), chrupavčití

2.trias - jura († *Semionotus*), „Holostei“ - mnohokostnatí

3.jura - dodnes († Pycnodontiformes), Teleostei - kostnatí

Diverzita recentních > vymřelých, nejpočetnější skupina obratlovců, 38 řádů, 430 čeledí a ~ 30 000 druhů, původně mořští



ACTINOPTERYGII - PAPRSKOPLOUTVÍ

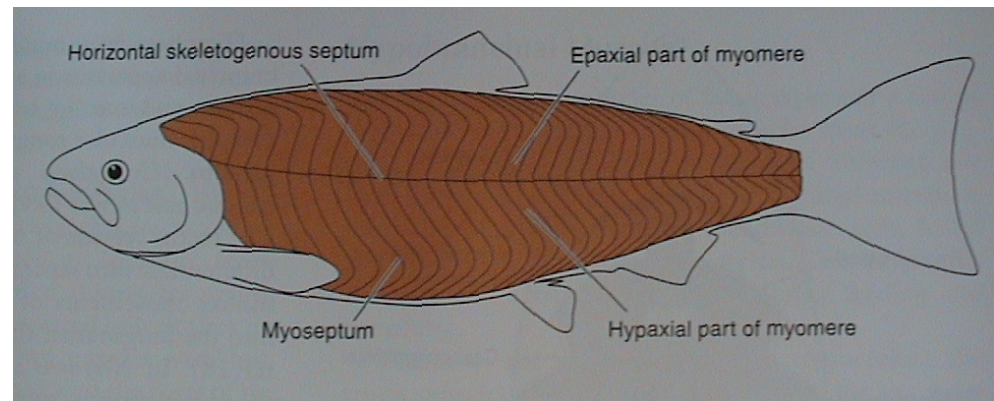
Apomorfie

- ganoidní šupiny (kost - izopedin + vaskulární, redukce dentinu, ganoin - sklovina) elasmoidní šupiny (acelulární kost)
- sklovinný akrodin na povrchu zubů (jiná stavba než u paryb a čtvernožců)
- na lebce vysoký počet dermálních kostí, vždy praeoperculare v soustavě skřelových kostí
- hyostylie
- ichtyopterygia - redukce bazálních částí (basalia =0, nebo >1, obvykle 3, radialia), rozvoj lepidotrichií (tvrdé, měkké), vějířovitě nasedající na radialia (výj. brachiopterygia)
- telencephalon - everzní stavba (nepárová komora na povrchu překryta tenkou střechou - tela telencephali; šedá hmota v bočních bazálních gangliích - epistriatum)
- nepřítomnost kloaky, zvláštní urogenitální otvor
- zvýšení počtů shluků Hox genů, 3. duplikace? (6-7)

ACTINOPTERYGII - PAPRSKOPLOUTVÍ

Charakteristika

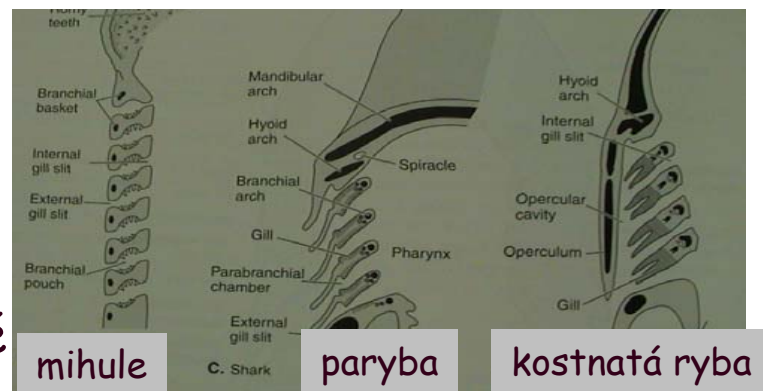
- epidermis - z 10-30 vrstev, nerohovatí, slizotvorné buňky, žlázy jen u sumců
- nediferencovaná páteř z holospondylních obratlů amficélního typu, aspondylní jen u jeseterů, hemální oblouky (vpředu chybí, ve střední části nespojeny)
- rozvoj dermálních kostí lopatkového pletence - systém cleithrum, připojení k lebce
- boční sval, myosepta tvar W (špičkami k ocasu), i elektrické orgány
- NS - rozvoj středního mozku a mozečku, malé čichové laloky
- párové smylové receptory



ACTINOPTERYGII - PAPRSKOPLOUTVÍ

- 5 žaberních oblouků s žaberními tyčinkami na vnitřní straně, 4 holobranchie, žaberní dutina z boku kryta skřelemi, zesponu pohyblivou žaberní blánou
- nepárový plynový měchýř převážně s hydrostatickou funkcí, párový plicní vak jen u bichirů

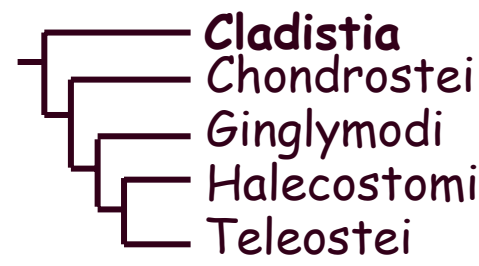
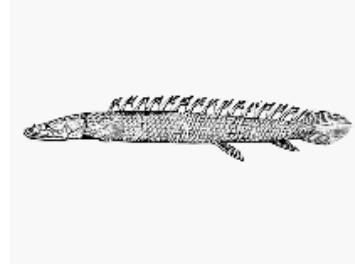
žaberní váčky žaberní přepážky žaberní oblouky, skřele



- CS: bulbus arteriosus (zkrácený), truncus arteriosus (prodloužený), kardinální žíly zachovány
- UGS: opisthonefros, i pronefros (u kostnatých i v dospělosti jako „hlavová“ ledvina), primární močovody (Wolfovy chodby), sekundární pohlavní cesty (výjma bichirů) oddělené od cest močových
- vnější oplození, vzácně vnitřní - kopulační orgán - gonopodium (přední část A)
- zvrát pohlaví: fenotypová plasticita (vliv vnitřních i vnějších faktorů - teplota, chemické znečištění vody), i experimentálně pomocí hormonů (GTH, steroidní H)

CLADISTIA - BICHIŘI

(syn. Polypteriformes, „Brachiopterygii“)

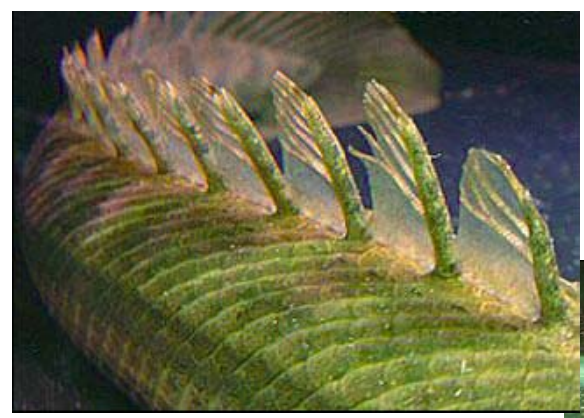


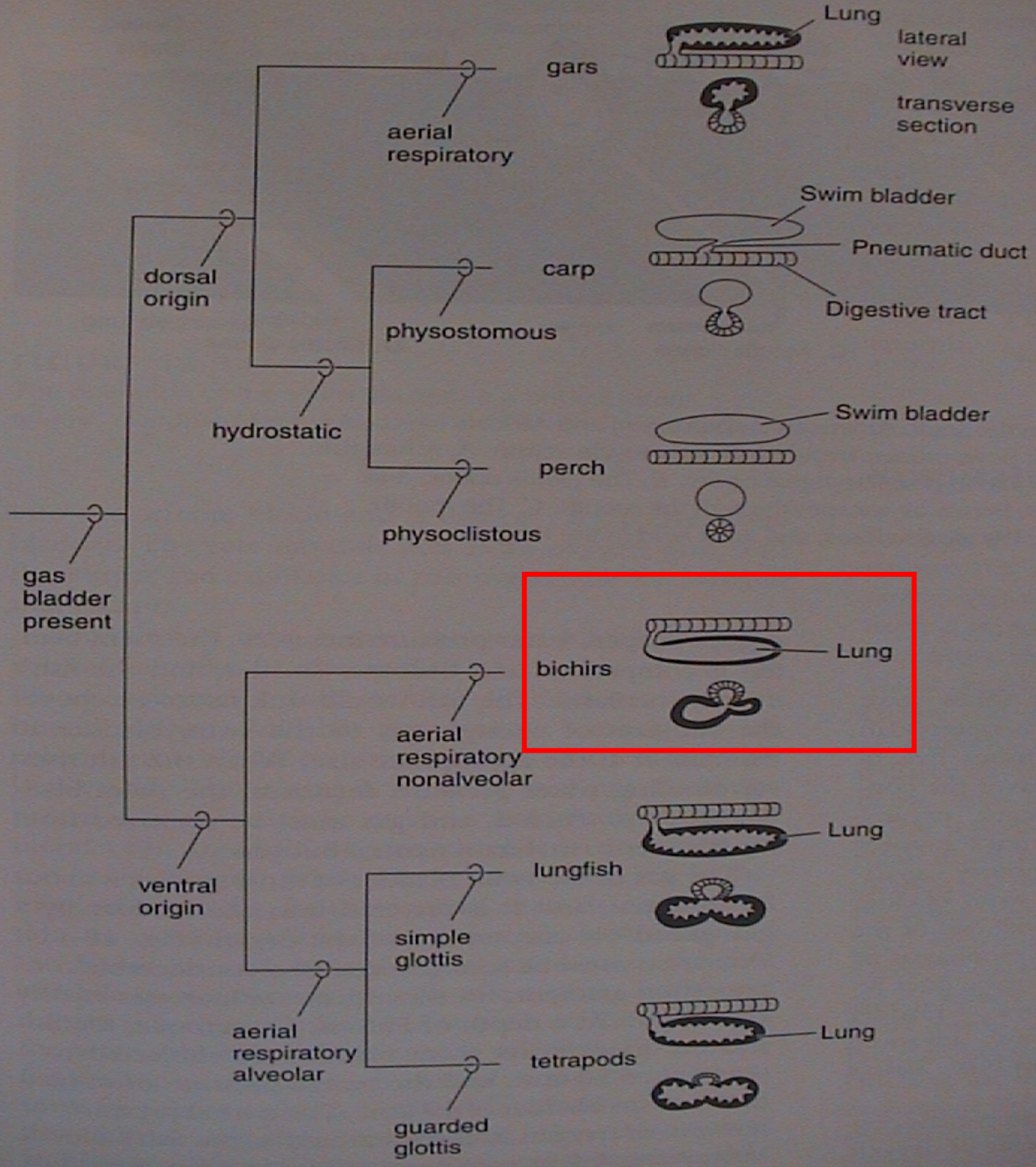
Starobylá skupina - řada plesiomorfii - vztah jak k paleoniskům, tak svaloploutvým, nejasné postavení, fosilie ze stř. Jury a z třetihor (Egypt)

- Brachiopterygia - svalnatý násadec
- Vysoký počet hřbetních ploutví
- Difycerkní ocasní ploutev
- Ganoidní šupiny
- Platybazická lebka
- Plicní vaky, spirální řasa, red. conus arteriosus, +bulbus arteriosus
- Larvy s vnějšími žábry
- Draví, Afrika - záplavové oblasti Konga, Nigeru

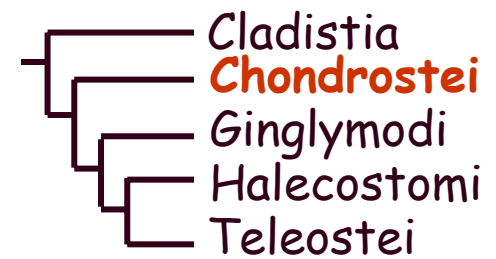


Polypterus - 9, *Erpetoichthys* - 1, rec. 90 cm, vymřelí až 180 cm





CHONDROSTEI - CHRUPAVČITÍ



Recentní s chrupavčitou kostrou (neotenie?), vymřelí (devon-křída) dobře osifikováni

Ganoidní šupiny, redukce v kostěné štítky bez ganoinu (v řadách)

Heterocerní ocasní ploutev

Jeseteři - spodní bezzubá ústa, redukované skřele, spiraculum, nepárový plynový měchýř

Sladkovodní, mořští, potamotokní, anadromní migrace, jen S polokoule, filtrace planktonu (veslonos), bentičtí živočichové (měkkýši aj.)

† „Paleonisciformes“

Acipenseriformes - jeseteři (2 č., 6 r., 28 druhů)

Polyodontidae

Polyodon spatula - veslonos americký

Psephurus gladius - veslonos čínský

Acipenseridae

Scaphirhynchus sp. - lopatonosi američtí

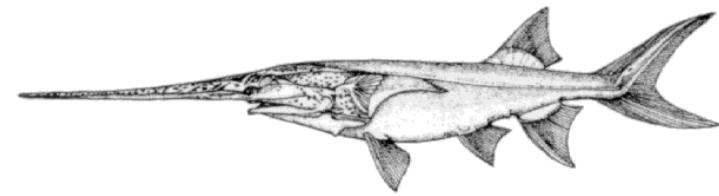
Pseudoscaphirhynchus sp. - lopatonosi asijské

Huso - vyza

Acipenser - jeseter

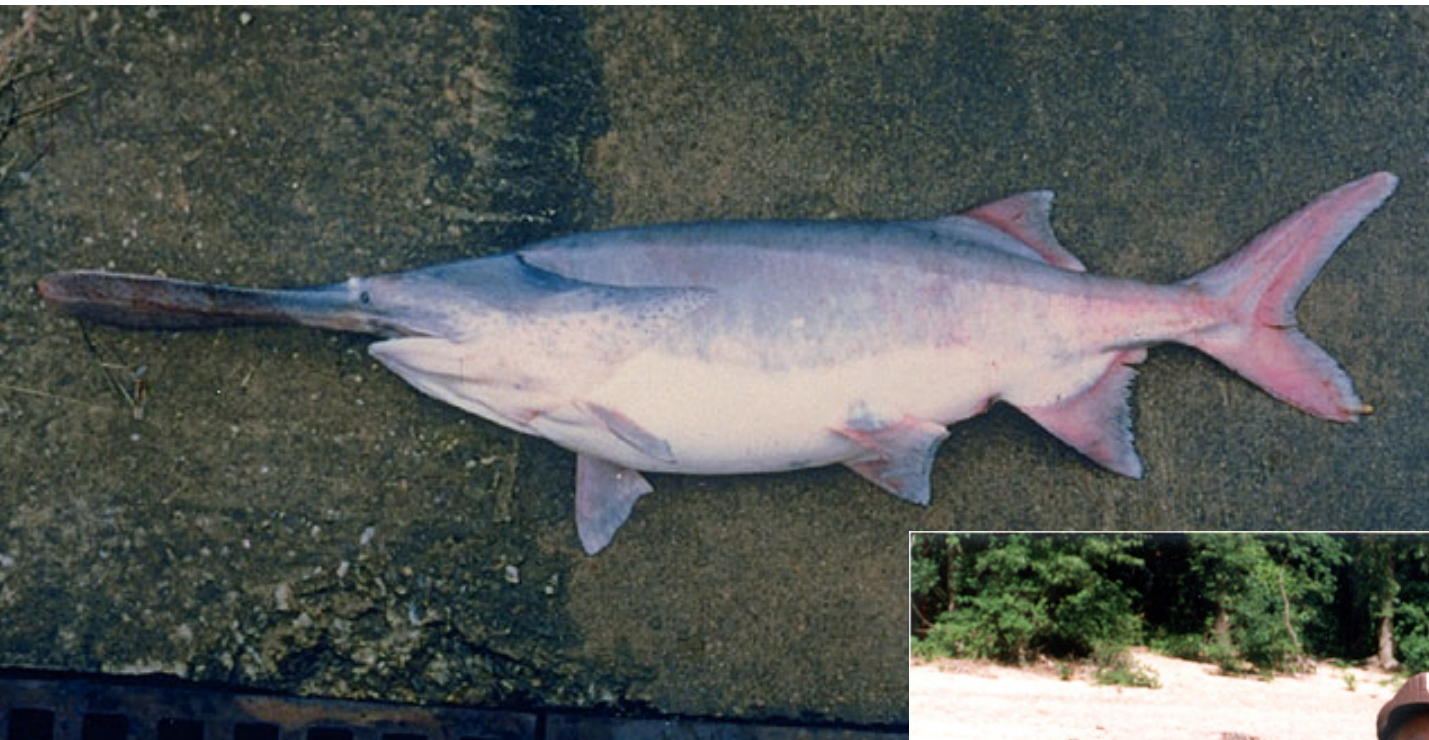
Polyodontidae (2)

Polyodon spathula - veslonos americký



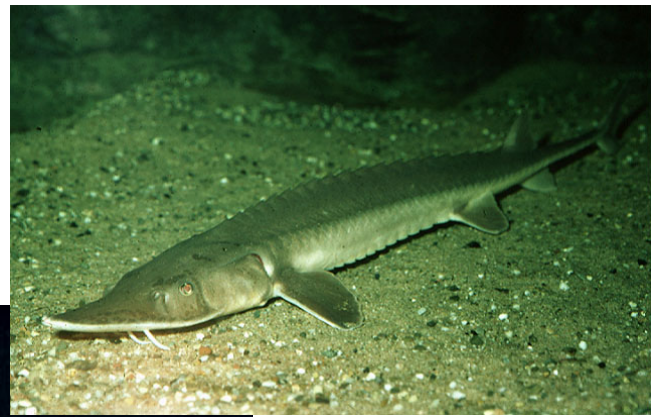
Polyodontidae (2)

Polyodon spathula - veslonos americký



Acipenseridae - jeseterovití (24)

Scaphirhynchus - lopatonos



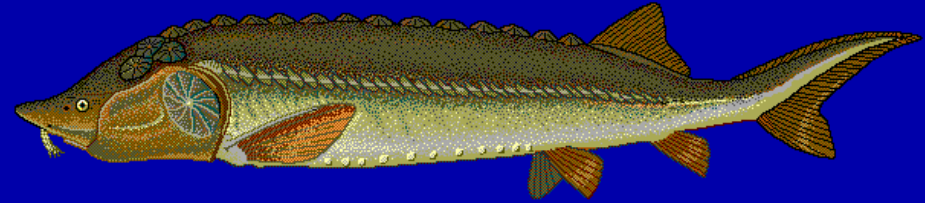
Pseudoscaphirhynchus - lopatonos



Acipenseridae - jeseterovití



Huso huso - vyza velká (9m, 1,5t)



Acipenseridae - jeseterovití

Acipenser - jeseter



A. stellatus - j. hvězdnatý



A. ruthenus - j. malý



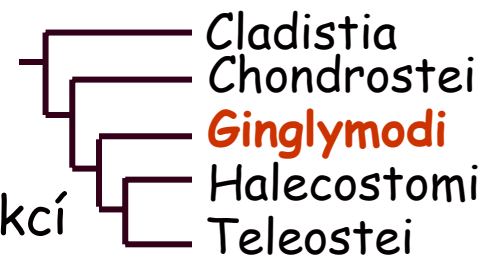
A. sturio - j. velký



A. nudiventris - j. hladký



GINGLYMODI - KOSTLÍNI, syn. Lepisosteiformes



Robustní ganoidní šupiny, plynový měchýř s dýchací funkcí
Dobrá osifikace („mnohokostnatí“), opistocélní obratle

S a stř. Amerika, sladkovodní

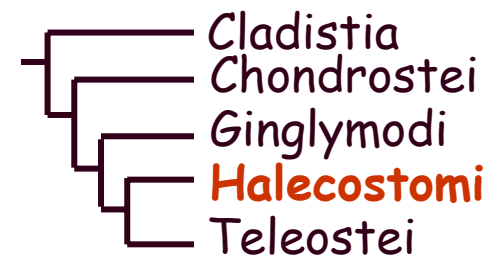
Lepisosteus - 4 druhy

Atractosteus - 3 druhy



Lepisosteus osseus
- kostlín americký (3m)

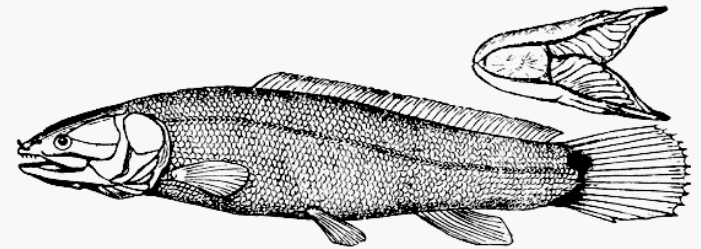
HALECOSTOMI - KAPROUNI, syn. Amiiformes



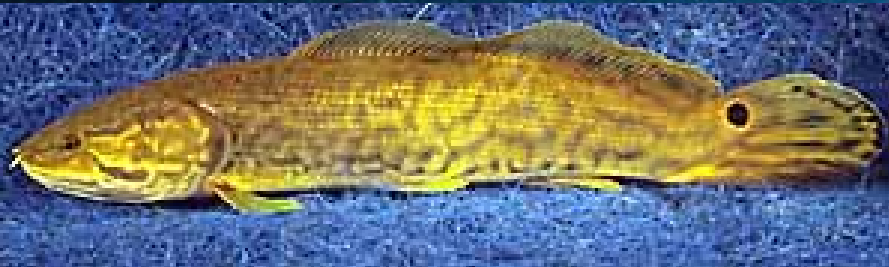
Amia calva - kaproun obecný (až 90 cm), 1 druh



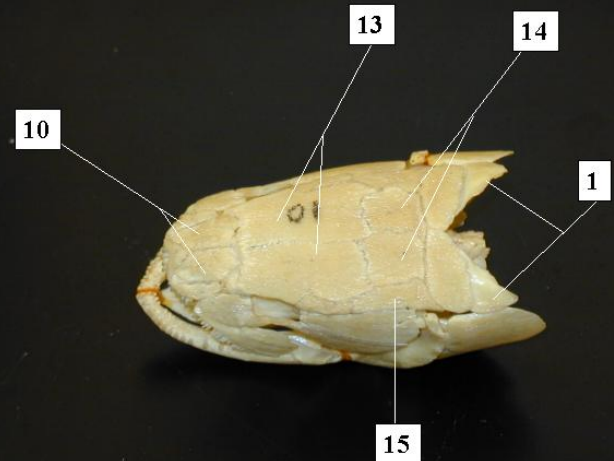
Tenké ganoidní šupiny, amficélní obratle, osifikovaná lebka („mnohokostnatí“), dlouhá hřbetní ploutev, dýchací pl. měch.

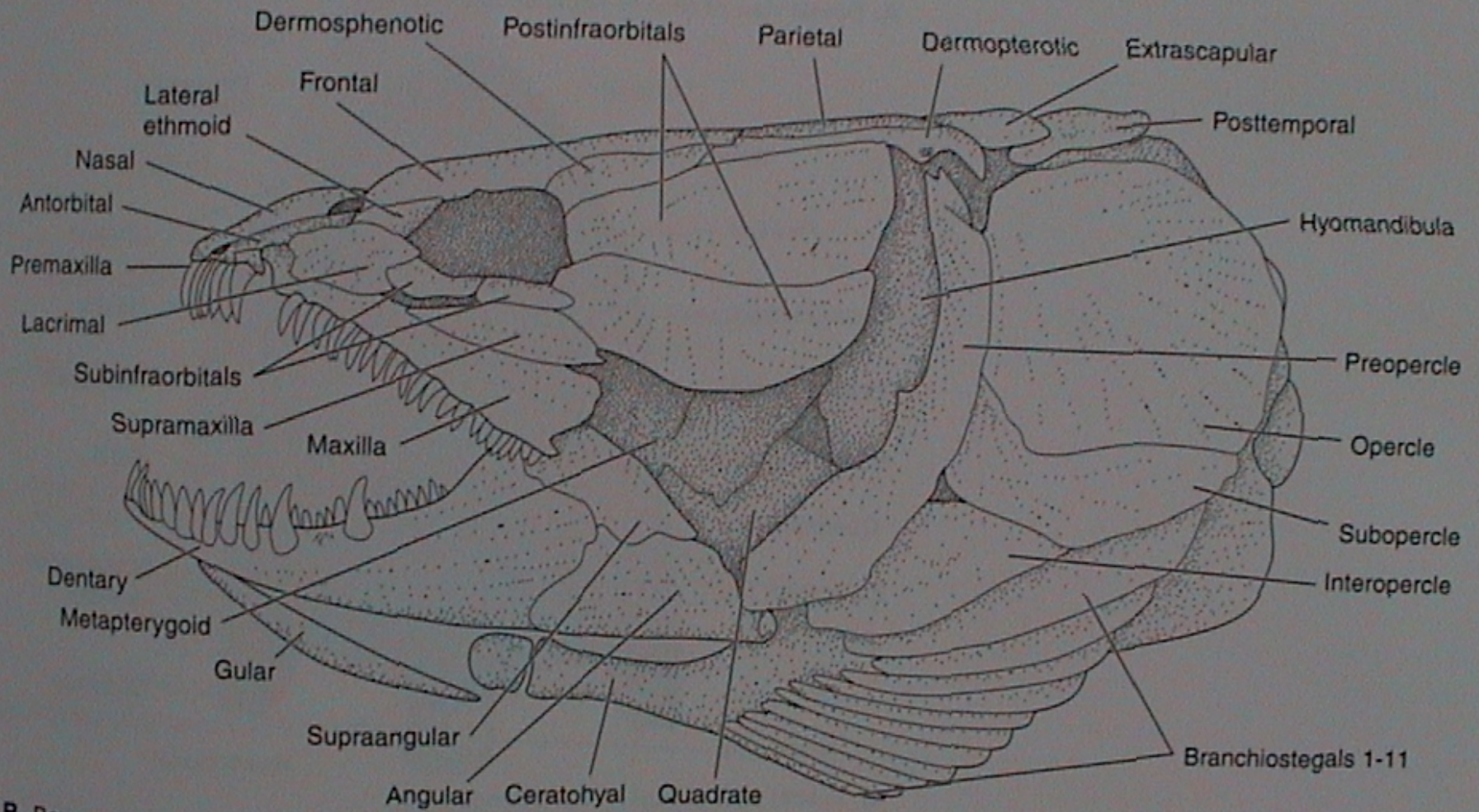


Konrad P. Schmidt



Dorsal View of *Amia* Skull

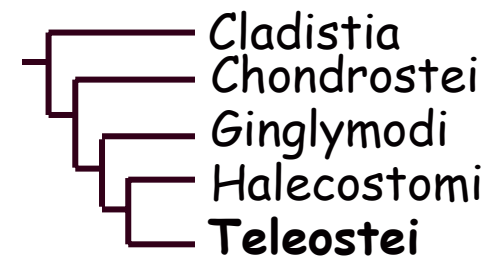




B. Bones of the cranial skeleton of *Amia*

TELEOSTEI - KOSTNATÍ

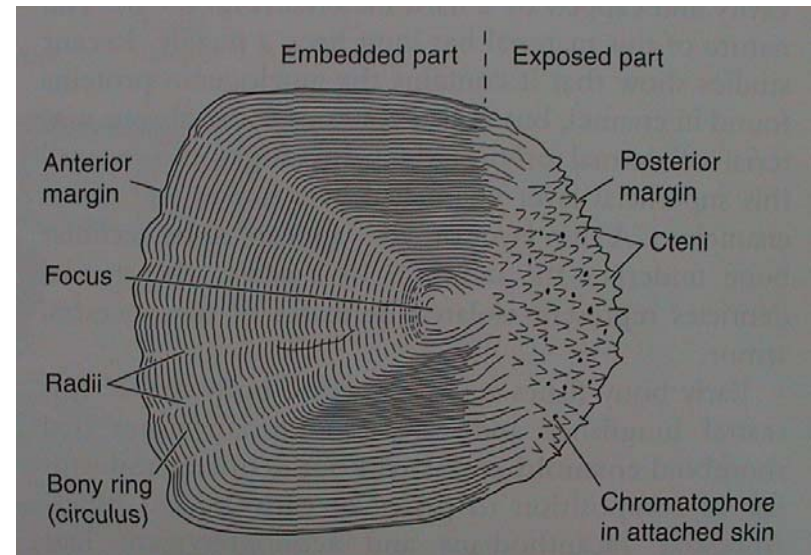
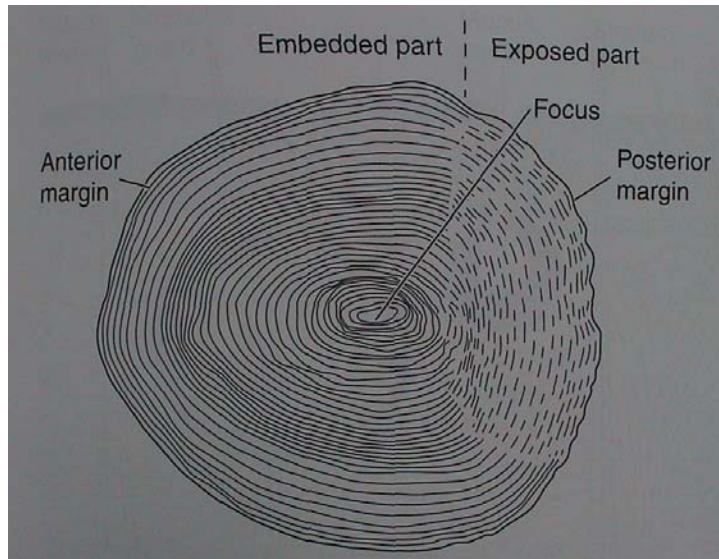
(>30 000)



max. *Arapaima gigas* (5 m, 200 kg) (Osteoglossidae, Jam)

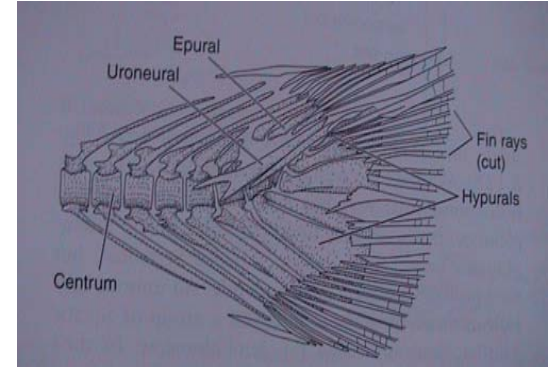
min. *Misichthys luzonensis* (10 mm), *Pandaka pygmaea* (7-10 mm) (0,2 g)
(Gobiidae, Filipíny)

Tenké leptoidní šupiny (cykloidní, ktenoidní)

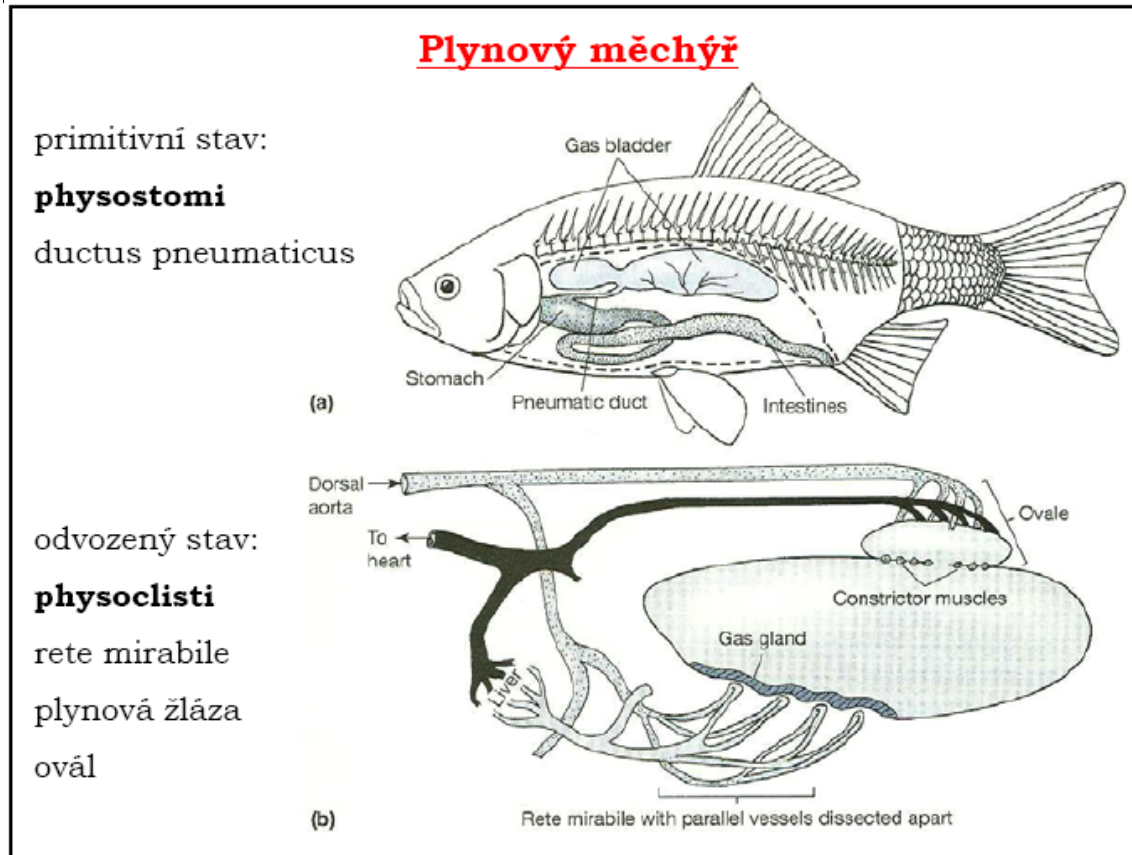


Amficélní obratle s processus spinosus, p. transversi,
a hemapofýzami v ocasní č.

Tropibazická lebka, dolní, někdy i horní žebra, 4 kosti skřelové, vícedílné žaberní oblouky, homoceršní ocasní ploutev



Většinou plynový měchýř s hydrostatickou funkcí - physostomi (ductus pneumaticus), physoclisti (resorpce - ovál, produkce plynů - plynová žláza)



Ekologie:

potrava - omnivorní, bentofágní, madreporofágní, planktonofágní, piscivorní, carnivorní, fytofágní;

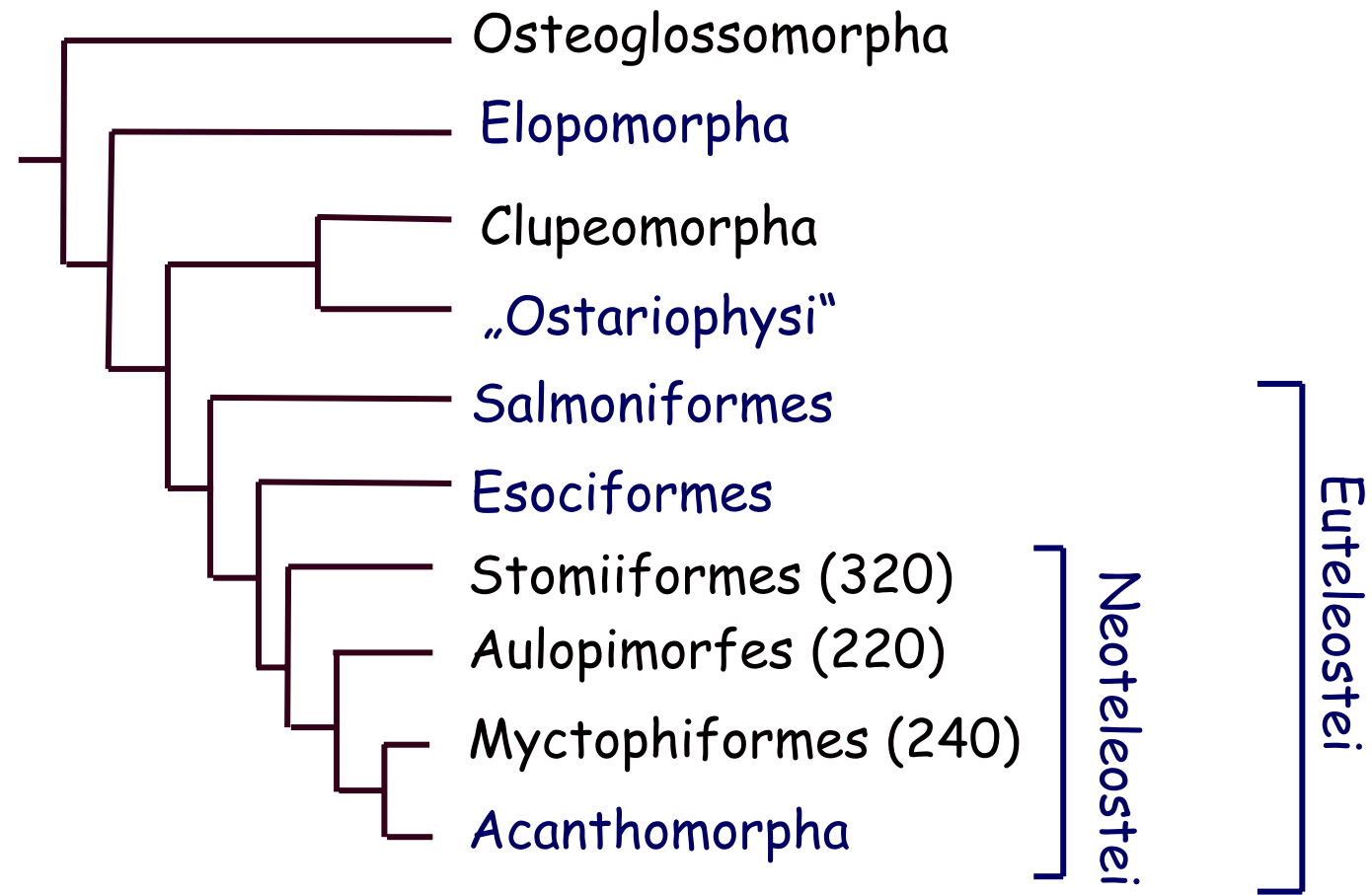
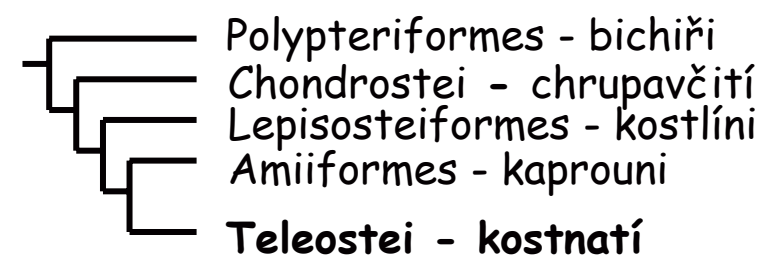
vodní prostředí - sladkovodní (reofilní, limnofilní - bentické, nektonní, pelagické), mořské (litorální, bentické, pelagické, batypelagické), brakických vod, tažné (holobiontní, amfibiontní) - potamotokní, thalassotokní; říční pásma - pstruhové, lipanové, parmové, cejnové, platýsové;

rozmnožování (tření) - monocyklické (1x), polycyklické - periodicky, na podzim a v zimě (lososovití, mník), na jaře (většina), hromadné tření (většina), tření v párech (cichlidy), samec s více samicemi (koljuška), plodnost - 10 mil. jiker/1 kg hmotnosti (mník), 25 tis./1 kg (lipan), dávkové tření, gynogeneze karasa stříbřitého, trdlišť, teritorialita, **kladení jiker**: fytofilní, litofilní (lososovití, vrankovití), psamofilní (hrouzci), pelagofilní (ostrucha), ostrakofilní (hořavka), do hnízda (koljuška)

Etologie:

epigamní projevy; péče o jikry v. počet jiker; pěnové hnízdo (rájovci, čichavci), samice v tlamě (cichlidy), samec v břišním vaku (koníček); letargie, růst, stáří, instinkty, symbióza.

TELEOSTEI - KOSTNATÍ



Osteoglossomorpha

2127 druhů, sladkovodní, jazyk podepírán kostním elementem;
Osteoglossiformes - ostnojazyční, tropy, 2 dr. v S Am,
6 č., 197 druhů)

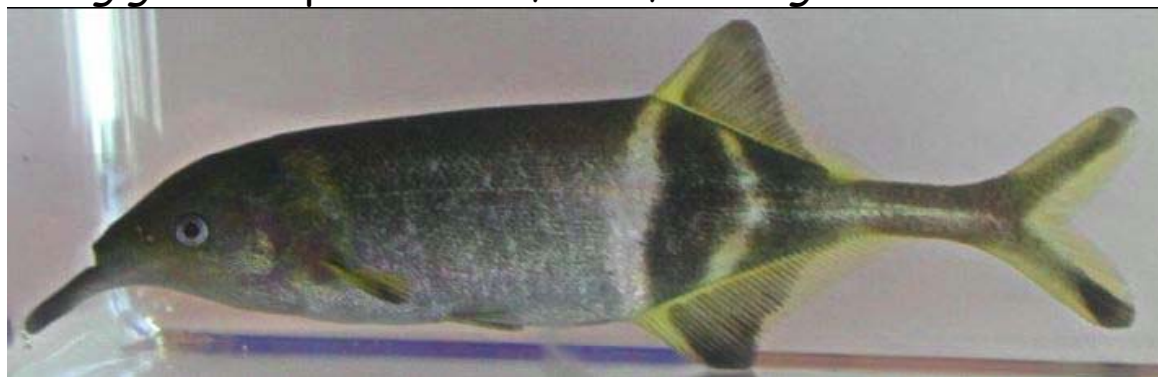
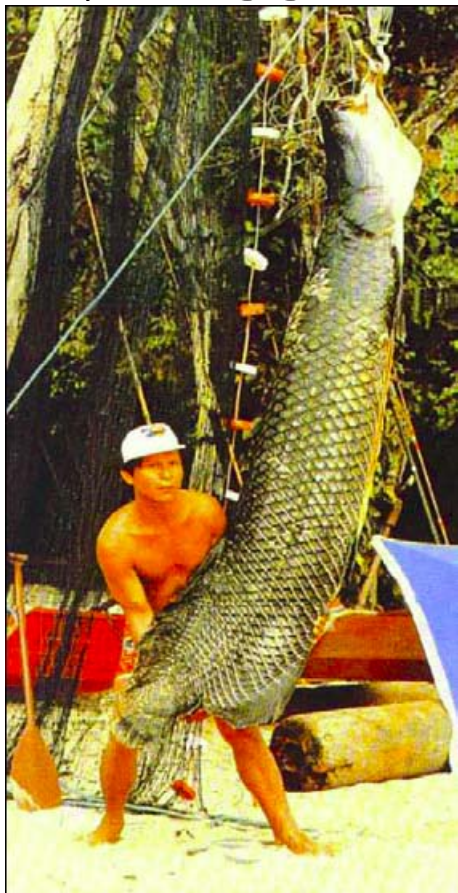
č. rypounovití-Mormyridae (178 druhů), Afrika, chobotovité rostrum,
elektrické orgány a elektroreceptory

rypoun *Gnathonemus* 35 cm, malby starých Egyptanů

č. ostnojazykovití- Osteoglossidae (2 druhy)

Arapaima gigas - arapaima velká, J Am, *Osteoglossum* - arowana

Arapaima gigas



Mormyrus



Gnathonemus

Elopomorpha (ř. Elopiformes - tarponi, Albuliformes - albulotvaří, Anguilliformes)

Anguilliformes - holobřiší (15 čeledí, 673 druhů)

Bez břišních ploutví, nepárové ploutve vytvářejí ploutevní lem, redukce šupin, physostomi s častou redukcí plynového měchýře, převážně mořské ryby

Anguillidae - úhořovití (16 druhů)

Thalasotokní s katadromní migrací, larva leptocephalus (tvar vrbového listu)

Anguilla anguilla - úhoř říční

Murenidae - murénovití (175 druhů)

Mořské ryby korálových útesů, chybí i prsní ploutve, často nápadné zbarvení, ostré zuby napojené na jedové žlázy



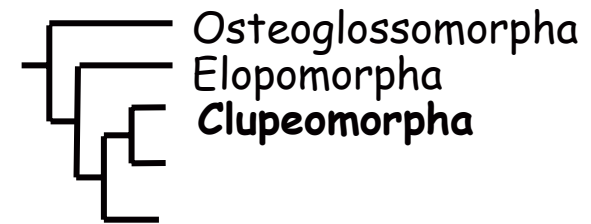
Rhinomuraena



Muraena

Clupeomorpha

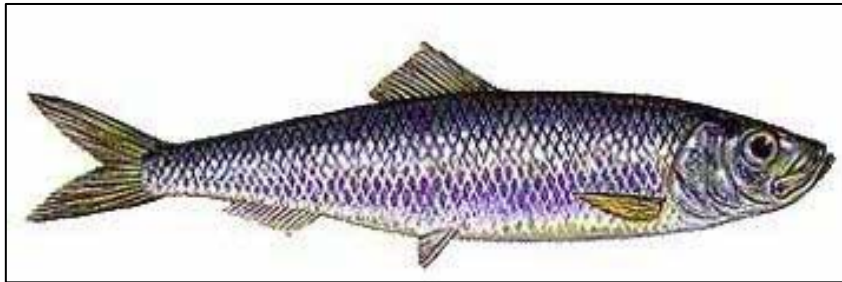
(360 druhů, ř. bezostní - Clupeiformes,
f. sled'ovití, sardelovití)



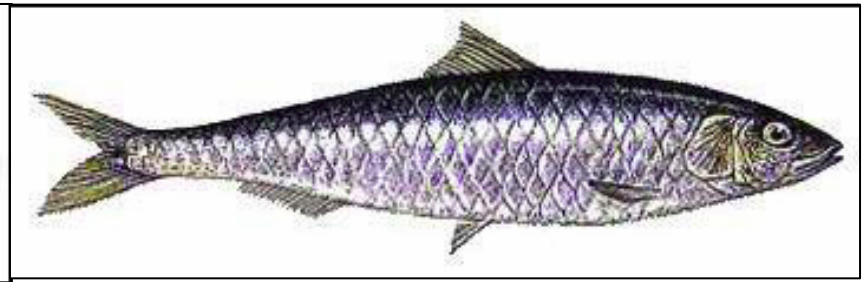
Převážně mořské ryby, cykloidní šupiny, bez postranní čáry, rychlí plavci, hejna.
Clupeidae - sled'ovití, 208 druhů, z toho 50 sladkovodních, planktonofágní, u
hladiny.

Clupea harengus - sled' obecný, do 40 cm, S polokoule,

Sardina - sardinka, *Sprattus* - šprot, *Alosa* - placka, kdysi i v Labi.



Clupea harengus



Sardina pilchardus

Engraulidae - sardelovití, 145 druhů, mořské, v hejnech, protažená horní čelist,
planktonofágní do 20 cm

„Ostariophysi“

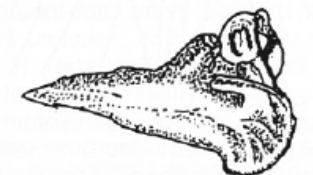
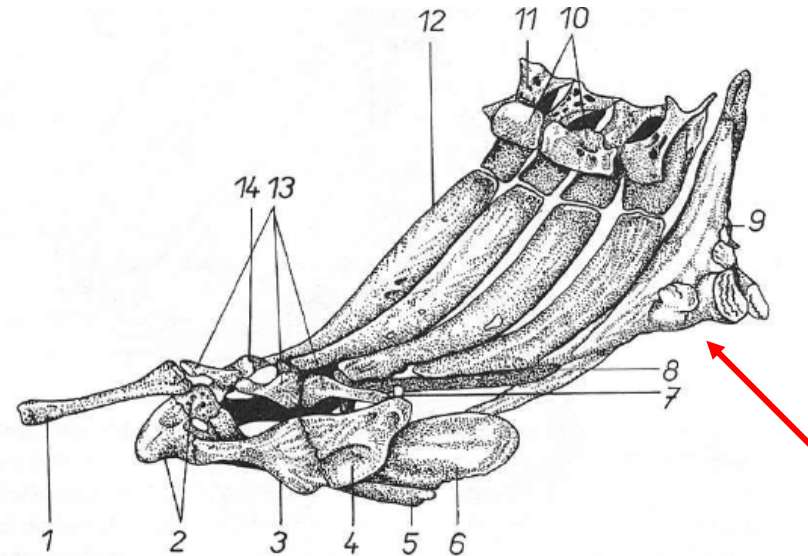
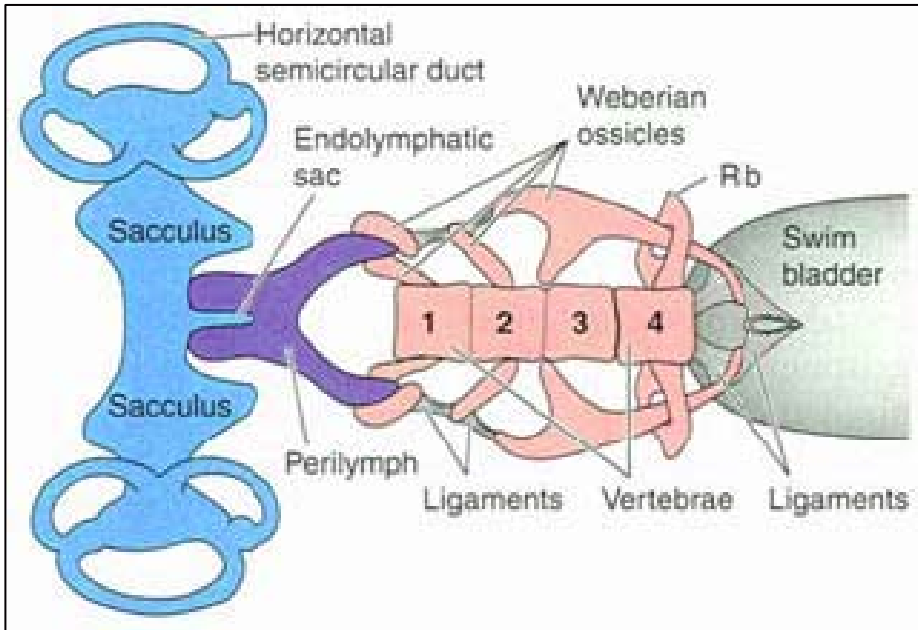
Clupeomorpha
└─ „Ostariophysi“

(6500 druhů, ř. maloústí - *Gonorhynchiformes*, máloostní - *Cypriniformes*, trnobřiší - *Characiformes*, sumci - *Siluriformes*, nahohřbetí - *Gymnotiformes*)

Cykloidní šupiny

Požerákové zuby

Weberovo ústrojí - sluchový orgán



A

C

„Ostariophysii“

- Cypriniformes (máloostní, 3242 druhů, f. kaprovití, sekavcovití, mřenkovití)
- Characiformes (trnobřiší, f. tetrovití)
- Siluriformes (sumci, f. sumečkovití, sumcovití, pasumcovití)

Cypriniformes (máloostní) - sladkovodní, max. 4 tvrdé paprsky na okrajích ploutví

Cyprinidae - kaprovití (2388 druhů), v ČR přes 30 druhů, chybí v JAm, třecí v.

Cobitidae - sekavcovití (206 druhů), jen Eurasie, 3-6 párů vousků, drobné protáhlé tělo, pohyblivý trn pod okem

Balitoridae - mřenkovití (577 druhů)

Characiformes (trnobřiší) - 10 čeledí a 1300 druhů, sladkovodní, JAm a Afr., tuková ploutvička, ozubení, akvarijní ryby: tetry, neónky, piraně

Siluriformes (sumci) - 34 čeledí, 2400 druhů, č. sumečkovití, sumcovití, pasumcovití) - sladkovodní, vzácně i v moři, tělo bez šupin

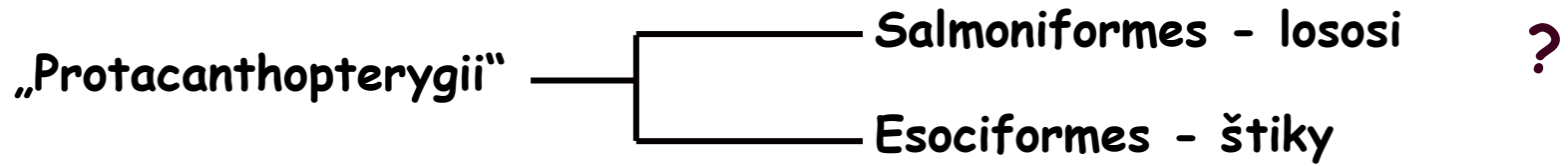
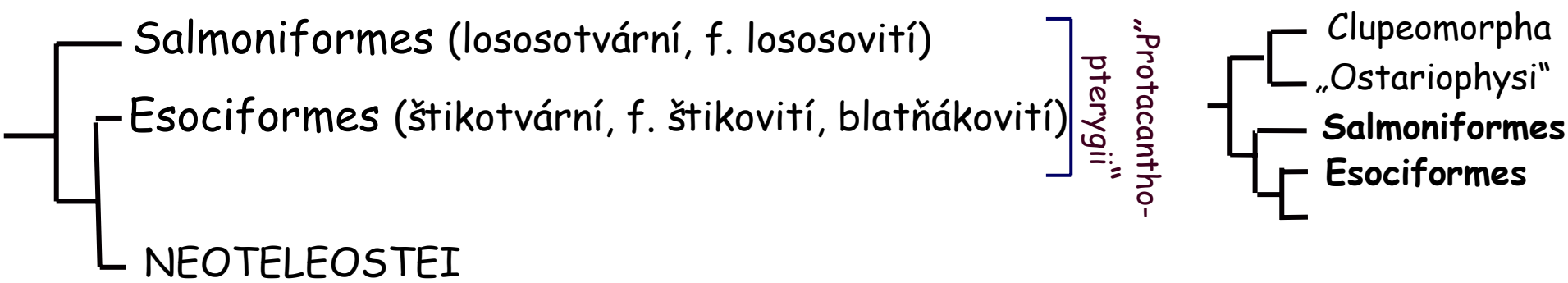
Ictaluridae - sumečkovití, pův. z Am., 4 páry vousků, tuková ploutvička, lysí

Siluridae - sumcovití, 70 druhů, jen Eurasie, 3 páry vousků, velcí

Melapteruridae - pasumcovití, Afr., velká tuková ploutev, bez D, silné elektrické výboje

Gymnotiformes (nahohřbetí) - sladkovodní J a Stř. Am, velká ocasní část s regenerační schopností, slabé a silné elektrické orgány, 5 čeledí, 100 druhů

Electrophorus electricus - paúhoř elektrický, J Am, 2m, silné výboje na bocích



Monofylie nejistá

Salmoniformes - lososi, 5 čeledí, 100 druhů, sladkovodní a mořské potamotokní s anadromní migrací, S polokoule, tuková ploutvička, cykloidní šupiny

Salmonidae - lososovití, 60 druhů, drobné cykloidní šupiny, hlava bez šupin, lososi, pstruzi, siveni, lipani a síhové

Osmeridae - koruškovití, anadromní, S Atlantik, obzvláště Balt

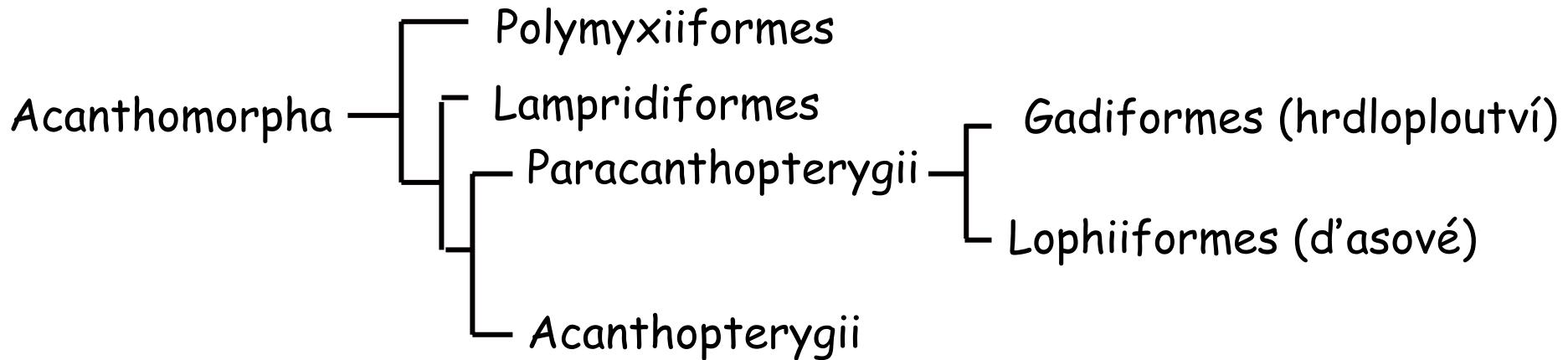
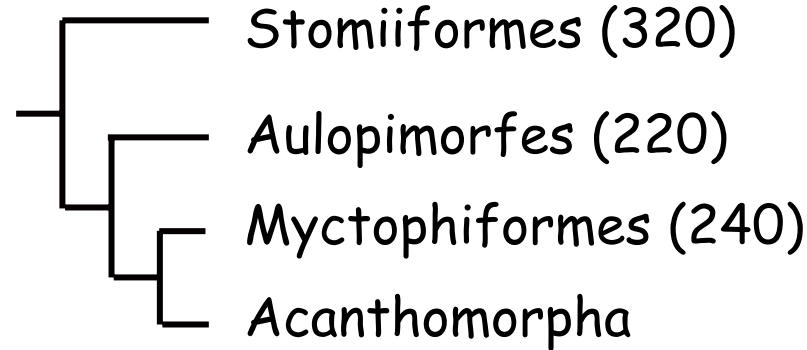
Esociformes - štiky, 10 druhů, dravé sladkovodní, holarktické, hřbetní ploutev vzadu

Esocidae - štikovití

Umbridae - blatňákovití (3-5), převážně Am, bez postranní čáry

Neoteleostei - speciální sval v horní části hrdla
ovládající hltanové zubní destičky

Esociformes
Neoteleostei



Gadiformes (hrdloploutví) - 12 č., 480 druhů, břišní ploutve na hrdle, 1. physoclisti, až na výjimku mořští

Gadidae - treskovití, často na bradě nepárový vous, tresky, štikozubec (tzv. mořská štika - heik), mník

Lophiiformes (d'asové) - mořští, s širokou plochou hlavou, illicium, bez žeber a mezisvalových kostí

Acanthopterygii

Mugiliformes (cípalové, f. cípalovití)

Atheriniformes (gavúni, f. gavúnovití)

Beloniformes (jehlotvární, f. jehlicovití, letounovití)

Cyprinodontiformes (halančíkovci, f. halančíkovití, živorodkovití)

Gasterosteiformes (volnoostní, f. koljuškovití, jehlovití)

Scorpaeniformes (ropušnicotvární, f. ropušnicovití, vrankovití)

Tetraodontiformes (čtverzubci, f. čtverzubcovití, havýšovití, ježíkovití)

Pleuronectiformes (platýsi, f. kambalovití, platýsovití, jazykovití)

Perciformes (ostnoploutví) —

Perciformes (ostnoploutví) - ktenoidní šupiny, physoclisti, větší počet tvrdých paprsků v ploutvích, dvoudílná D, 148 čeledí, 9 300 druhů

kanicovití - mořské, až 3 m, 400 kg, 450 druhů, i hermafroditi

okounkovití (Centrarchidae) - sladkovodní, původem - S Am

okounovití (Percidae) - sladkovodní

stříkounovití - mořské

parmicovití (Mullidae) - mořské

klipkovití (Chaetodontidae) - 110, pestré korálové ryby

pomcovití (Pomacantidae) - 75, pestré korálové ryby

vrubozobcovití (Cichlidae) - 1300, sladkovodní, péče o potomstvo, skaláry, tlamouni-tilapie, tlamovci, perlovky

sapínovití

slizounovití

hlaváčovití (Gobiidae) - hlaváči, lezci (*Periophthalmus*), hlavačka - většinou mořské, široké tělo, břišní ploutve blízko u sebe nebo přeměněny v nepárovou přísavku

makrelovití (Scombridae) - rychlí, bez plynového měchýře, 60 druhů endotermních, mezi D a C a mezi A a C větší počet malých ploutviček - makrely a tuňáci (5 m, 800 kg)

mečounovití (Xiphiidae) - 1 druh, 4 m, 650 kg, prodloužená praemaxillaria, endotermie

lezounovití (Anabantidae) - 30 druhů, sladkovodní ryby tropů, dýchací labyrint

guramovití (Osphronemidae) - sladkovodní, pěnová hnízda, nebo jikry v tlamě, rájovci, bojovnice

čichavcovití

labyrintkovití

System a evoluce obratlovců

X

Osteognathostomata

1. Actinopterygii

2. Sarcopterygii

Sarcopterygii

(„svaloploutví“ + Tetrapoda)

- A) Actinistia (latimérie)
- B) Dipnoi
- C) „Rhipidistia“
- D) Tetrapoda



Sarcopterygii

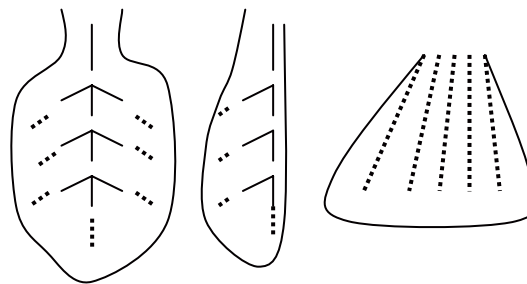
- od spodního devonu

Apomorfie

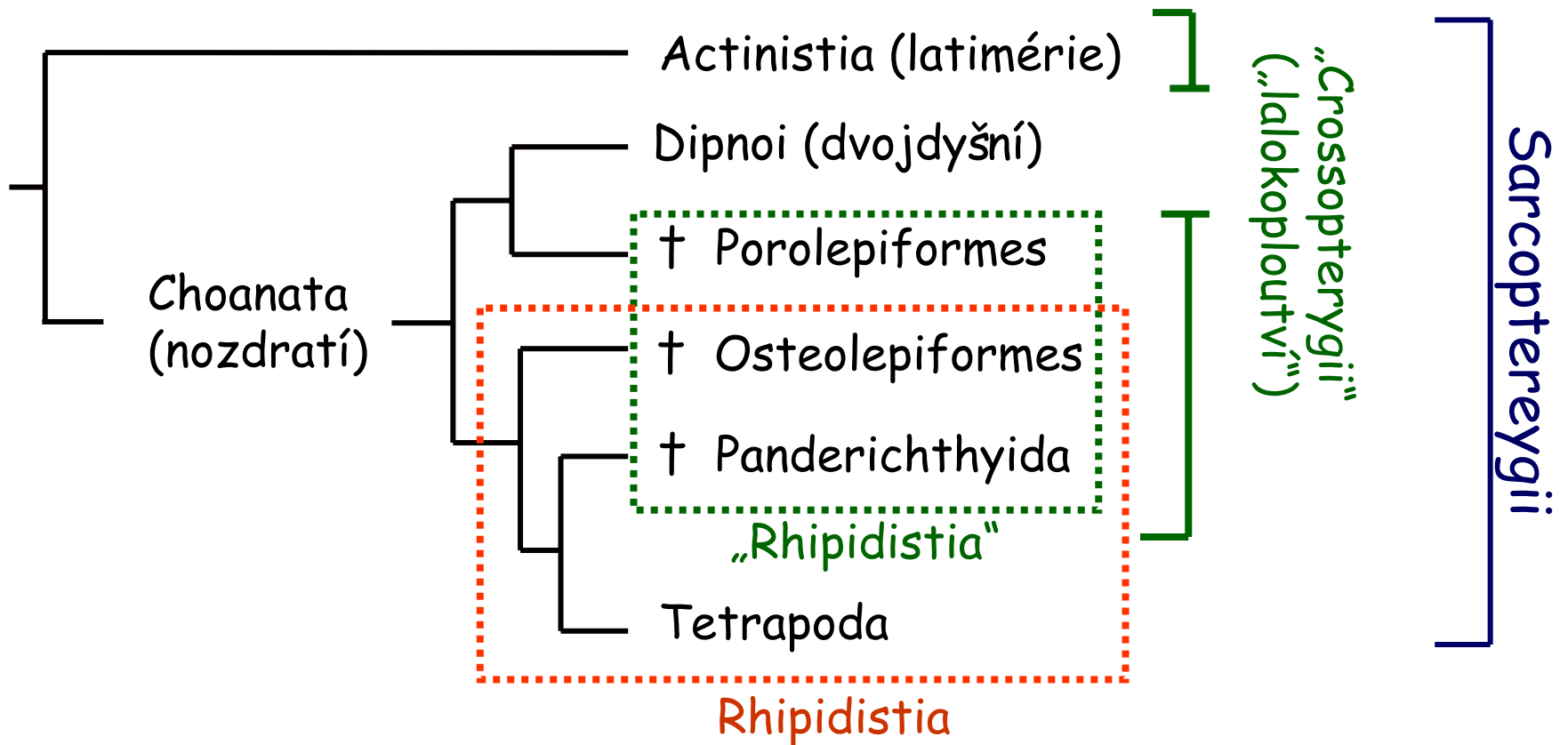
- svalnaté archipterygium
- pravá sklovina na zubech a šupinách
- kosmoidní šupiny (email = vitrodentin, dentin = kosmin, spongiózní kost = isopedin)

Pleziomorfie

- intrakraniální kloub (ethmosphenoidale - oticooccipitale)

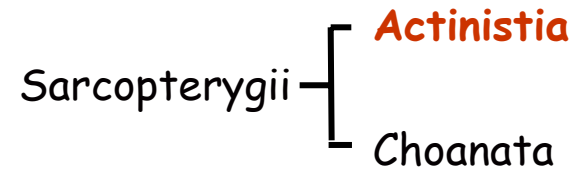


Sarcopterygii



A) Actinistia = Coelacanthimorpha

360 - 66 mil. let, 120 † druhů



Historie:

1. *Latimeria chalumnae* - latimérie podivná (hnědá)

22.12.1938 - ústí řeky Chalumna u East Londonu (JAR), 140 cm, 38 kg

objev: kpt. Goosen, Marjorie Courtenay - Latimerová (obr.),

popis: J.L.B. Smith - Grahamstown, 1939 (Old Fourlegs, 1956)

20.12.1952 - u ostrova Anjouan, kpt. Hunt

studium v NM v Paříži:

J. Millot, J. Anthony, prof. K. Hensel (proudový orgán, 1979,
elektrosenzitivní orgán, 1984)

H. Fricke (Max Planck Institut v Seewiesiene, GER) - 1987,

1989, jachta Metoka, batyskaf GEO, JAGO

prof. E. K. Balon (obr., Guelph, CAN - rozmnožování)

- kniha 1991)

2. *Latimeria manadoensis* (1998) (modrá)

18.9.1997 - trh v Manado (Sulawesi = Celebes,

Indonésie),

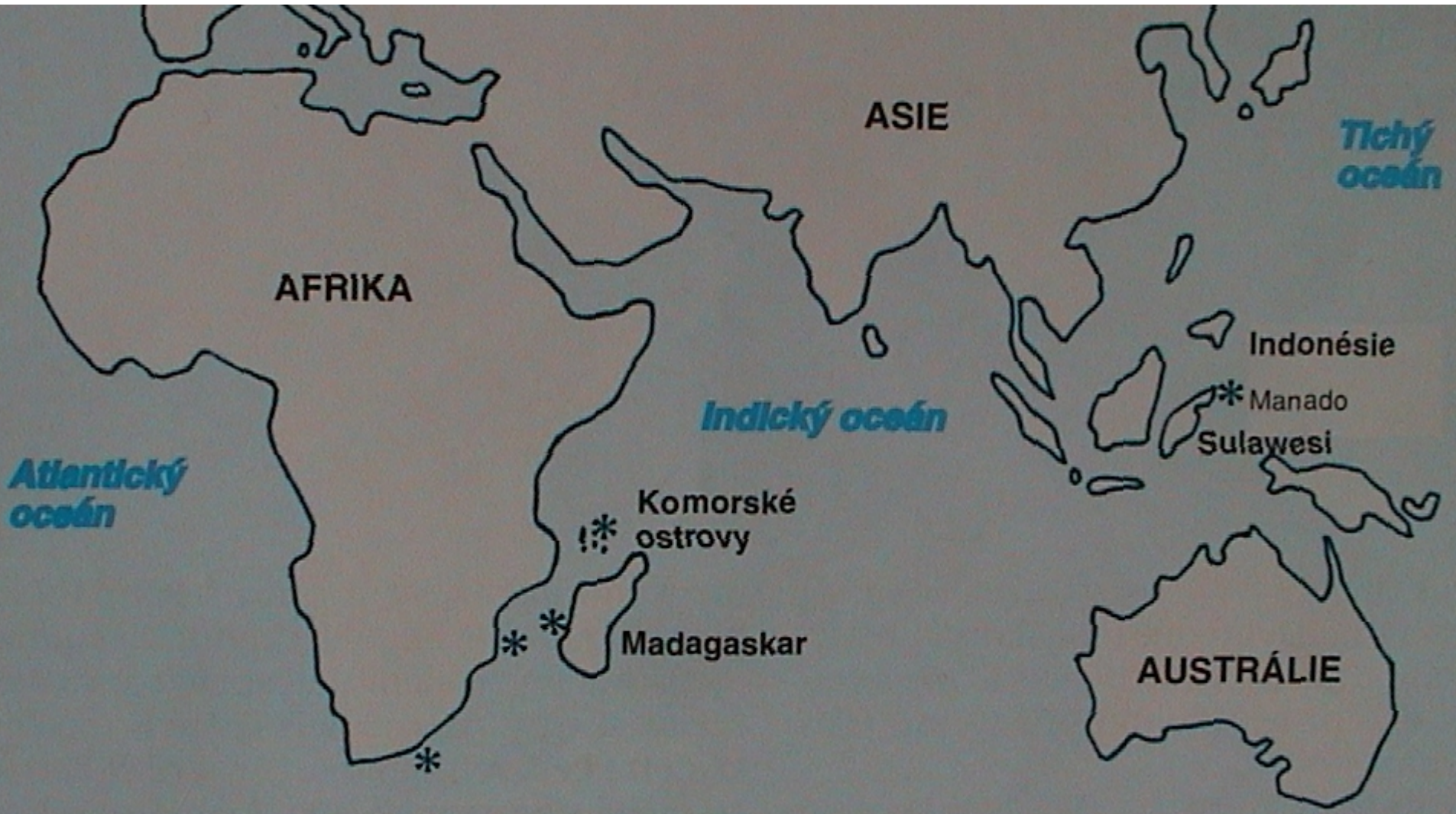
M. Erdmann a kol. (info: Nature 24.9.1998),

popis L. Pouyaud a kol. (DNA, 1998, FR)



Latimeria - rozšíření

Sarcopterygii { **Actinistia**
Choanata



Komorské ostrovy (Grand Comoro, Anjouan),
u Mosambiku a Madagaskaru

Sulawesi

Sarcopterygii {
Actinistia
Choanata



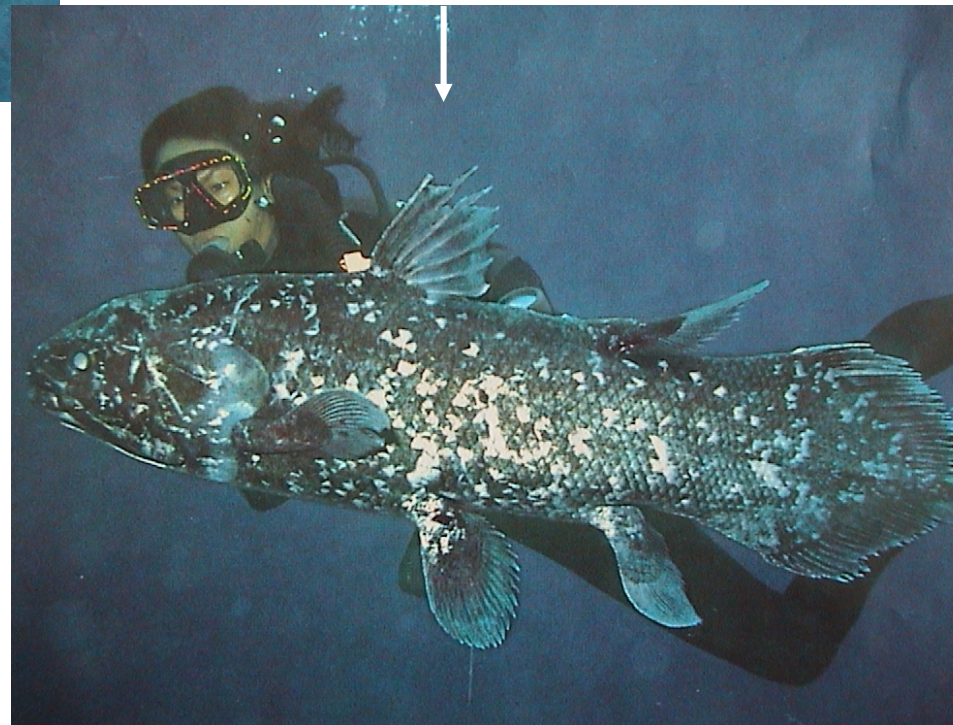
Latimeria chalumnae

L. manadoensis

Pozorování (Fricke):

6 jedinců, 5 h, v 117-198 m

úkryty v jeskyních (183-253 m) - až 19
ryb

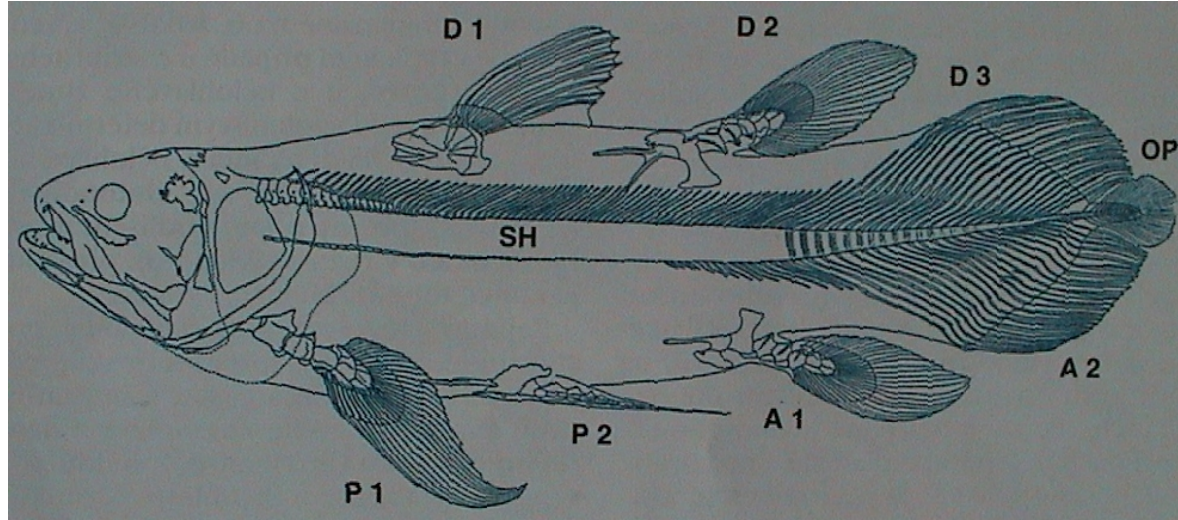
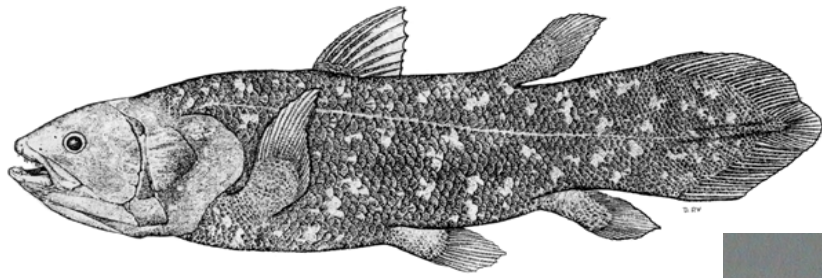


Sarcopterygii — Actinistia
 Choanata



Popis:

- Kosmoidní šupiny (vitrodentin, kosmin, vaskulární kost, isopedin)
- Dvoudílná lebka (na temeni spojení vazy a svaly (**intrakraniální kinéze**), rozevření tlamy - nasávání kořisti z jeskynních dutin, stoj na hlavě
- Chybí obratle a žebra, chorda (4cm) s 3-vrstevným obalem vyplněná opaleskující tekutinou o vysokém tlaku
- Extrémně malý mozek (3 g, 6 cm, 1,5% V lebeční dutiny vyplněné kapalinou o nízké hustotě), elektrosenzitivní systém na temeni (rostrální) a zespodu lebky (retikulární)
- Vysoký obsah tuku v kůži a ve svalech, spirální řasa ve střevě, vysoký obsah močoviny v krvi, plicní vaky zarostlé řídkou tkání, chybí choany



Pohyb:

1.D - signální, 2.D - lalokovitá, 3.D - součást ocasu, 1C - epikaudální lalok (90°, difycerkní), 1.A - lalokovitá, 2.A - součástí ocasu; 1 pár P a 1 pár V - lalokovité, ke stabilizaci a balancování (ne k pohybu po dně) - mávavý pohyb lalokovitých ploutví připomíná klusajícího koně, pohyb i pozpátku nebo hlavou dolů nebo břichem nahoru

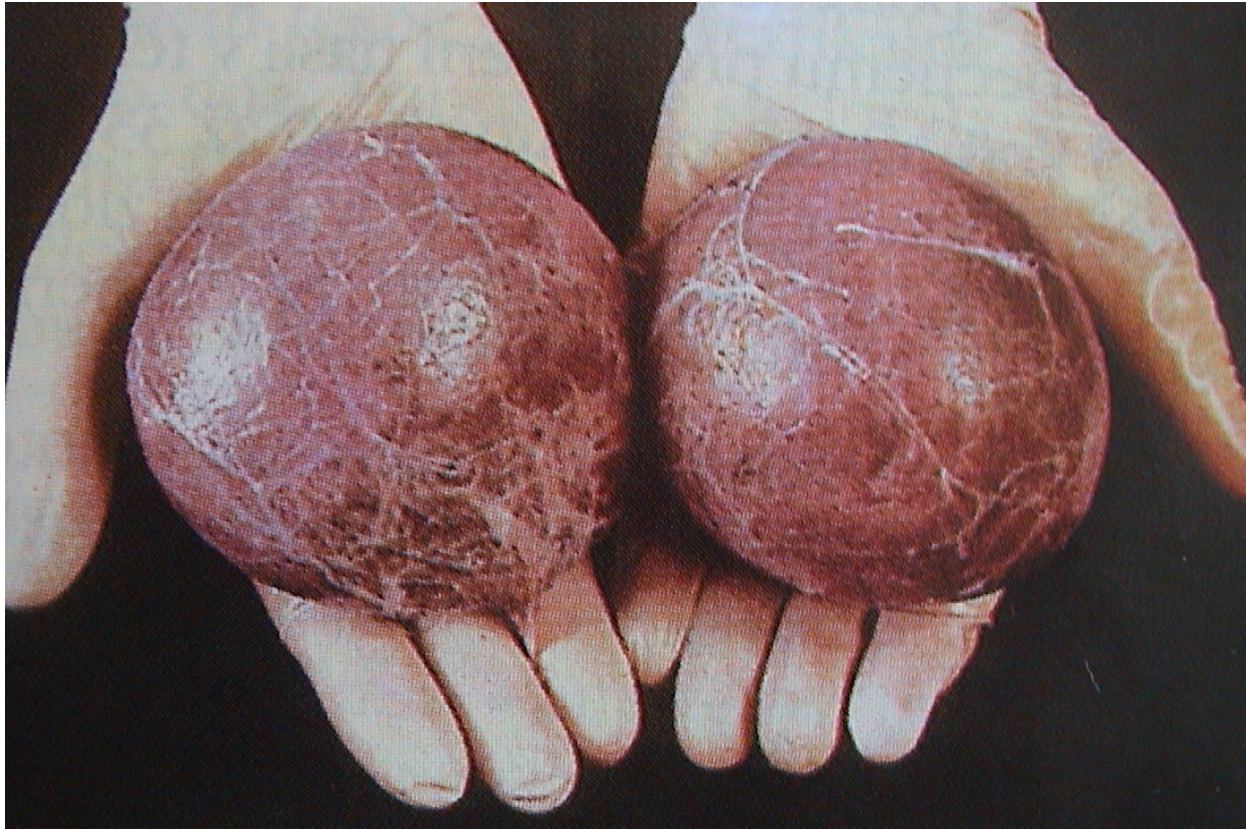
Potrava a aktivita:

mezopelagické ryby a hlavonožci, pomalý metabolismus, noční aktivita, ve dne hlouběji, lov - rychlé výpady nebo nasávání kořisti;
stenotermní (18°C), citlivost na obsah kyslíku ve vodě, po vytažení z vody rychle umírá

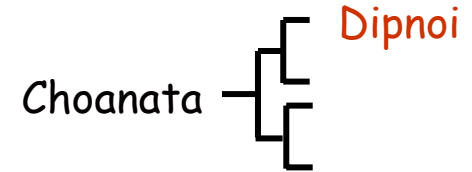
Sarcopterygii — { Actinistia
Choanata

Rozmnožování:

vnitřní oplození, u samců nezjištěn kopulační orgán, u samic vyčnívající děloha s erektilní tkání, živorodost, velká vejce (19 v roce 1972 - velikostí i zbarvením připomínala pomeranče, max. 59 v roce 1991 - velikost slepičích vajec), v roce 1975 - 5 embryí se žloutkovým váčkem, ozubená s vyvinutým travicím traktem), výživa embrya: 1. žloutkový váček, 2. žloutková placenta, 3. tvorba histotrofů ze stěny dělohy („děložní mléko“), 4. intrauterinní kanibalismus (matrotrofní oofágie a adelfofágie)

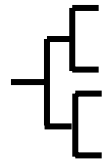


B) Dipnoi (dvojdyšní, bahníci)

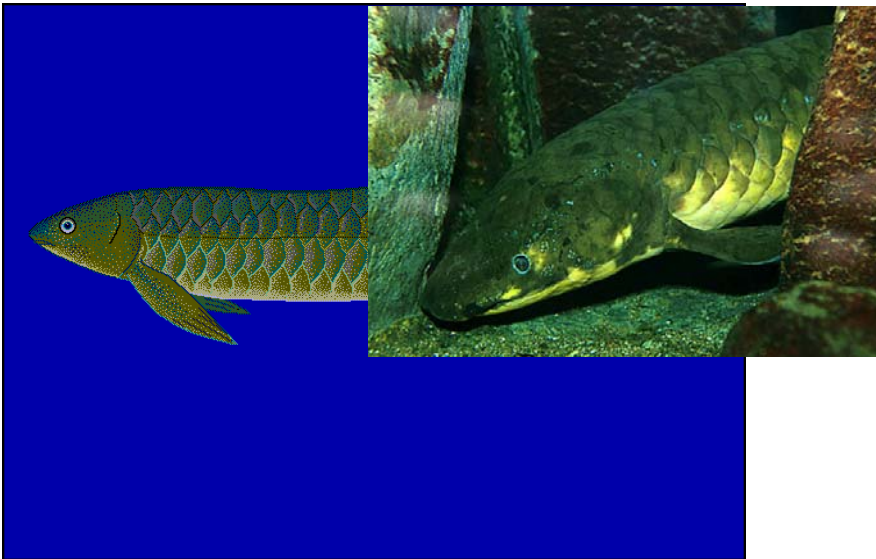


- velké kosmoidní šupiny (vitrodentin, kosmin, vaskuární kost, isopedin)
- chorda zachována, aspondylní obratle - chybí těla, oblouky osifikovány
- lebka platybazická, autostylní; **převaha chrupavek**, dermatoskelet u rec. redukován a zanořen do chrupavčitého endoskeletu, neurální endokranium bez intrakraniálního kloubu, dlouhá osifikovaná žebra
- ocasní ploutev: heterocerkní (fos.), difycerkní (rec.), bi- nebo uniseriální archipterygium, kamptotrichia, připojení prsních ploutví k bázi lebky
- jen 2 páry holobranchií, původně párové plicní vaky
- srdce s conus arteriosus, předsíň s podélnou řasou, do levé části: plicní žíla, do pravé: Cuvierovy chodby a zadní dutá žíla; plicní oběh
- vnitřní nozdry - choany (specifický vznik) - jen čichová funkce
- převážně mediální pallium
- spirální řasa, kloaka, Wolfova chodba - chámomočovod
- vnitřní oplození, larva s vnějšími žábrami
- od spodního devonu, max. devon - trias
- vymřelí - příbřežní zóna moří, od konce devonu přechod do sladkých vod, recentní - jen sladkovodní, v suchých tropech, fos.- od 1811, rec. - od 1831
- největší genom mezi živočichy - repetice heterochromatinu - evoluční stagnace?

Choanata

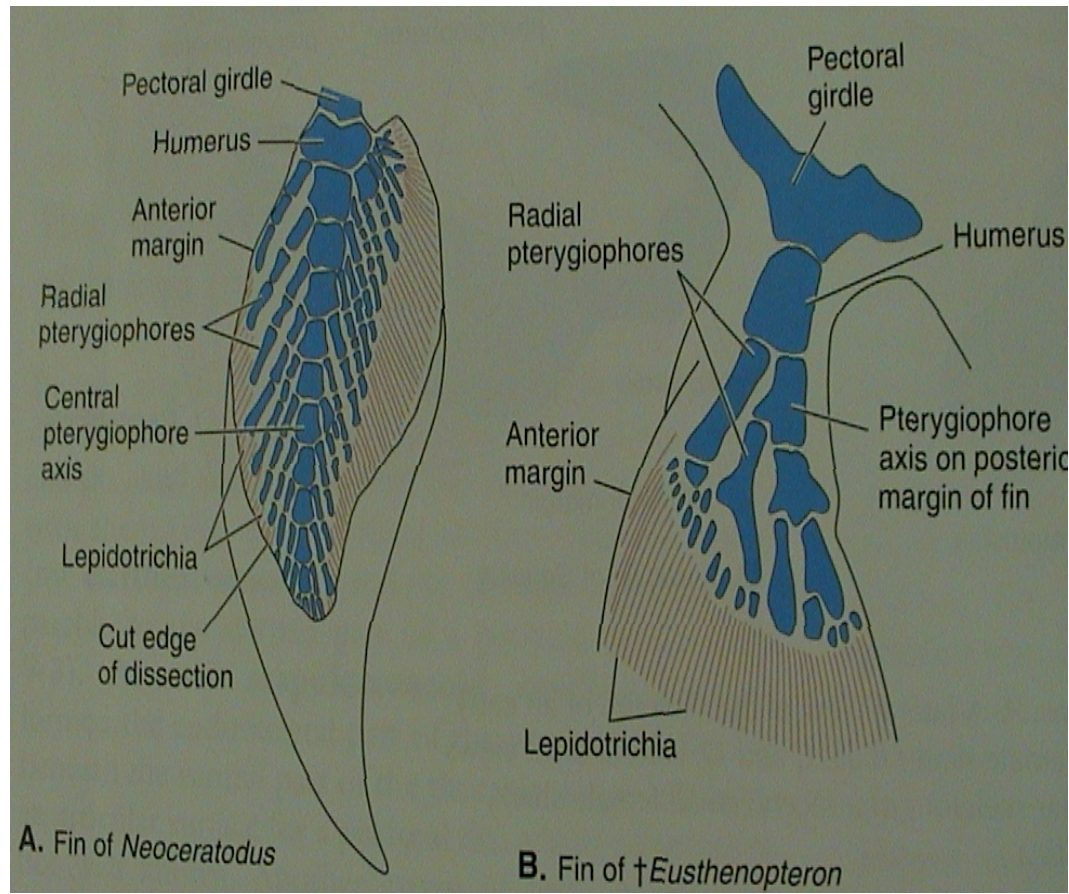


- a) Ceratodiformes - jednoplicní (jen pravý plicní vak), šupiny, biseriální ploutve, bez larvy, bez letní letargie, *Neoceratodus forsteri* - bahník australský (175 cm)
- b) Lepidosireniformes - dvouplicní, redukce šupin, uniseriální úzké ploutve, larva, letní letargie v bahně (0,5-4 roky), *Lepidosiren paradoxa* - bahník americký (125 cm, Brazílie), *Protopterus aethiopicus* (2 m), *P. annectens* + další 2 africké druhy: Nil, Kongo, velká jezera, Z-Afrika

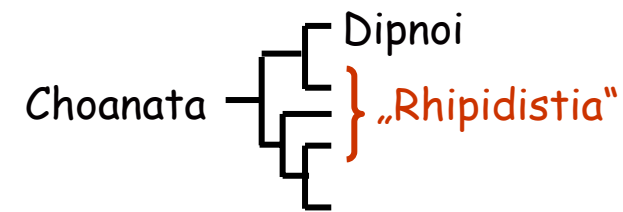
Neoceratodus forsteri*Protopterus* sp.

biseriální

uniseriální



C) „Rhipidistia“



- 60 rodů, nejednotná skupina (polyfyletický taxon), jen fosilní, od spodního devonu, sladkovodní z devonu, až 4 m
 - velké kosmoidní šupiny, uniseriální lalokovitá archipterygia se svalovinou, krytá šupinami, nejčastěji heterocerkní ploutev
 - osifikace těl obratlů, centra: vpředu nepárové intercentrum, vzadu párová pleurocentra
 - vznik choan odlišný než u bahníků (2 páry nares a 1 pár choan), 2. pár nares v blízkosti očí - vznik slzných kanálků (?)
 - dermální skelet není redukován jako u bahníků, nepohyblivý intrakraniální kloub, choany ústí mezi vomerem, palatiny a maxilárií
 - kuželovité labyrintodontní zuby
- a) Porolepiformes: *Yangolepis* (Čína), *Porolepis*, (- vitrodentin), starší
b) Osteolepiformes: *Osteolepis*, *Eusthenopteron*, mladší, štíhlejší
c) Panderichthyida (Elpistostegalia): *Panderichthys*, bez D a A, mělká voda

Eusthenopteron (svrchní devon, 1m) - dravý, *Panderichthys* (pozdní devon)

