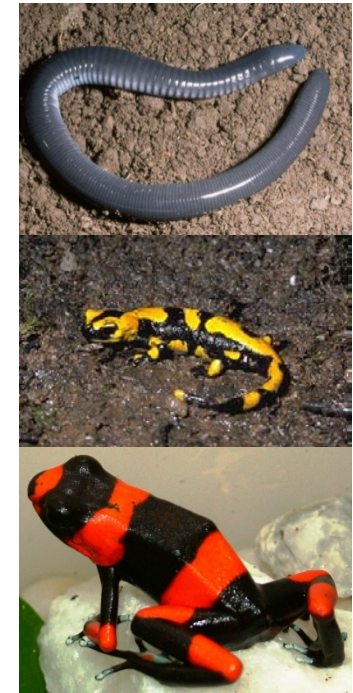


System a evoluce obratlovců

IX. Tetrapoda:

raní tetrapodi
obojživelníci



Vznik

- svrchní devon (oteplení)
- předpoklady:
 - zvyšování obsahu kyslíku v atmosféře, zvedání pevniny a ústup moře, zvyšování potravní nabídky na souši (rozvoj vegetace)
 - schopnost pohybu po souši a dýchání vzdušného kyslíku, adaptace k méně stabilnímu prostředí, ochrana před ztrátou vody

IX. Tetrapoda - čtyřnožci

Silur



IX. Tetrapoda - čtyřnožci

Devon



Euramerica = Laurussia

DEVON
350 mil. let



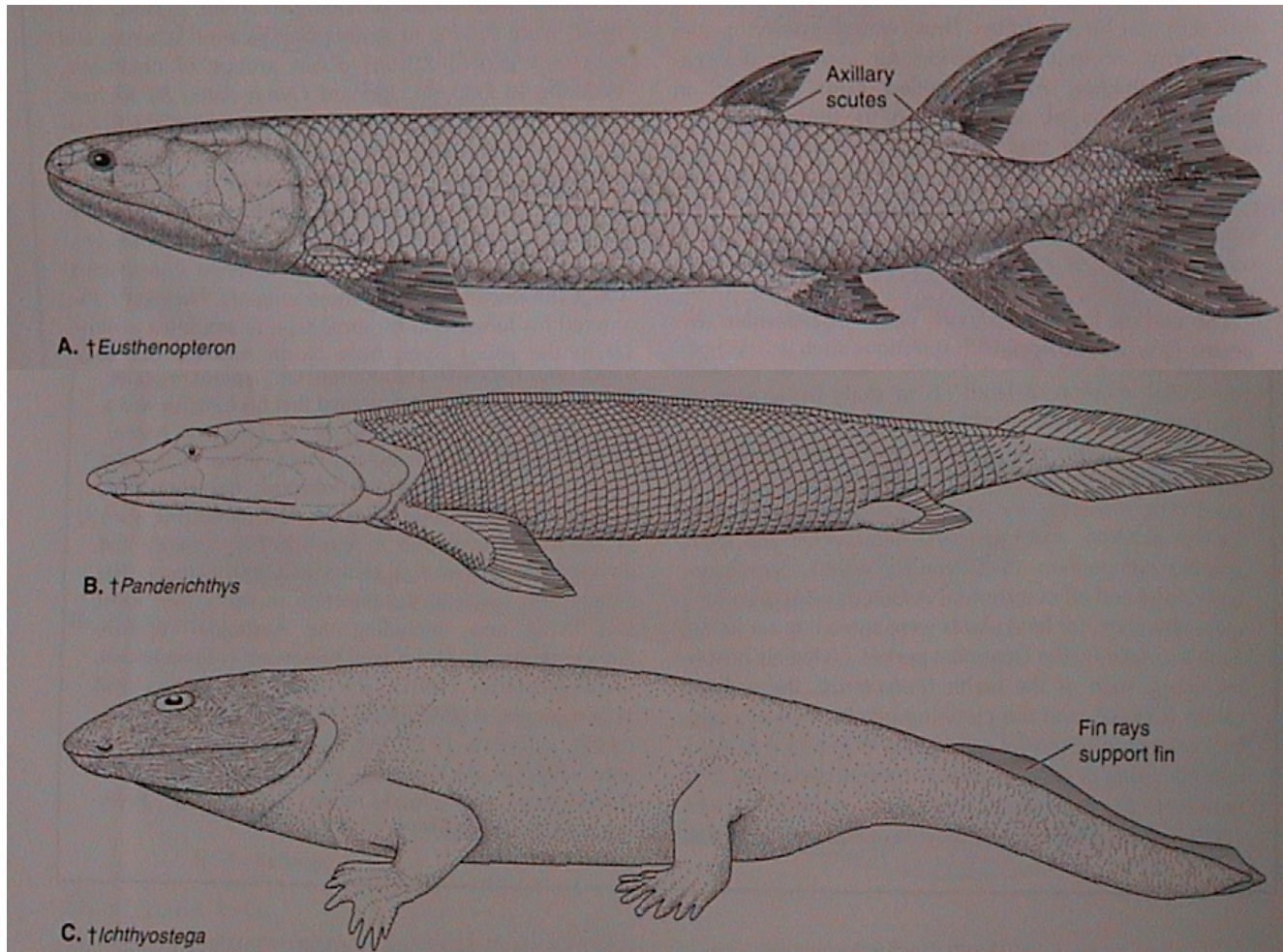
||||| Anciennes montagnes Calédoniennes

— Limites des paléocontinent formant Laurussia

Contours des terres actuelles

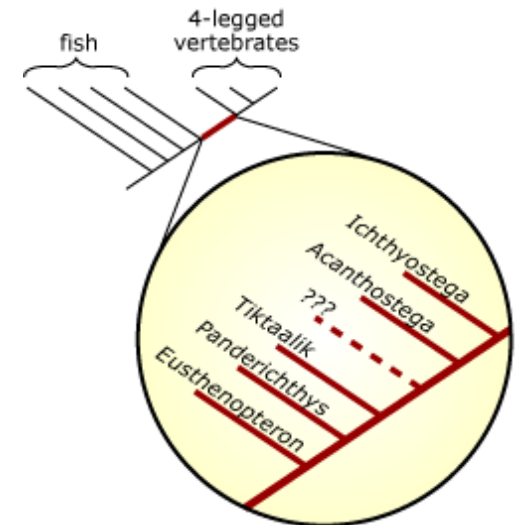
Kaledonské vrásnění

IX. Tetrapoda - čtyřnožci

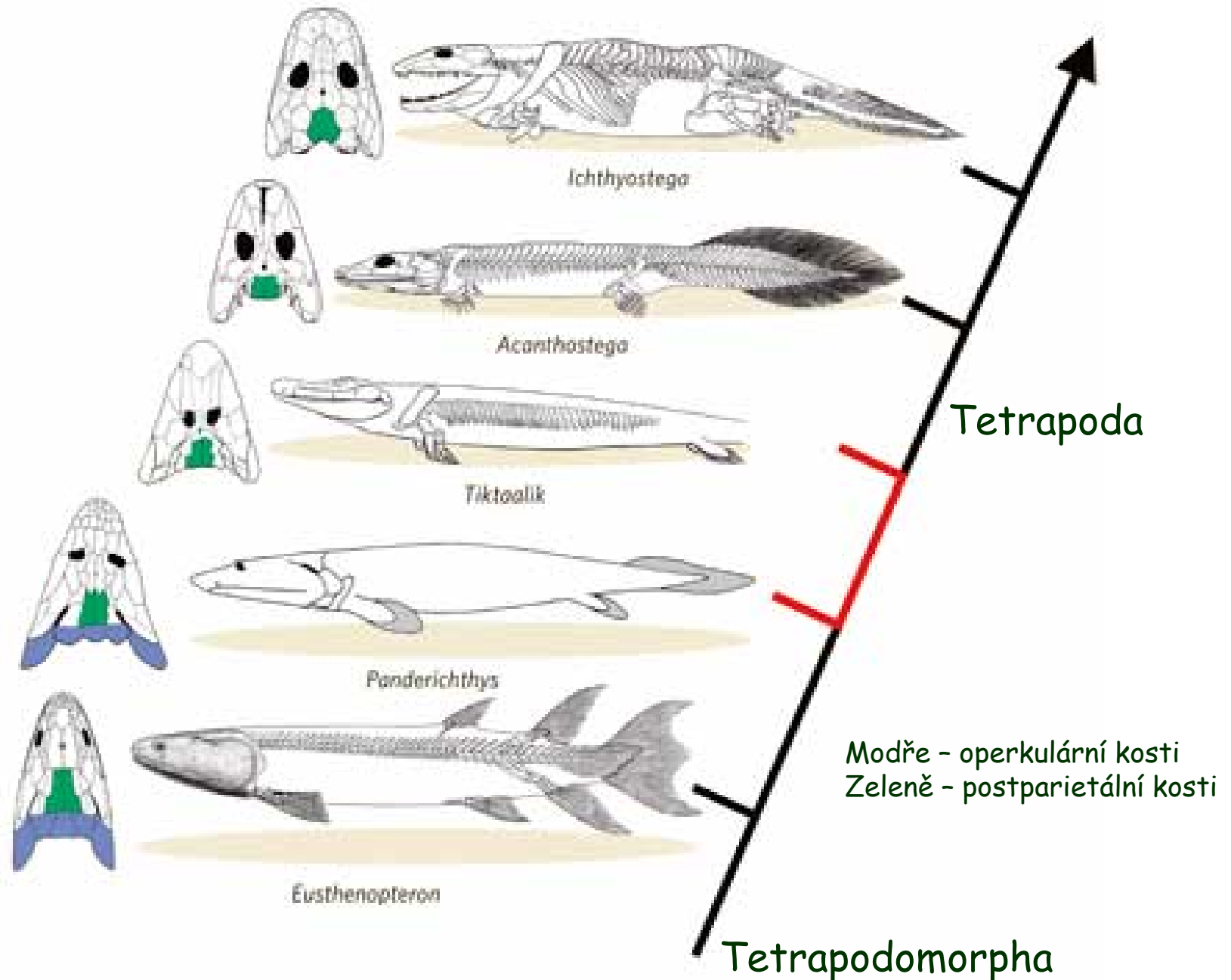


IX. Tetrapoda - čtyřnožci

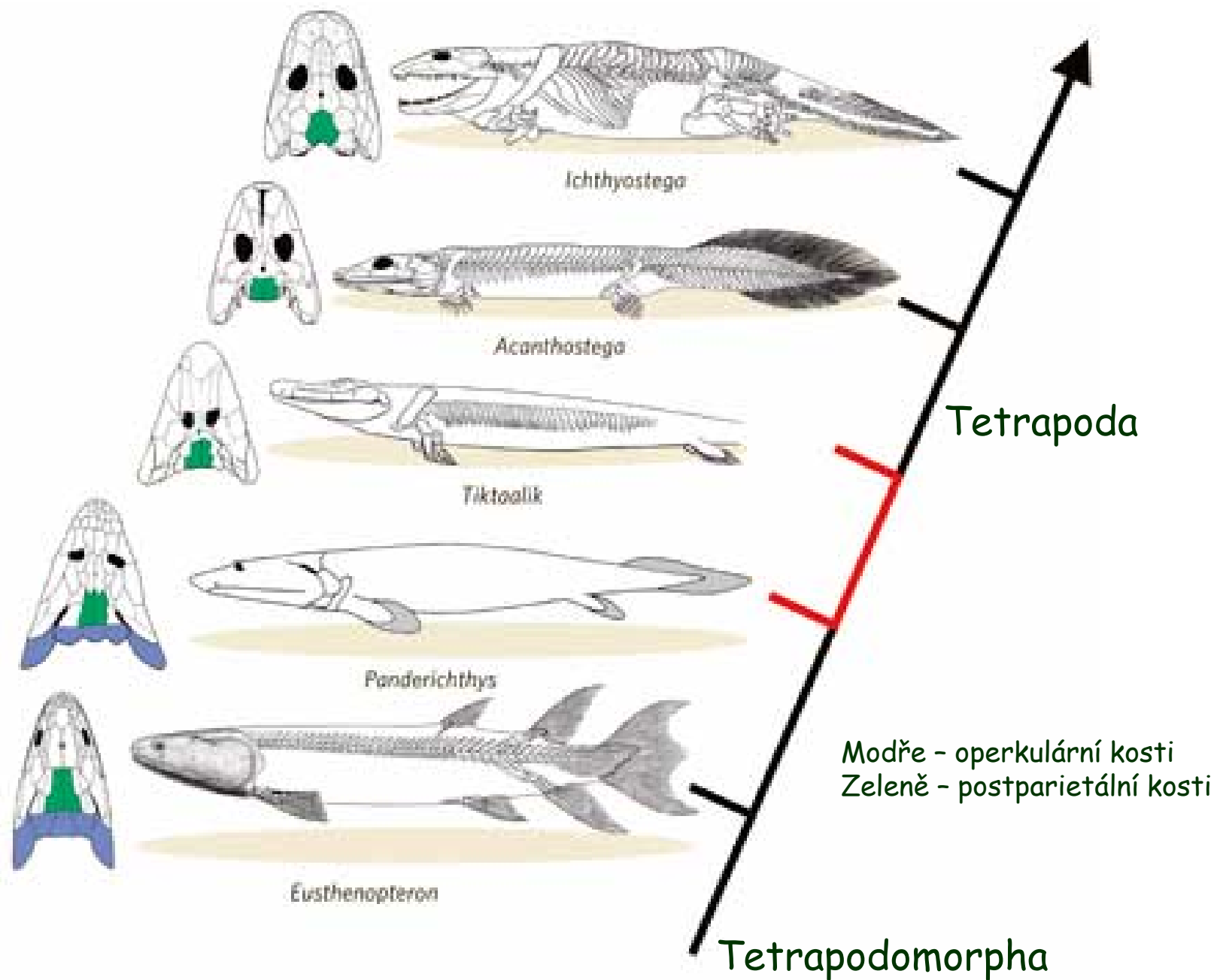
- předkové: „Rhipidistia“ - Osteolepiformes (*Eusthenopteron*, 385 Myr, Kanada), Panderichthyida (Elpistostegalia) (*Panderichthys*, 380 Myr, Lotyšsko, *Elpistostege*, 380 Myr, Kanada) - svrchní devon
- přechod k tetrapodům: svrchní devon - *Tiktaalik* (375 Myr, S Kanada, 2006), *Sauripterus* (370 Myr, Pennsylvania, 1998, paprsky - 8 prstů), *Elginerpeton* (368 Myr, Skotsko), *Obruchevichthys* (368 Myr, Litva, Rusko - jen část mandibuly), *Metaxygnathus* (365 Myr, J Aus)
- nejstarší Tetrapoda: *Densignathus* (365 Myr, jen čelist, USA), *Hynerpeton* (360-365 Myr, USA, predace) *Acanthostega* (8+7, 360 Myr, Grónsko, 1987), *Ichthyostega* (7, 363 Myr, Grónsko), *Tulerpeton* (6, Tula, Rusko, značné rozšíření, již Reptiliomorpha - Anthracosauria, marinní sedimenty), jinak sladkovodní sedimenty



IX. Tetrapoda - čtyřnožci

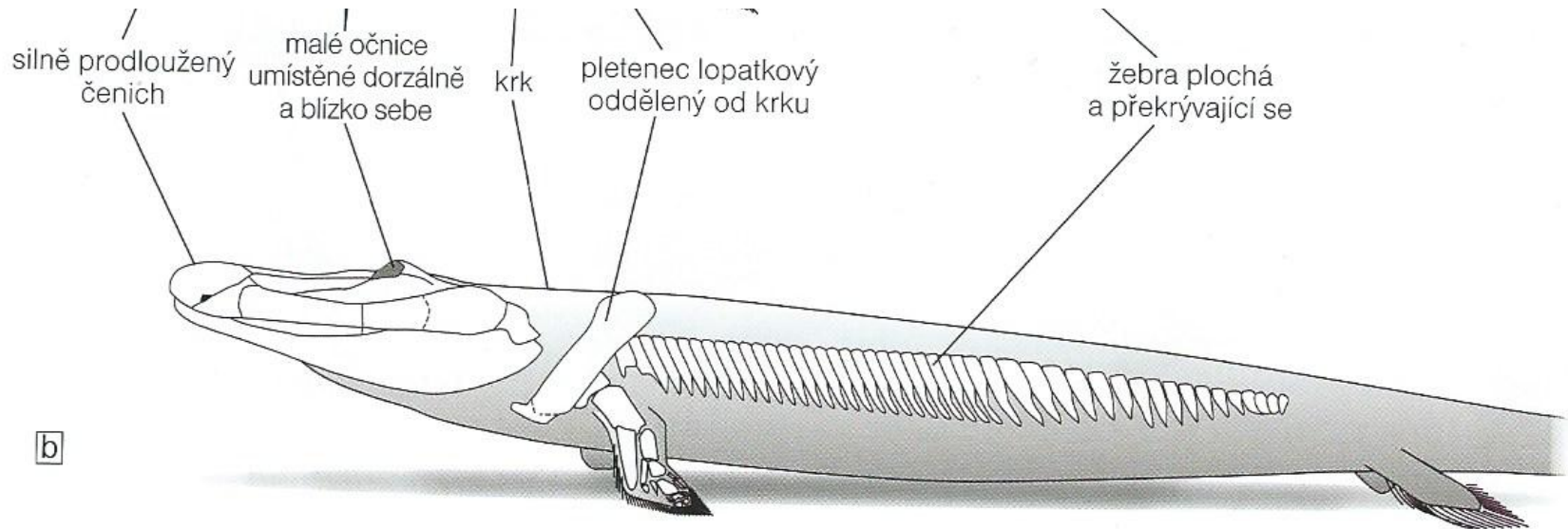


IX. Tetrapoda - čtyřnožci

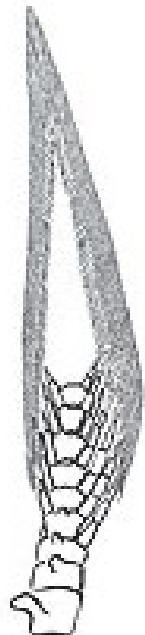


IX. Tetrapoda - čtyřnožci

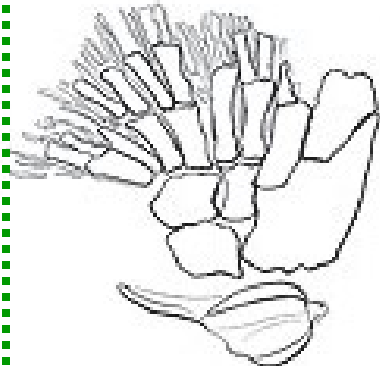
Tiktaalik



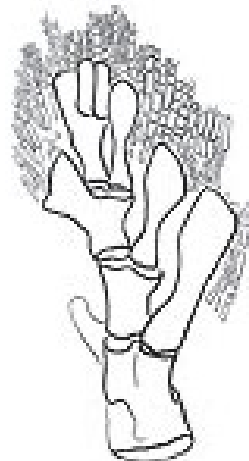
IX. Tetrapoda - čtyřnožci



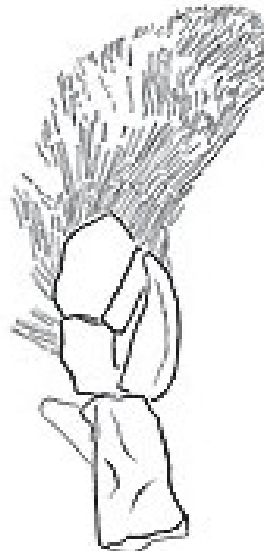
Glyptolepis



Sauripterus



Eusthenopteron



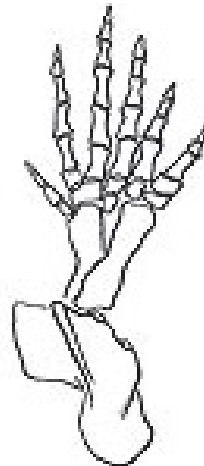
Panderichthys



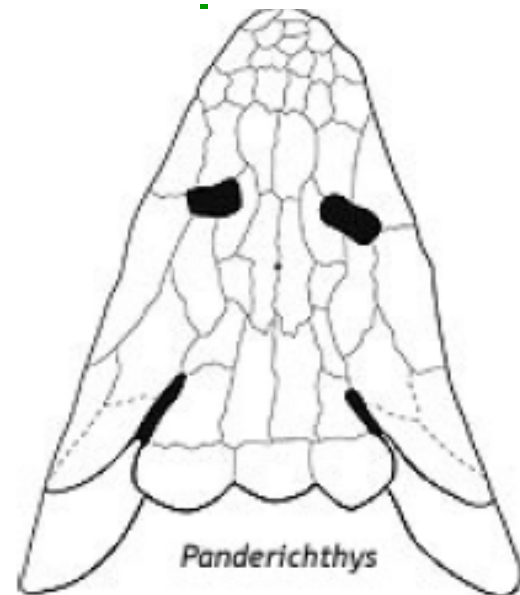
Tiktaalik



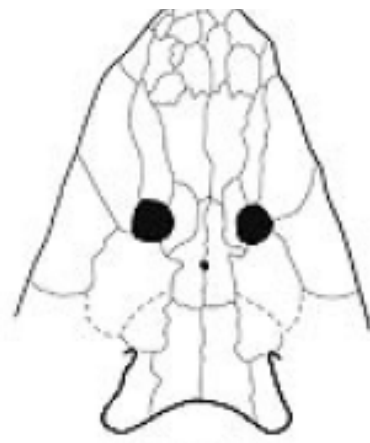
Acanthostega



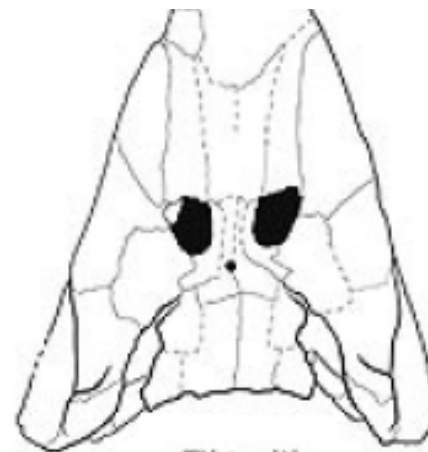
Tulerpeton



Panderichthys



Elpistostegia



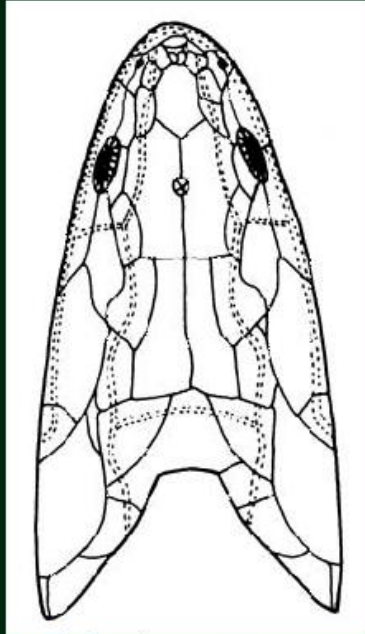
Tiktaalik



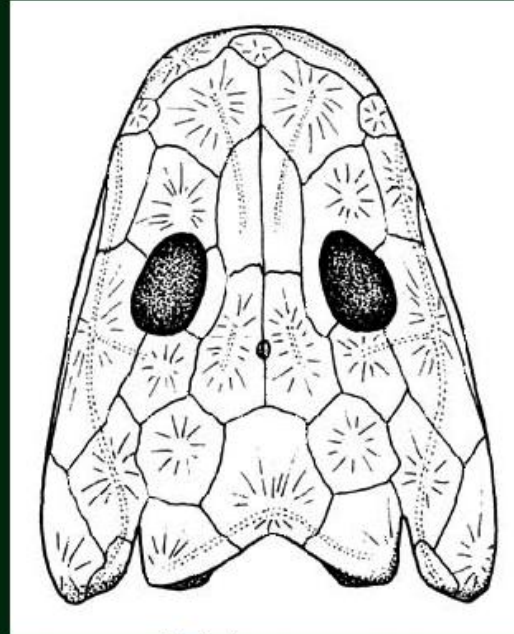
Acanthostega

IX. Tetrapoda - čtyřnožci

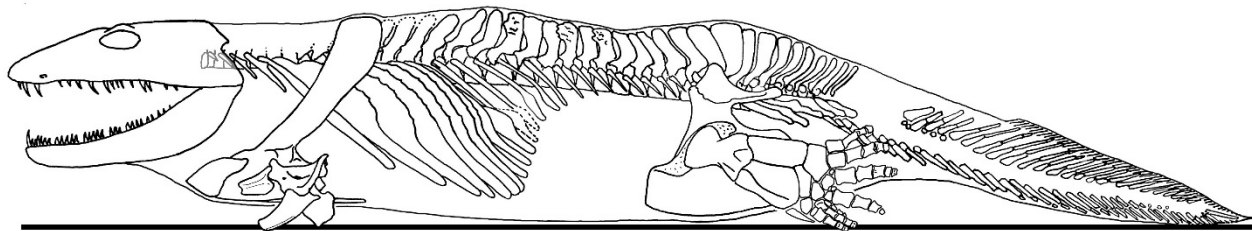
Ichthyostega had a “fishy” skull and a lateral line (!), but the number of bones was reduced.



Eusthenopteron

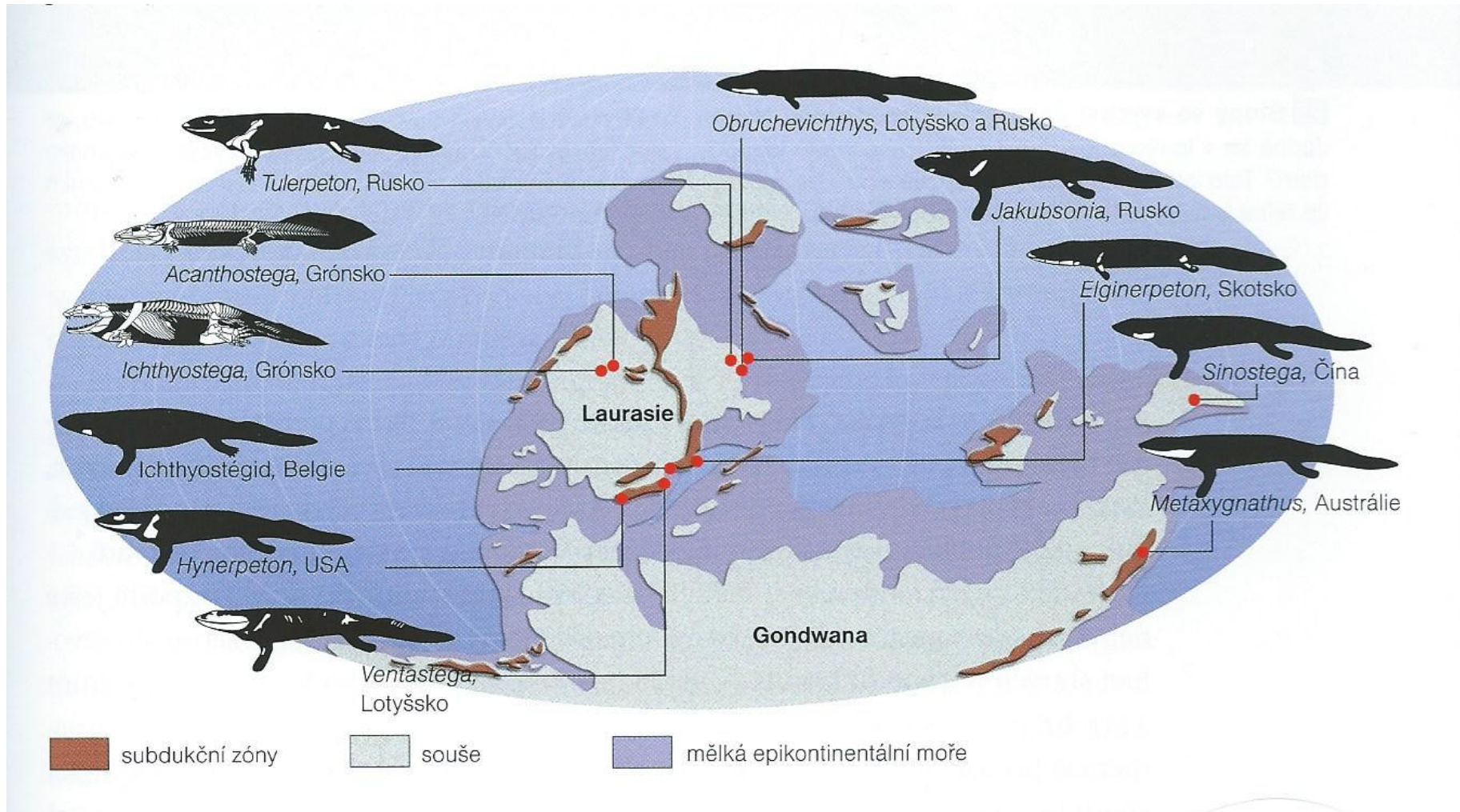


Ichthyostega



New *Ichthyostega* reconstruction from Ahlberg et al. 2005

IX. Tetrapoda - čtyřnožci



IX. Tetrapoda - čtyřnožci

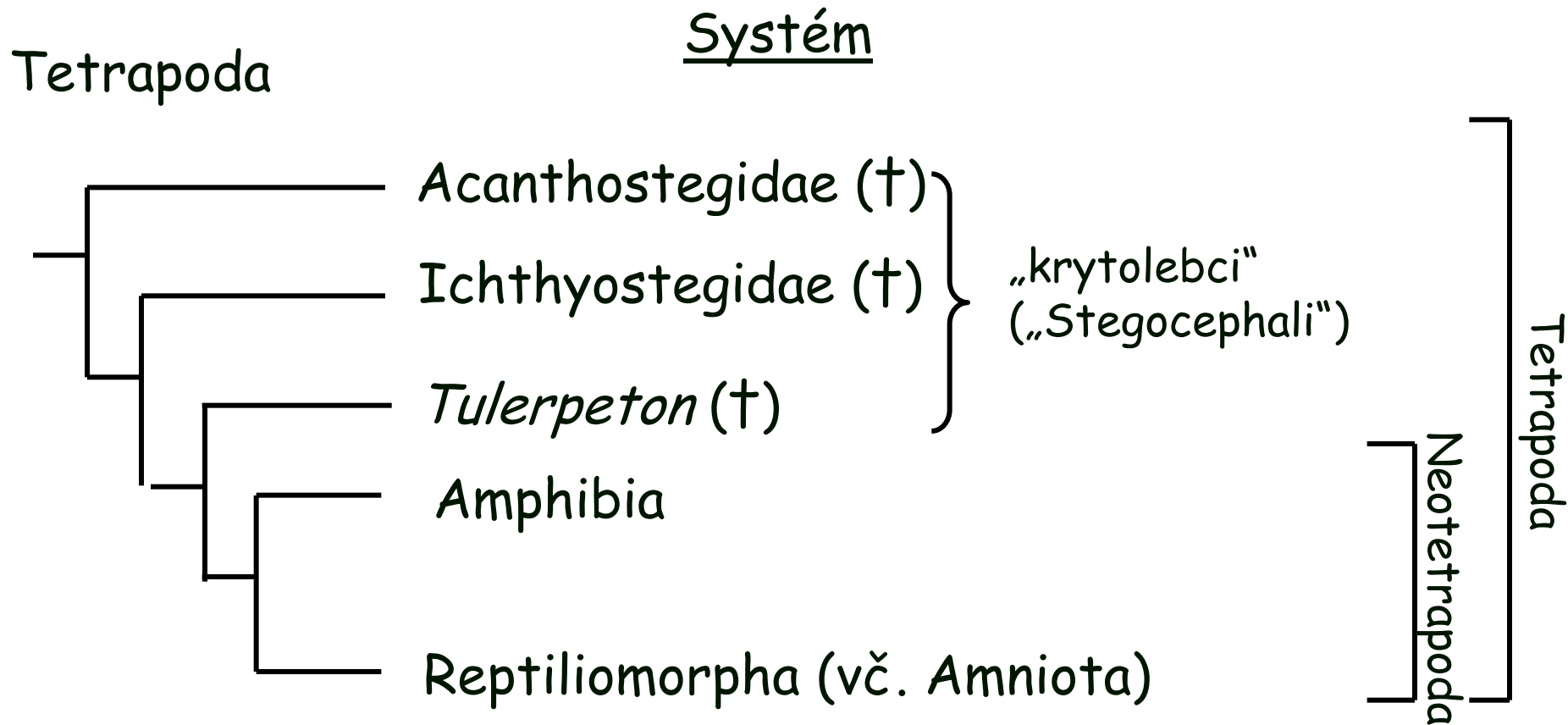
Plesiomorfie

- choany
- sekundární autostylie
- labyrintodontní zuby
- plicní vaky - plíce
- přestavba srdce a oblouků aorty

Apomorfie

- párová chiropterygia, vymizení nepárových ploutví a paprsků
- monospondylní obratle, artikulace obratlů, kloubní spojení lebky s páteří (**krční obratel**)
- kompaktní kostěné endokranium
- vymizení skřelí, uzavření žaberních štěrbin, hyomandibulare - **collumela**
- vznik lacrimale, slzný kanálek
- těžiště těla v oblasti pánve a zadních končetin, srůst křížových obratlů a pánve, **ztráta spojení mezi lebkou a předními končetinami**
- plíce - trachea, larynx
- 2 mozkové pleny
- jazyk se žláznatým polem

IX. Tetrapoda - čtyřnožci



Devon - rané formy (*Acanthostega*, *Ichthyostega*, *Tulerpeton*) - polydaktylie

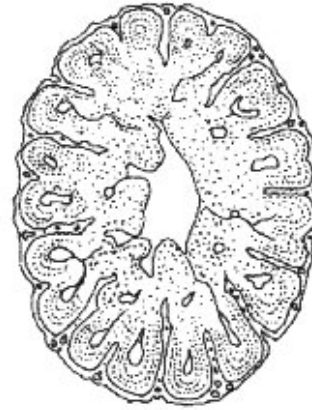
Hranice devon-karbon - Romerova mezera - (25 mil. let)

Karbon - pokročilé formy (Temnospondyli) včetně forem blízkých plazům (Reptiliomorpha: Anthracosauria) - pentadaktylie

IX. Tetrapoda - čtyřnožci

Acanthostegidae (†)

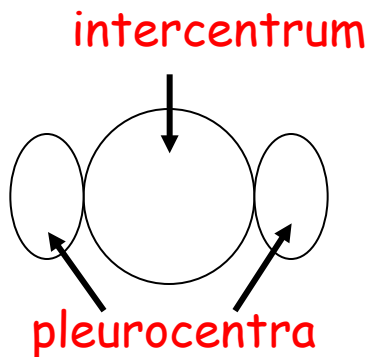
Ichthyostegidae (†)



labyrinthodontní zub

tělo obratle:

intercentrum + párová pleurocentra



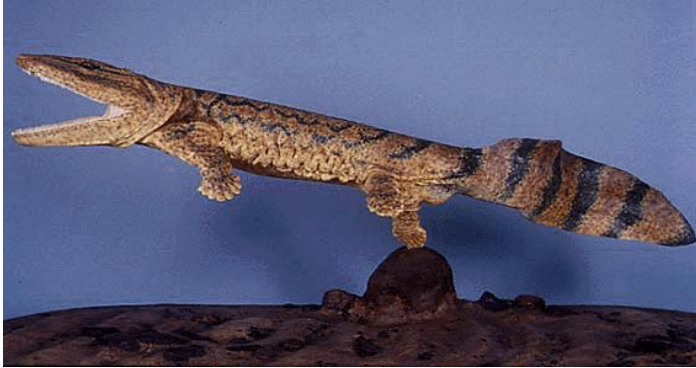
diplospondylní obratle, silné krycí kosti na lebce, silná žebra a pletence končetin, kožní pancíře, labyrinthodontní zuby, nestabilizovaný počet prstů - 4-8, **chybí karpální a tarsální elementy** - končetiny jen k posunu po bříše

Kombinace aquatických a terestrických znaků

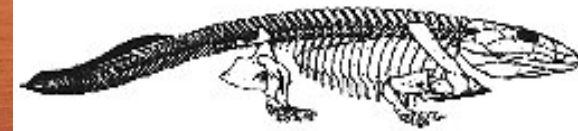
- pozůstatky žaberního aparátu
- zachovány kanálky proudového orgánu na hlavě
- zbytky šupin, paprsky v ocasní ploutvi,

IX. Tetrapoda - čtyřnožci

Acanthostega
8 prstů



Ichthyostega
7 prstů



2 m



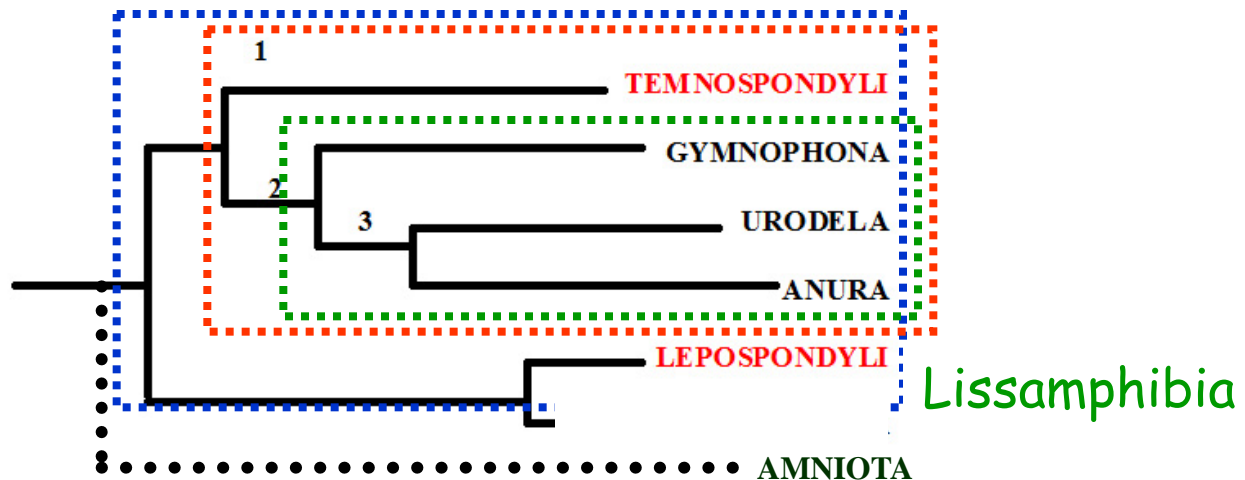
Ichthyostega

IX. Tetrapoda: Amphibia - obojživelníci

Amphibia

- **zápěstí a zanártí vytvořeno**
- redukce prstů na ruce (4)
- vývoj přes larvu

Amphibia

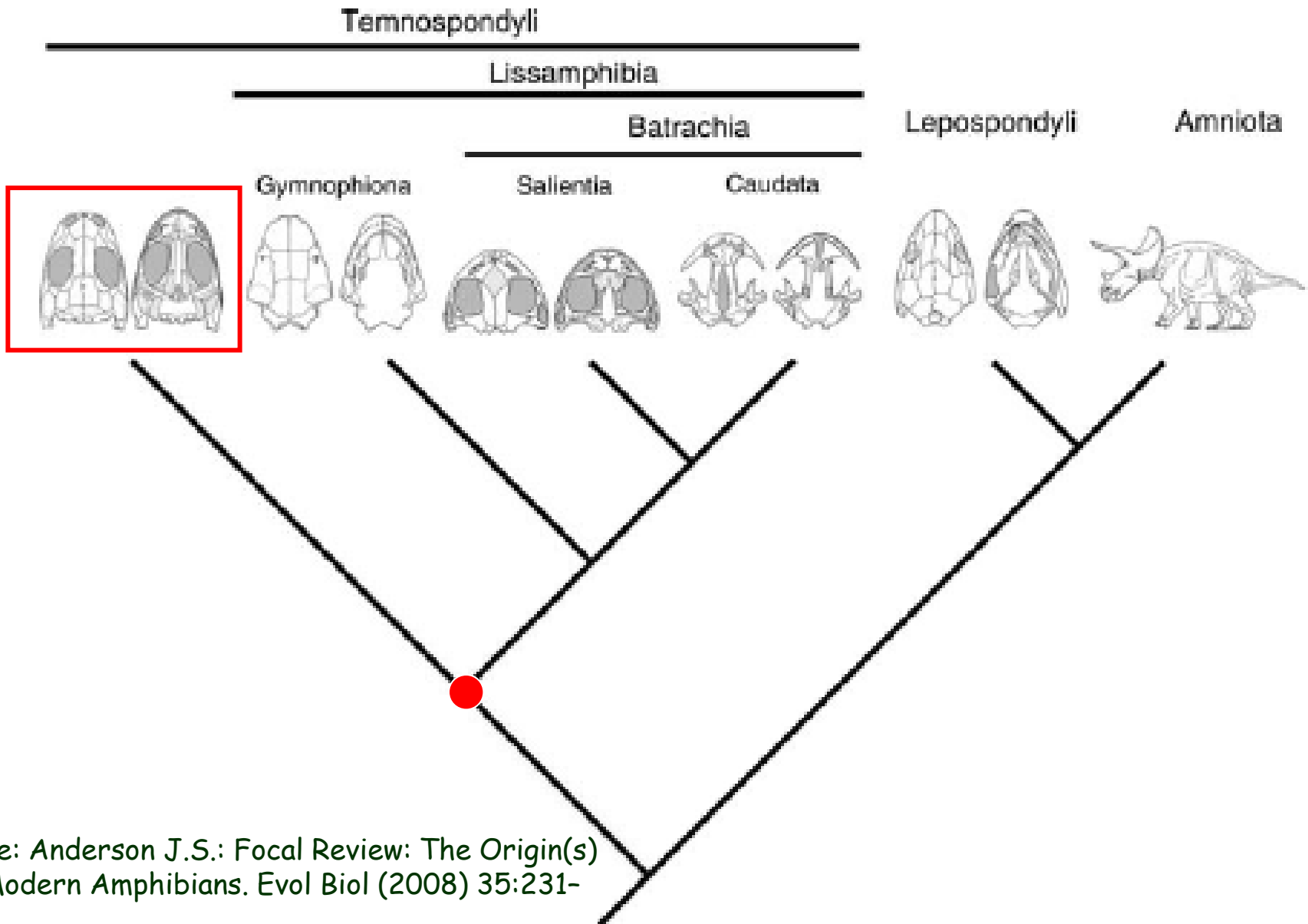


Frost et al. (2006) - Lissamphibia = monophylum (2)

Benton (2005), Anderson (2008) - Temnospondyli + Lissamphibia = sesterské taxony

IX. Tetrapoda: Amphibia - obojživelníci

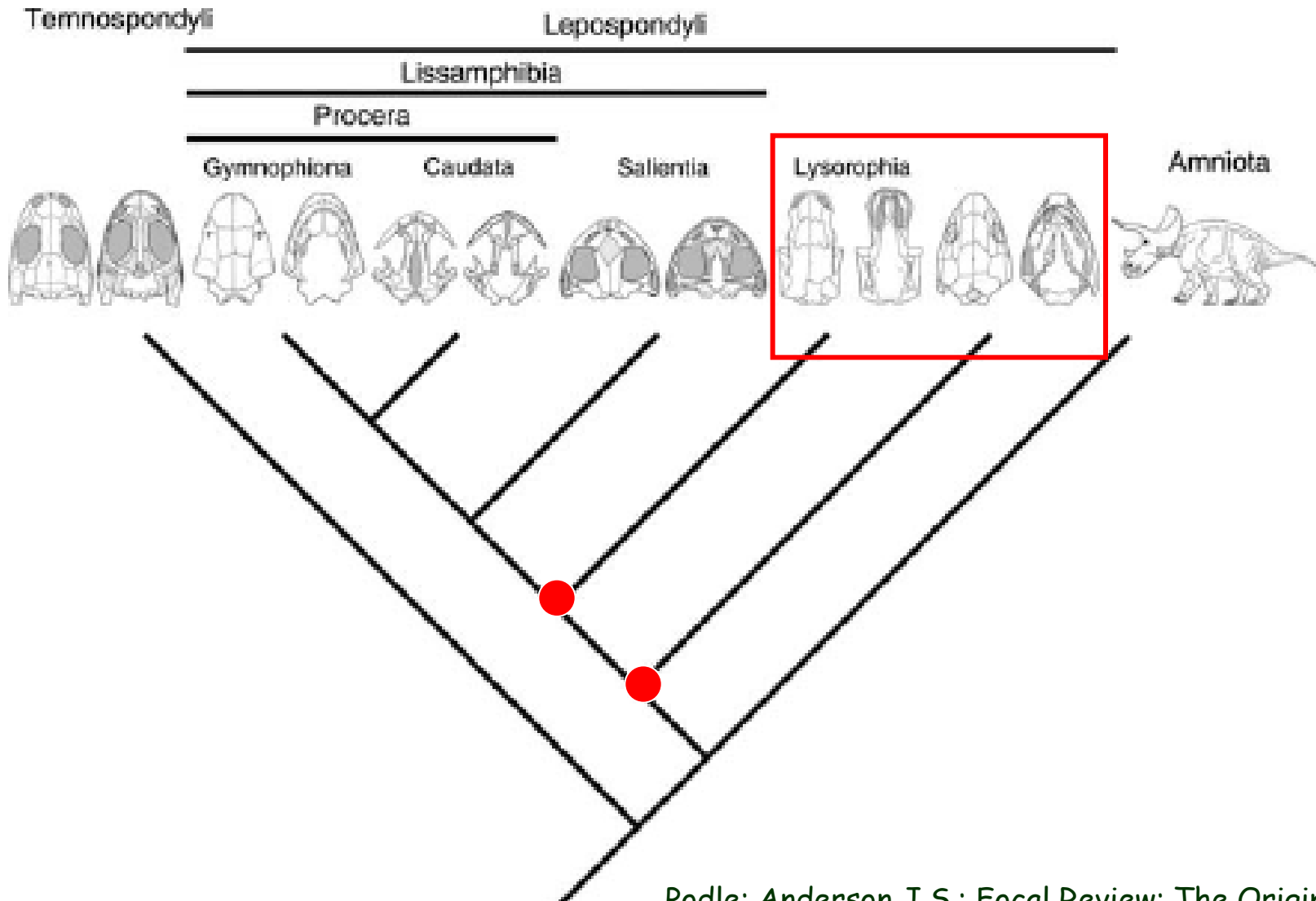
A. Temnospondyl Hypothesis



Podle: Anderson J.S.: Focal Review: The Origin(s) of Modern Amphibians. *Evol Biol* (2008) 35:231-247

IX. Tetrapoda: Amphibia - obojživelníci

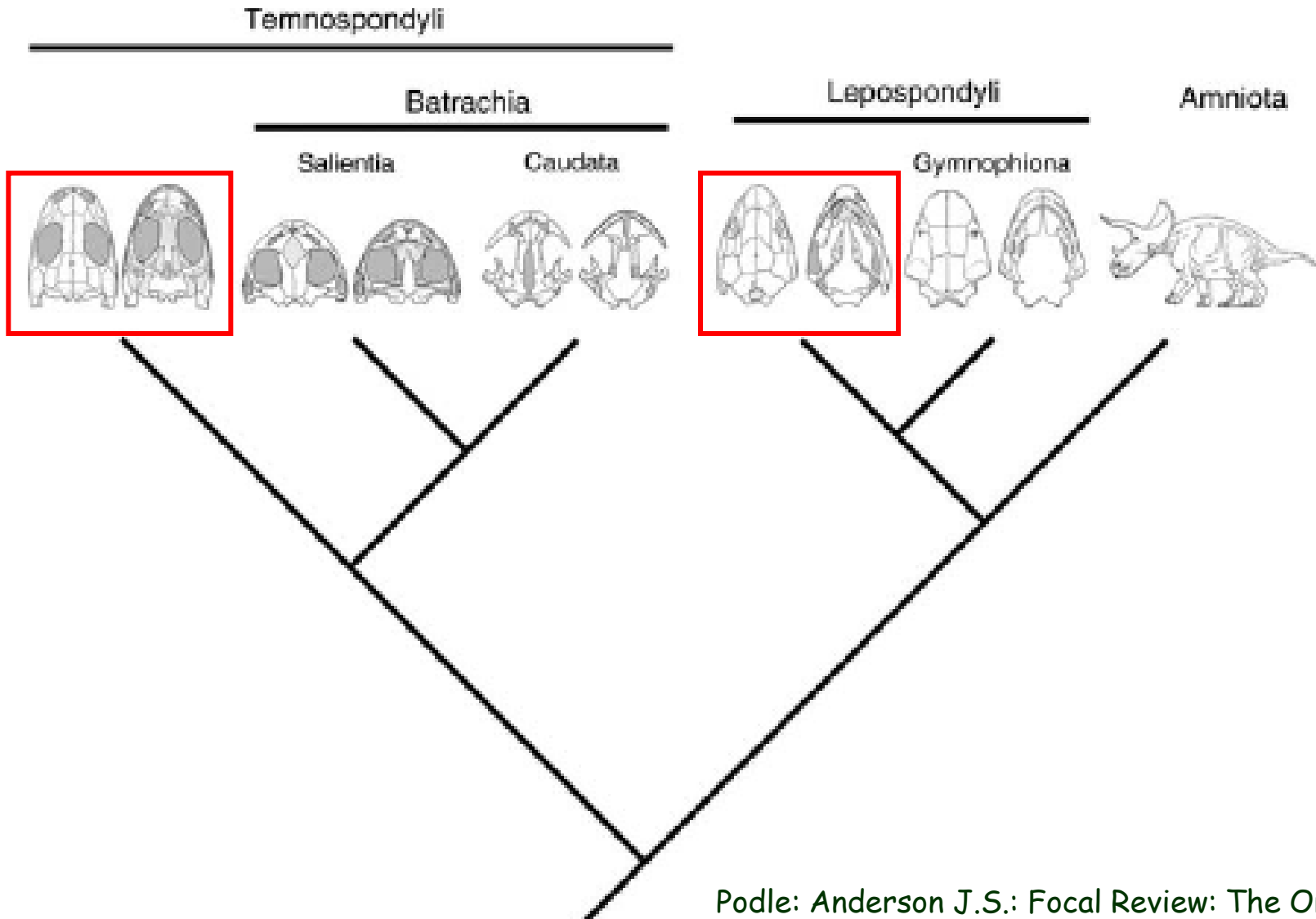
B. Lepospondyl Hypothesis



Podle: Anderson J.S.: Focal Review: The Origin(s) of Modern Amphibians. *Evol Biol* (2008) 35:231-247

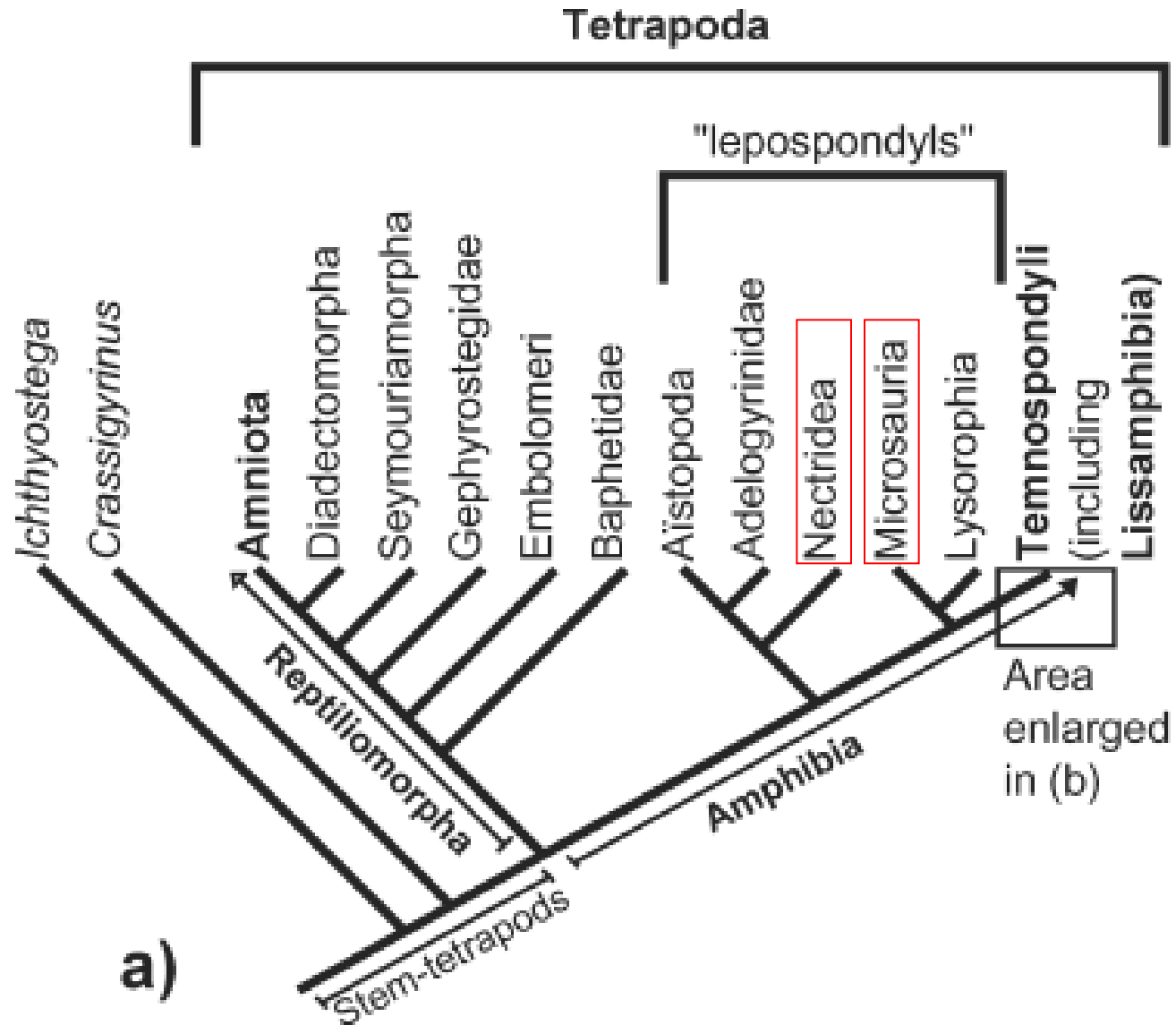
IX. Tetrapoda: Amphibia - obojživelníci

C. Polyphyly Hypothesis



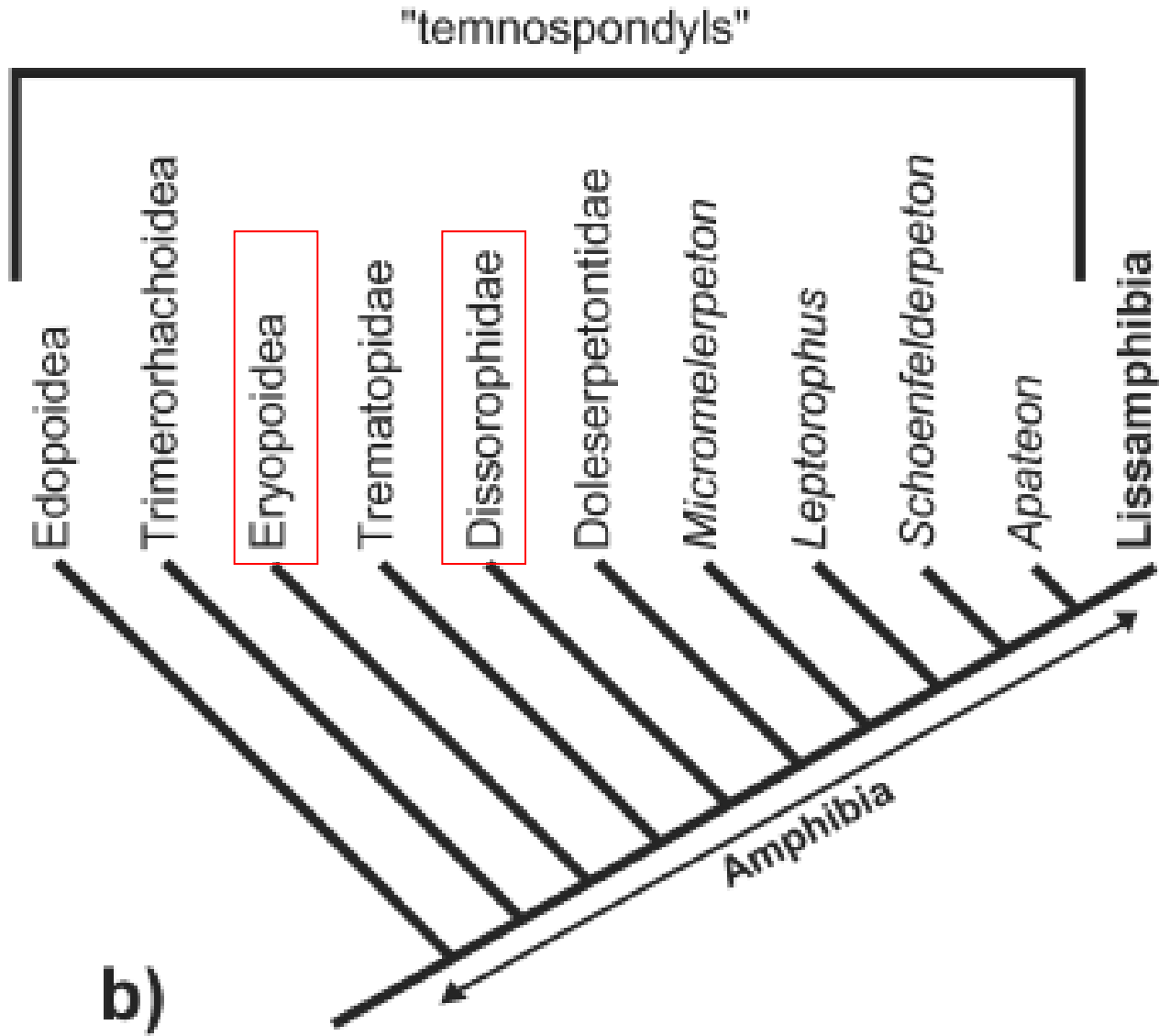
Podle: Anderson J.S.: Focal Review: The Origin(s) of Modern Amphibians. *Evol Biol* (2008) 35:231-247

IX. Tetrapoda: Amphibia - obojživelníci

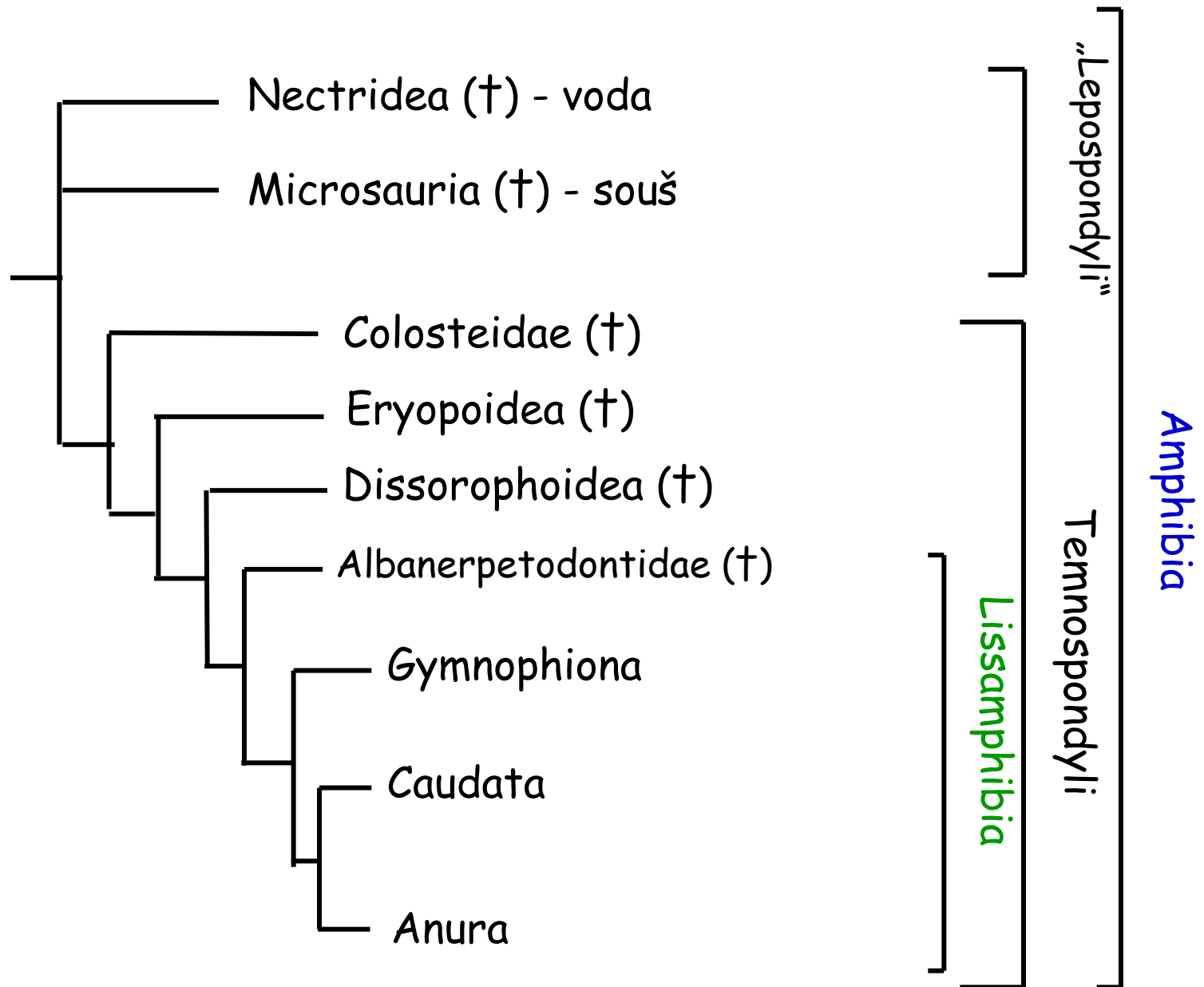


Marjanovič D., Laurin M.: Fossils, Molecules, Divergence Times, and the Origin of Lissamphibians. *Syst. Biol.* 56(3):369-388, 2007

IX. Tetrapoda: Amphibia - obojživelníci



IX. Tetrapoda: Amphibia - obojživelníci



IX. Tetrapoda: Amphibia - obojživelníci

Osifikace těl obratlů:
intercentrum a pleurocentra

Raní tetrapodi:

intercentrum + pleurocentra

Lepospondyli:

nerozlišeno

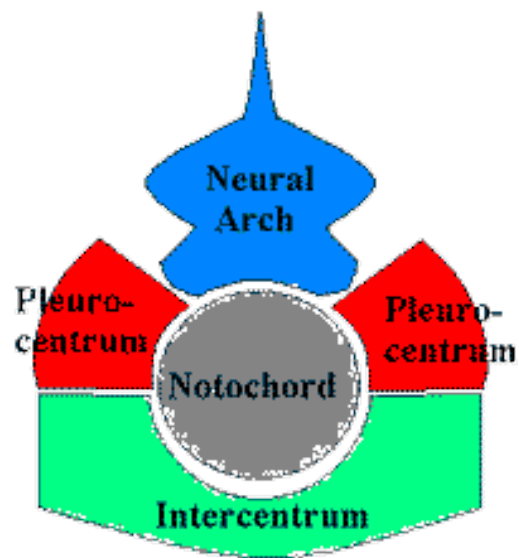
Temnospondyli:

intercentrum (ic)

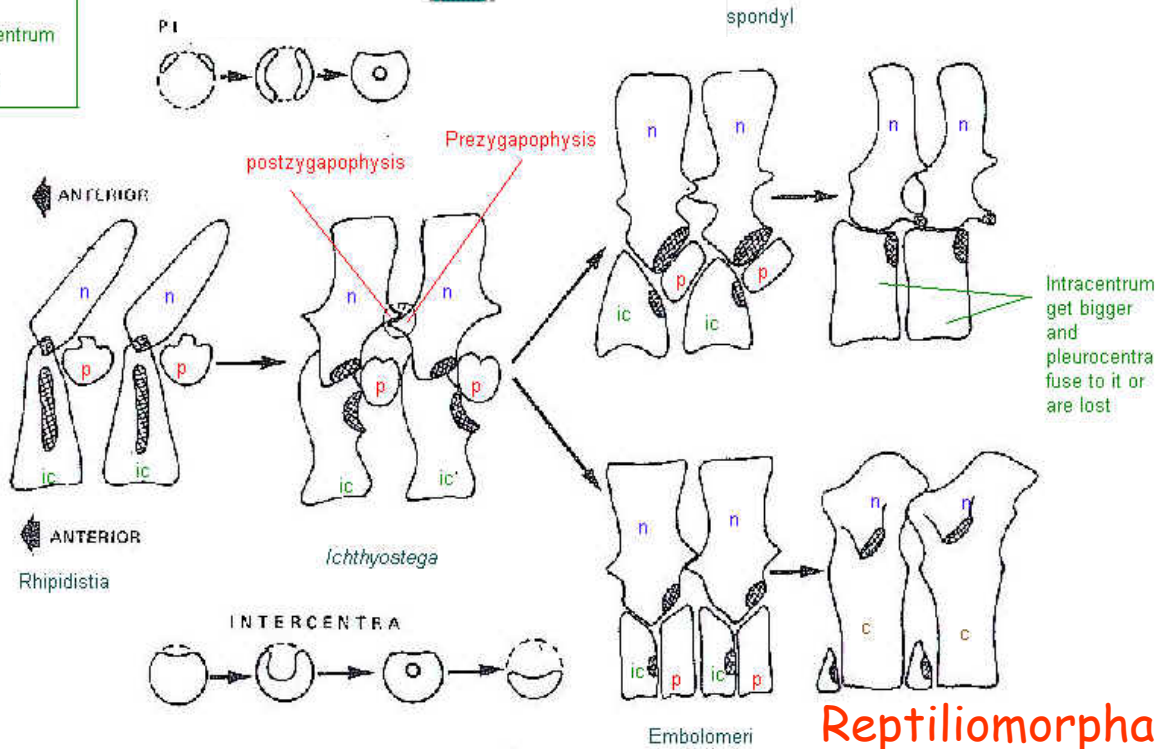
Reptiliomorpha (Amniota):

pleurocentra (p)

n = neural arch
p = pleura centra
ic = intercentrum
c = centra



Temnospondyli



Benton (2005)

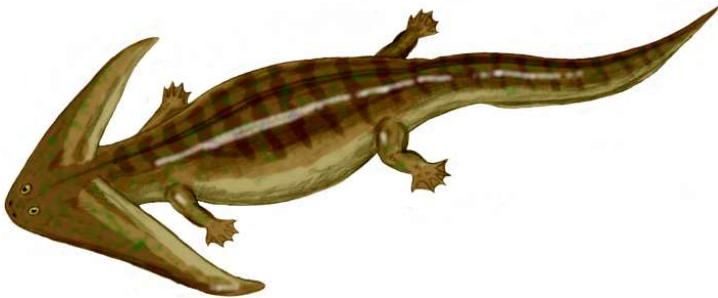
IX. Tetrapoda: Amphibia - obojživelníci

„Lepospondyli“

(„srostloobratlí“)

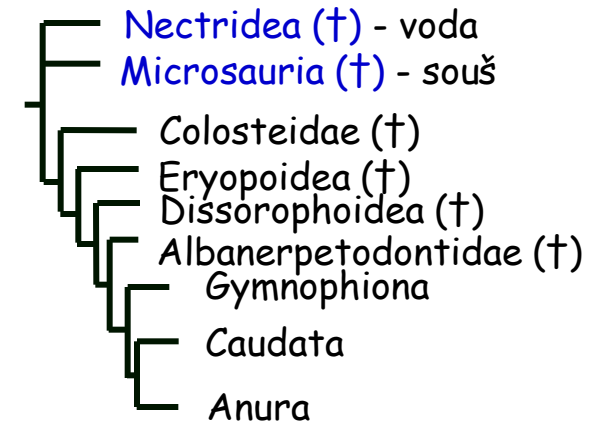
- rozpad na několik řádů vymřelých obojživelníků
- od karbonu do permu
- hadovité tělo
- osifikační centra obratlů nerozlišena
- zuby bez zvrátnění

Nectridea



Diplocaulus (1,3m, perm, Nectridea)

Eoscopus - lebka



Microsauria



Microbrachis (15 cm, karbon, u Nýřan)

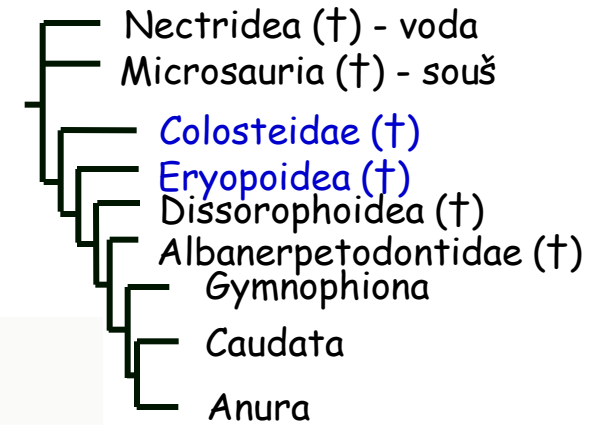
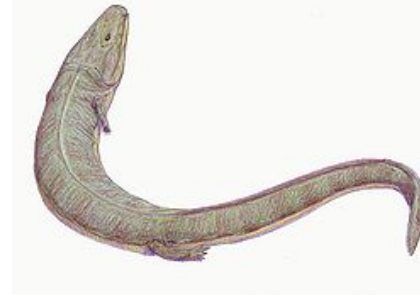


IX. Tetrapoda: Amphibia - obojživelníci

Temnospondyli

- segmentovaná páteř
- tělo obratle: **dom. intercentrum**
- gracilní collumela v kontaktu s bubínkem - přenos zvuku vzduchem
- od raného karbonu, permská radiace
- *Mastodonsaurus* - spodní trias (6m)

Colosteidae (†)



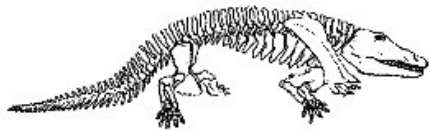
Colosteus

Eryopoidea (†)

karbon-perm, specializovanější,
život jako dnešní krokodýlové

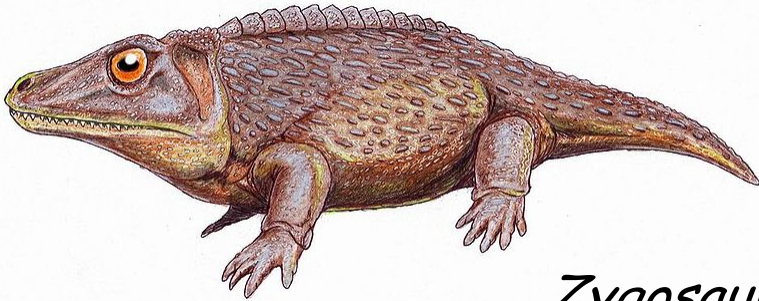


Eryops

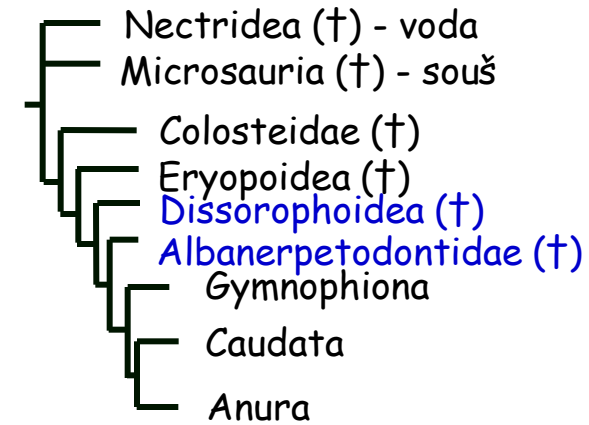


IX. Tetrapoda: Amphibia - obojživelníci

Dissorophoidea - dvouhroté zuby,
korunka oddělena od báze zubu stopkou,
od karbonu do triasu



Zygosauros



Albanerpetodontidae (†) - Allocaudata (†)

- od střední jury do pliocenu, S Am a Evropa (kmenový taxon Lissamphibia)

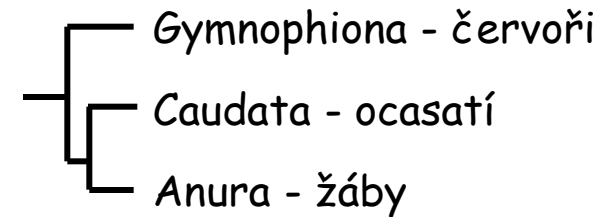


Albanerpeton



IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Lissamphibia - obojživelníci



- nahé slizké tělo, tenká slabě rohovatějící kůže
- ztráta akvatických znaků při metamorfóze larvy: redukce ploutevního lemu, rozvoj párových končetin, larva - herbivorní, adult - carnivorní - přestavba úst
- 3 typy dýchacích orgánů: vnější a vnitřní žábry, plíce, integument
- sladkovodní původ, chybí mořské formy
- ektotermní, letargie: estivace, hibernace
- max.: *Andrias davidianus* (1,8 m, 10 kg), *Conraua goliath* (40 cm, 7 kg), červor *Caecilia thompsoni* (1,52 m)

• min.:

Psyllophryne didactyla
ropušenka dvouprstá

- 9,8 mm

(Brachycephalidae)

Sminthilus limbatus

bezblanka nejmenší

11,5 mm (Leptodactylidae)



Eleutherodactylus iberia
- 1996, 10 mm
(Leptodactylidae)

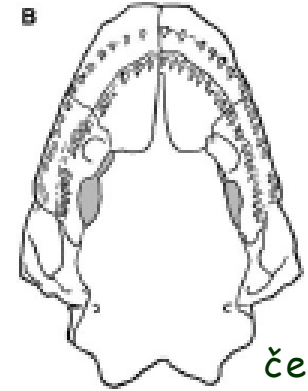
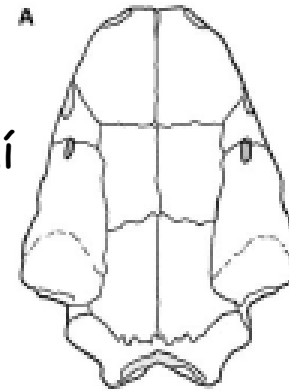


IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

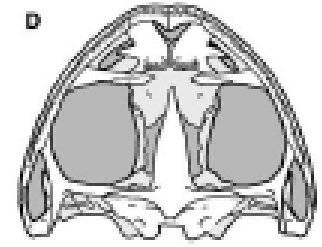
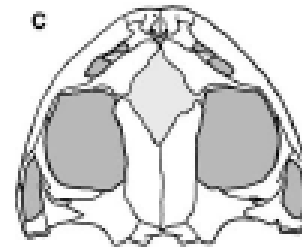
Morfologie (Lissamphibia)

- četné **mnohobuněčné slizové (i jedové) žlázy**
- kožní dýchání
- osifikovaná kostra, obratle amfocélní, opistocélní i procélní obratle, 1. krční obratel - atlas, axis není vytvořen, **žebra zkrácená** - jen u ocasatých, sternum u žab
- **bikondylní lebka, redukce dermatocrania** (17 párů u ryb - 7 u obojživelníků), primární patro - báze neurocrania, sek. autostylie, collumela, bez skřelí

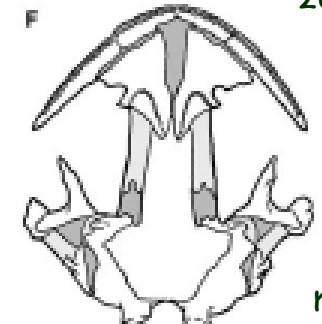
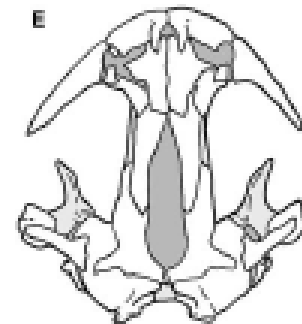
Redukce dermatocrania (vlevo shora, vpravo zdola)



červoš



žába



mlok

Podle: Andersson J.S.: Focal Review: The Origin(s) of Modern Amphibians. *Evol Biol* (2008) 35:231-247

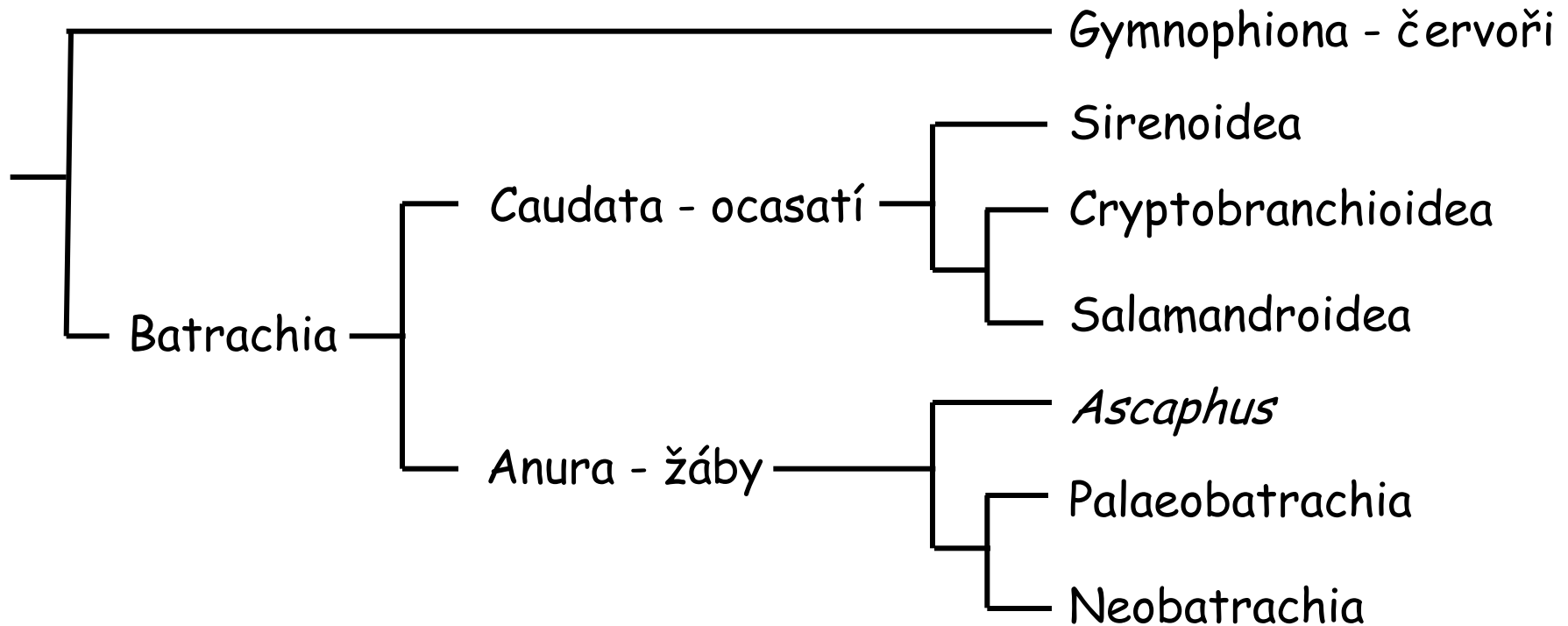
IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

- lopatkové pásmo: krycí - clavícula u žab, náhradní - scapula, procoracoid + chrupavky, spojení se sternem, bez spojení s lebkou, **na přední končetině 4 prsty**
- pánevní pásmo: tenké kůstky - ilium, ischium (kost), pubis (chrupavka) - pánev spojena s páteří, na zadní končetině 5 prstů; u žab srůsty - os antebrachii, os cruris, urostyl
- svalstvo: myomery zřetelné u ocasatých, velké svaly - zádový a břišní, svalstvo končetin
- mozek: hemisféry koncového mozku s palliem, koordinační ústředí - tectum středního mozku, malý mozeček
- smysly: chemoreceptory - chuť v ústech, hltanu, na papilách jazyka - pohárky; čich - nosní chodby (nares - choany), vomeronasální (Jacobsonův) orgán; proudový orgán jen u larev, ucho - velký sacculus, v lageně papilla basiliaris + **papilla amphibiorum**, u žab tympanum s columellou, u ocasatých operculum - chvění z lopatky na oválné okénko, u červořů chybí střední ucho; oko - barevné vidění, posun čočky od sítnice (m. protractor lentis), 3 víčka (mžurka), u žab parietální oko
- TS: svalnatý pohyblivý jazyk, zuby homodontní, polyfiodontní, zuby často i na patře, larvy rohovitě odontoidy, **polykání zatahováním očních bulev (mm. retractor et levator bulbi)**, kloaka, velká játra se žlučníkem
- DS: larva - vnější kožní žábry, 3 páry vnitřních žaber jen u pulců žab, u dospělých tenkostěnné plíce, pumpování vzduchu spodinou úst, u žab - rezonanční měchýřky samců, kožní dýchání, dýchání sliznicí ústní dutiny

IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

- CS: larva - rybího typu, ale již 2 síně; dospělec - plicní oběh, krkavice - oblouky aorty (1-2 páry) - plicněkožní tepny (a. pulmocutanae), někdy ductus caroticus, ductus arteriosus; žíly - kardinální žíly, Cuvierovy chodby; nepárová zadní a párové přední duté žíly, plicní a kožní žíly ústí do Cuvierových chodeb a ty do L síně, duté žíly do P síně
- VS: larva - holonefros (červoři), ostatní pronefros a opistonefros, dospělci jen opistonefros bez metamerie, primární močovody
- PS: gonády vedle ledvin, varlata + Wolfova chodba (vpředu jako chámovod, vzadu chámomočovod, vaječníky + Müllerova chodba, bobtnající obal vajíčků, žlutá nebo oranžová **tuková tělesa**, metamorfóza larvy řízena tyroxinem, u ocasatých často neotenie (pedomorfóza)
- Ekol: teplota, vysoká vlhkost, chemie substrátu; živočišná potrava, býložraví jen pulci, epigamní projevy, **spermatofory** u ocasatých, **amplexus** u žab, kopulace u červořů

Lissamphibia - obojživelníci



až 6 672 recentních druhů

Anura (frogs and toads) (5891)

[Allophrynidae](#) (1)
[Alytidae](#) (5)
[Arthroleptidae](#) (141)
[Ascaphidae](#) (2)
[Bombinatoridae](#) (10)
[Brachycephalidae](#) (44)
[Brevicipitidae](#) (27)
[Bufonidae](#) (544)
[Calyptocephalellidae](#) (4)
[Centrolenidae](#) (151)
[Ceratophryidae](#) (88)
[Ceuthomantidae](#) (3)
[Craugastoridae](#) (114)
[Cycloramphidae](#) (104)
[Dendrobatidae](#) (274)
[Discoglossidae](#) (7)
[Eleutherodactylidae](#) (202)
[Heleophrynidae](#) (6)
[Hemiphractidae](#) (94)
[Hemisotidae](#) (9)
[Hylidae](#) (889)
[Hylodidae](#) (42)
[Hyperoliidae](#) (213)
[Leiopelmatidae](#) (4)
[Leiuperidae](#) (79)
[Leptodactylidae](#) (100)
[Megophryidae](#) (148)
[Microhylidae](#) (469)
[Myobatrachidae](#) (128)
[Nasikabatrachidae](#) (1)
[Pelobatidae](#) (4)
[Pelodytidae](#) (3)
[Pipidae](#) (32)
[Ranidae](#) (1377)
[Rhinophrynidae](#) (1)
[Scaphiopodidae](#) (7)
[Sooglossidae](#) (4)
[Strabomantidae](#) (560)

Caudata (salamanders) (585)

[Ambystomatidae](#) (32)
[Amphiumidae](#) (3)
[Cryptobranchidae](#) (3)
[Dicamptodontidae](#) (4)
[Hynobiidae](#) (53)
[Plethodontidae](#) (394)
[Proteidae](#) (6)
[Rhyacotritonidae](#) (4)
[Salamandridae](#) (82)
[Sirenidae](#) (4)

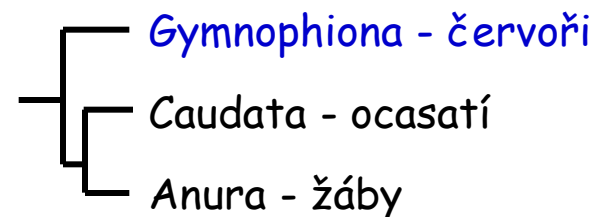
Gymnophiona (caecilians) (186)

[Caeciliidae](#) (104)
[Ichthyophiidae](#) (46)
[Rhinatrematidae](#) (10)
[Scolecomorphidae](#) (6)
[Typhlonectidae](#) (13)
[Uraeotyphlidae](#) (7)

IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Gymnophiona - červoři

J a stř. Amerika, tropická Afrika,
Indie, od spodní jury
6 čeledí, 34 rodů, 186 druhů



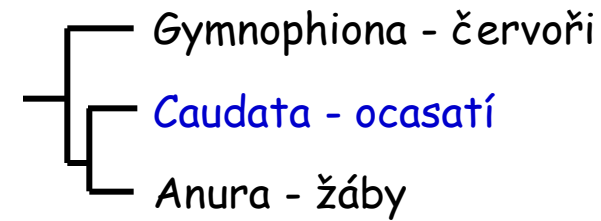
Bez končetin, červovitý trup, zevně kroužkovaný, osifikovaná kompaktní lebka, život ve vodě nebo půdě - redukované oči, silná dolní čelist (silný stisk), v kůži často osifikované šupinky, vnitřní oplození, kopulace - v kloace **phallogdaeum**, oviparie i viviparie, mladí jedinci ozubení - vyhrabávání se, k ukousávání děložní sliznice matky

IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

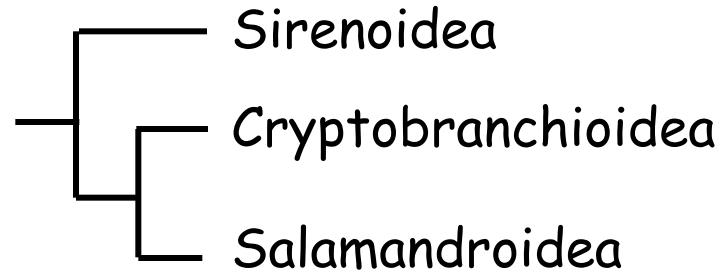


IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Batrachia = Caudata + Anura: systém tympanum-columella + operculum (lopatkové svaly) - ovalné okénko, redukce krycích kostí lebky



CAUDATA - OCASATÍ (severní polokoule), 8-10 čeledí, 585 druhů
dlouhé tělo s ocasem, pedomorfóza (neotenie)



Sirenoidea = Sirenidae - surýnovití

Cryptobranchioidea = Cryptobranchidae - velemlokovití
Hynobiidae - pamlokovití

Salamandroidea = Amphiumidae - úhoříkovití
Plethodontidae - mločíkovití
Salamandridae - mlokovití
Ambystomatidae - axolotlovití
Proteidae - macarátovití

IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Sirenidae (2;3) - surýnovití

juv. USA, až 1m

larva



trvale neoteničtí (pedomorfie) s **vnějšími žábami**, hadovité tělo, plochý ocas s lemem, jen přední končetiny, bez víček, bez čelistních zubů, vpředu rohovitě lišty (zobák), patrové zuby v políčkách, mezikomorová přepážka v srdci, asi vnější oplození, v bahnitých vodách chudých na O_2

IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Sirenidae - surýnovití



IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Cryptobranchidae (2;2) - velemlokovití

Jap, Čína, sv. S-Ameriky, až 1,8 m,
trvale vodní, larvy ztrácejí žábry,
dýchání ústní sliznicí a kůží, bez víček,
vnější oplození, zprohýbaná kůže a
boční kožní lem



velemlok - *Andrias*



velemlok - *Cryptobranchus*



IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Hynobiidae (5;31) - pamlokovití (Asie)

do 15 cm, 5-prsté zadní nohy, funkční plíce
patrové zuby v políčkách nebo příčných řadách

pamllok - *Batrachuperus*



pamllok - *Hynobius*



IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Amphiumidae (1;3) - úhoříkovití
jv. S-Ameriky, až 1 m, trvale pedomorfní, ale v dospělosti bez vnějších žaber a s plícemi, ale i 1 pár žaberních štěrbin, bez jazyka, víček, 2 páry drobných končetin s 1-3 prsty, zuby na čelistech, patrové zuby rovnoběžně s čelistními, nepravé vnitřní oplození

úhořík - *Amphiuma*



IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Plethodontidae (20;280) - mločikovití
Amerika, Evropa, **kožní dýchání, bez plic**,
patrové zuby v příčných řadách nebo v
liniích protažených dozadu, larvy se 3-4
páry ž.š., nasolabiální rýha - hledání
potravy, partnera, 3-30 cm



mločík (*Plethodon*)



mločík (*Bolitoglossa
biseriata*)



mločík (*Hydromantes italicus*)



mločík (*Hydromantes*)



IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Salamandridae (14;55) - mlokovití

Holarktis, ozubené čelisti, opistocoelní obratle, plíce, ovo-, ovoviviparní, řady patrových zubů protaženy dozadu, aposematické zbarvení, svatební zbarvení samců

mlok (*Salamandra atra*)



IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Salamandridae - mlokovití

Čolek horský (*Triturus*, *Ichthyosaura*, *Mesotriton*)



žebrovník (*Pleurodeles*)



larva



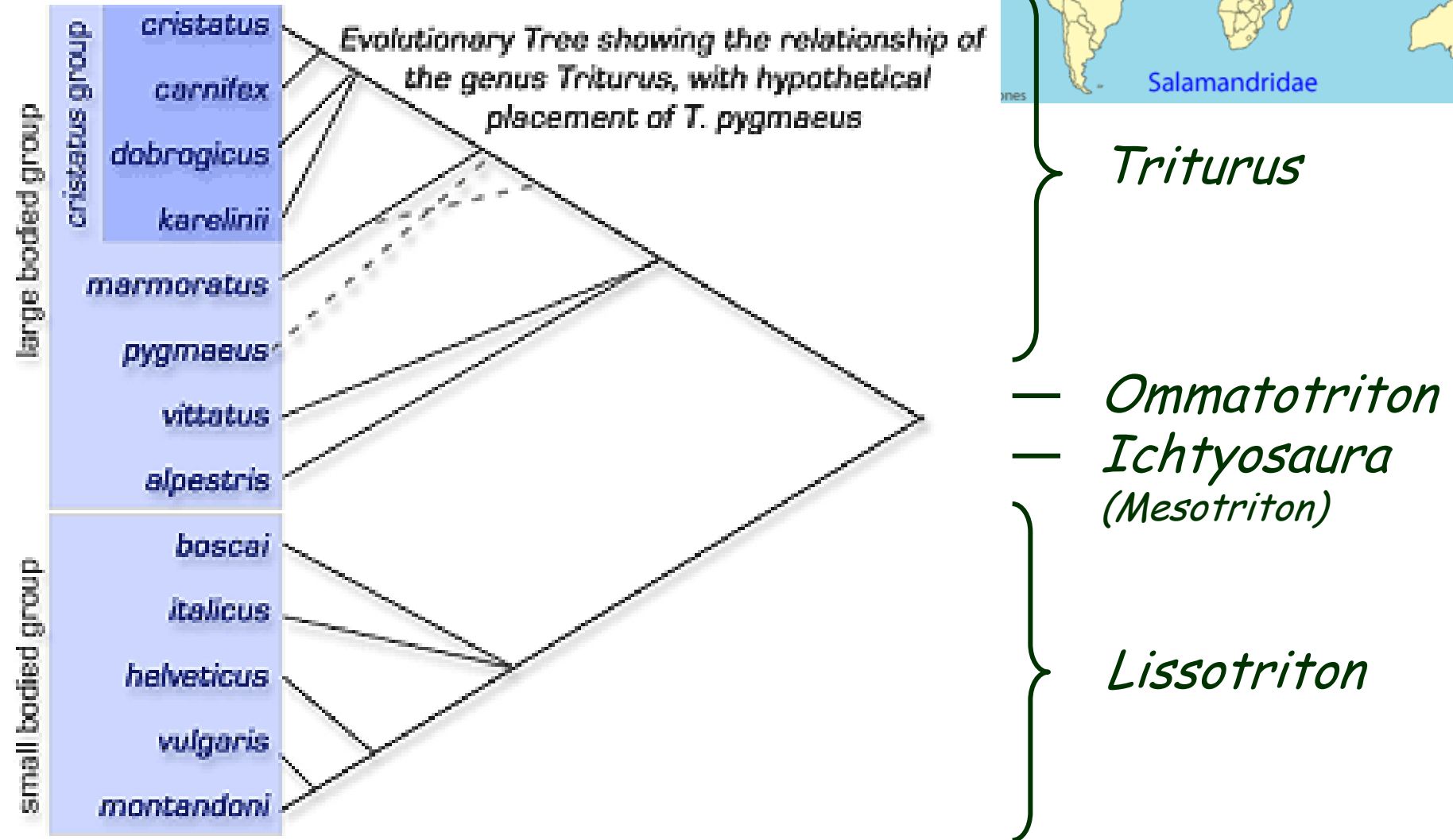
IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Salamandridae - mlokovití

Triturus superspecies



Evolutionary Tree showing the relationship of the genus *Triturus*, with hypothetical placement of *T. pygmaeus*



IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Ambystomatidae (4:60) - axolotlovití
S-Amerika, Mexiko, až 35 cm, robustní,
pozemní, samice se rozmnožují i gynogenezí,
patrové zuby v příčných řadách, larvy se
širokou hlavou a 3 páry vnějších žaber,
častá pedomorfóza



axolotl - *Ambystoma*

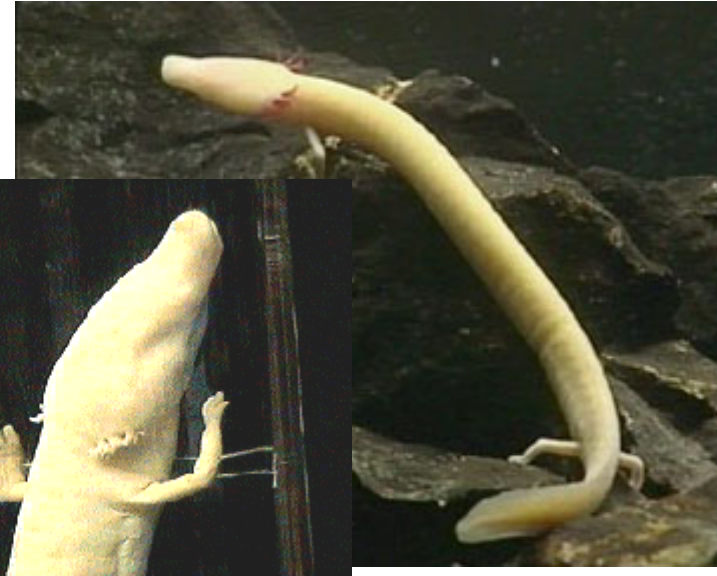
Ambystoma mexicanum
- axolotl Lake Xochimilco



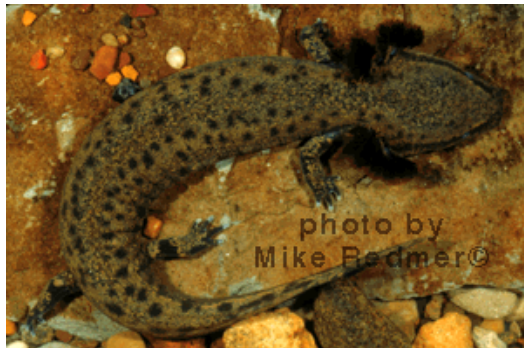
IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Proteidae (2;6) - macarátovití
Sv. S-Ameriky, Slovinsko, do 50 cm,
trvale pedomorfní, s vnějšími žábry,
chybí maxila, drobné končetiny,
žábronoši: 4+4 prsty, pigmentování,
s očima, červené žábry; macarát:
bez očí, víček a pigmentu, 3+2
prsty, troglobiont s nepravým
vnitřním opl., i pigmentace a oči
- *P. anguinus parkelj* (1994)- JV
Slovinsko (Jelsevnik)

macarát jeskynní - *Proteus anguinus*



žábronoš - *Necturus*

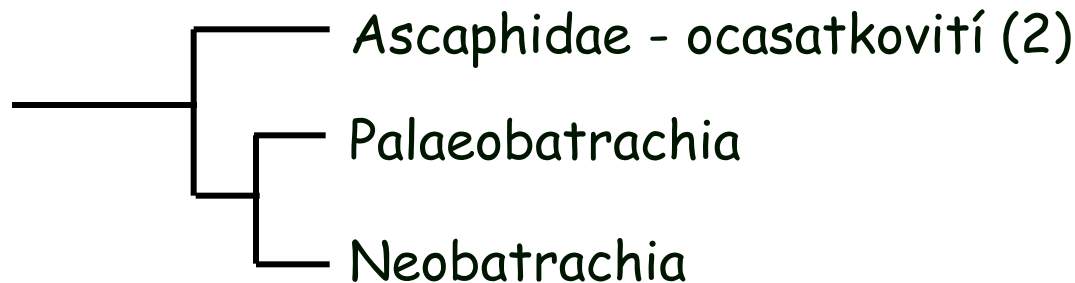
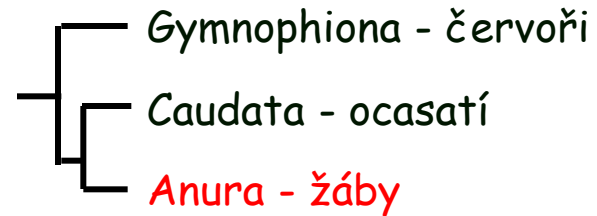


Stet, B., and Arntzen, J. W. (1994). A black, non-troglophobic amphibian from the karst of Slovenia: *Proteus anguinus parkelj* n. ssp. (Urodela: Proteidae). *Bijdragen tot de Dierkunde*, 64(1), 33-53.

IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

ANURA - ŽÁBY

od triasu, 9 volných obratlů + urostyl, prodloužená pánev, ztráta ocasu, dlouhé nohy, skákání, vokalizace, nad 5891 rec. druhů, 22-38 čeledí



Palaeobatrachia:

Leiopelmatidae - leiopelmovití (4)

Pipidae - pipovití (35)

Discoglossidae - kuňkovití (22)

Neobatrachia:

Bufonidae - ropuchovití (544)

Hylidae - rosničkovití (889)

Leptodactylidae - hvízdalkovití (900)

Dendrobatidae - pralesničkovití (274)

Ranidae - skokanovití (1377)

(i Rhacophoridae - létavkovití -220)

Pelobatidae - blatnicovití (159)

Pelodytidae - blatničkovití (2)

Rhinophrynidae - bachratkovití (1)

Phrynomeridae - (6)

Microhylidae - parosničkovití (469)

Pseudidae - žabicovití (5)

Rhinodermatidae - nosatkovití (2)

Centrolenidae - rosněnkovití (55)

IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Ascaphidae (1;2) - ocasatkovití

Ascaphus truei



zap. S-Ameriky, sesterský taxon k ostatním žábám, ocas bez kostry, ke kopulaci, krátká žebra, amficélní obratle



IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

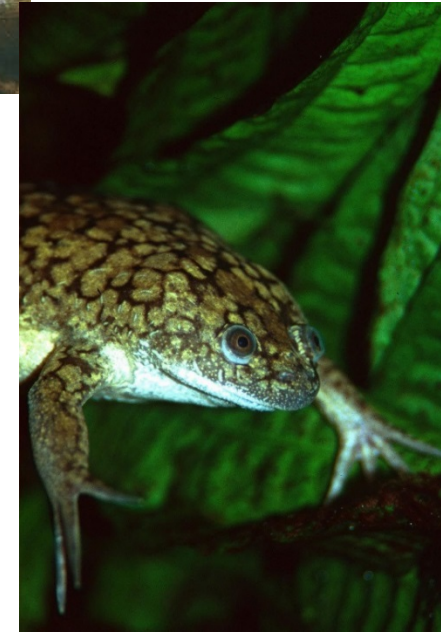
Leiopelmatidae (1;4) - leiopelmovití, starobylá čeleď, Nový Zéland

Pipidae (5;35) - pipovití (Afrika, J-Amerika)
bez jazyka, opistocélní obratle, zuby na horní
čelisti nebo chybí, rudimentární žebra

Pipa



Xenopus
Hymenochirus



3 vnitřní prsty na zadních nohách s rohovitými drápkami

IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Discoglossidae (4;22) - kuňkovití (Eurasie)

terčovitý přirostlý jazyk, opistocélní obr., rud. volná žebra, (i **Bombinatoridae 10+Alytidae 7**)



Alytes

Discoglossus



IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Pelobatidae (14;159) - blatnicovití
Procélní a amficélní obr., zuby jen v
horní čelisti, vychlípitelný jazyk
Pelobates (1;4)



Megophrys nasuta - pablatnice
Megophryidae (11; 148) JV Asie



Scaphiopodidae (2;7)
Scaphiopus - blatnice
USA, vývoj - 14 dnů
Pelodytidae (1;3) - blatničkovití
Evropa, Kavkaz



IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Bufonidae (19;380) - ropuchovití (Evropa, Afrika, Asie, stř. a J-Am, *Bufo*)

Anaxyrus americanus (*Bufo*)

Epidalea calamita



Bufo bufo



Pseudepidalea viridis



Zavalití, parotidy, procoelní obr.,
bezzubá ústa, vychlípitelný jazyk, Bidderův orgán samců - larvální tkáň vaječníků

IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Bufonidae - Atelopidae (2;31) - stř. a J-Amerika

Atelopus



Atelopus spumarius



Nectophrynooides viviparous



IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Hylidae (891) - rosníčkovití

Agalychnis - listovnice



Na konci prstů kruhové přísavky (arborikolní), štíhlé, pestře zbarvené, procélní obr., zuby na horní čelisti a patře

Phyllomedusa - listovnice



Dyscophus guineti (Microhylidae)



Kaloula pulchra



IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Hyla - rosnička



Hyla - rosnička



Hyla arborea - r. zelená



Hyla picturata



IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Hylidae (Pelodyadidae) - Austrálie

Cyclorana - hrabalka



Leptodactylidae (900) -

hvízdalkovití - stř. a J-Amerika

Rheobatrachus silus - hvízdalka žaludková



vývoj pulců v žaludku

Ceratophrys - rohatka (Ceratoprydidae)



*Ceratophrys
ornata*

IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Leptodactylidae (900) - hvízdalkovití - stř. a J-Amerika

bezblanky (*Eleutherodactylus*), vodnice (*Telmatobius*)

Eleutherodactylus myersi



Eleutherodactylus petersorum



*Pseudophryne
corroboree*



Eleutherodactylus cf suetus



Leptodactylus fallax



IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Dendrobatidae (3;175) - pralesničkovití - dendrobatovití (stř. a J-Am)

Dendrobates



Dendrobates (Oophaga) lehmanni



Dendrobates leucomelas

Dendrobates azureus



Dendrobates histrionicus



Dendrobates auratus



Phyllobates terribilis



myrmekovorní; „krmná“ vajíčka pulcům, šípový jed

IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Ranidae (44;650) - skokanovití (Afrika, Asie, Aus, Rana - všude)

Rana temporaria

Rana dalmatina

Conraua goliath



Lithobates pipiens

Pelophylax kl. esculenta

Lithobates catesbeiana



Dlouhé nohy, ozubená horní čelist a patro, vymrštitelný jazyk, procélní obratle, poslední ale amficélní

IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Rhacophoridae (18;220) - létavkovití (Afrika, Asie, Madagaskar)

Rhacophorus



Mantidactylus pulcher



Polypedates leucomystax



prodloužené prsty s blanami

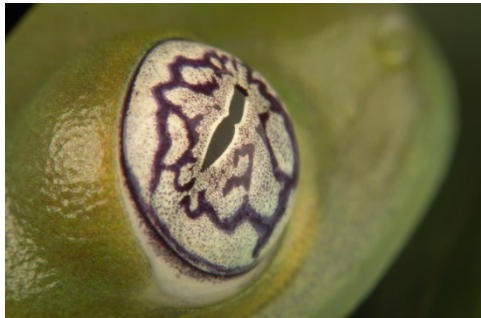
pěnová hnízda na listech
nad vodou

IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Centrolenidae (4;55) - rosněnkovití

J-Amerika

Centrolene



Centrolene ilex

Rhinodermatidae (1;2) - nosátkovití

J-Amerika

Vývoj pulců v rezonančním
měchýřku na hrdle samce
(M)

Rhinoderma darwini - nosatka vačnatá

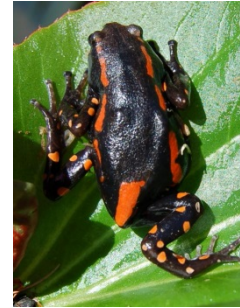


IX. Tetrapoda: Lissamphibia - obojživelníci

Rhinophrynidae (1;1) - bachratkovití (stř. Amerika)



Phrynomeridae (1;6) - stř. a J-Afrika ?



Microhylidae (58;466) - parosničkovití (Afrika, Madagaskar, stř. a J-Amerika, Asie, Nová Guinea), otylky



Pseudidae (2;12) - žabicovití (J. Amerika) do Hylidae



Class: Amphibia (6638 sp.)

Order: Anura (5858 sp.)

Family: Allophrynidae (1 sp.)

Family: Alytidae (12 sp.)

Family: Aromobatidae (100 sp.)

Subfamily: Allobatinae (47 sp.)

Subfamily: Anomaloglossinae (24 sp.)

Subfamily: Aromobatinae (28 sp.)

Family: Arthroleptidae (139 sp.)

Subfamily: Arthroleptinae (88 sp.)

Subfamily: Leptopelinae (51 sp.)

Family: Bombinatoridae (8 sp.)

Family: Brachycephalidae (44 sp.)

Family: Brevicipitidae (26 sp.)

Family: Bufo (550 sp.)

Family: Calyptocephalellidae (4 sp.)

Family: Centrolenidae (145 sp.)

Subfamily: Centroleninae (115 sp.)

Subfamily: Hyalinobatrachinae (29 sp.)

Family: Ceratobatrachidae (84 sp.)

Family: Ceratophryidae (86 sp.)

Subfamily: Batrachylinae (14 sp.)

Subfamily: Ceratophryinae (12 sp.)

Subfamily: Telmatobiinae (60 sp.)

Family: Ceuthomantidae (3 sp.)

Family: Craugastoridae (114 sp.)

Family: Cycloramphidae (101 sp.)

Subfamily: Alsodinae (67 sp.)

Subfamily: Cycloramphinae (33 sp.)

Family: Dendrobatidae (174 sp.)

Subfamily: Colostethinae (59 sp.)

Subfamily: Dendrobatinae (56 sp.)

Subfamily: Hyloxalinae (57 sp.)

Family: Dicroglossidae (170 sp.)

Subfamily: Dicroglossinae (148 sp.)

Subfamily: Occidozyginae (22 sp.)

Family: Eleutherodactylidae (201 sp.)

Subfamily: Eleutherodactylinae (194 sp.)

Subfamily: Phyzelaphryninae (7 sp.)

Family: Heleophrynidae (7 sp.)

Family: Hemiphractidae (93 sp.)

Family: Hemisotidae (9 sp.)

Family: Hylidae (891 sp.)

Subfamily: Hylinae (636 sp.)

Subfamily: Pelodryadinae (196 sp.)

Subfamily: Phyllomedusinae (59 sp.)

Family: Hylodidae (42 sp.)

Family: Hyperoliidae (208 sp.)

Family: Leiopelmatidae (6 sp.)

Family: Leiuperidae (79 sp.)

Family: Leptodactylidae (99 sp.)

Family: Limnodynastidae (44 sp.)

Family: Mantellidae (186 sp.)

Subfamily: Boophinae (70 sp.)

Subfamily: Laliostominae (4 sp.)

Subfamily: Mantellinae (112 sp.)

Family: Megophryidae (149 sp.)

Family: Micrixalidae (11 sp.)

Family: Microhylidae (466 sp.)
Subfamily: Asterophryinae (243 sp.)
Subfamily: Cophylinae (50 sp.)
Subfamily: Dyscophinae (3 sp.)
Subfamily: Gastrophryinae (45 sp.)
Subfamily: Hoplophryinae (3 sp.)
Subfamily: Kalophryinae (15 sp.)
Subfamily: Melanobatrachinae (1 sp.)
Subfamily: Microhyliinae (69 sp.)
Subfamily: Otophryinae (3 sp.)
Subfamily: Phrynomerinae (5 sp.)
Subfamily: Scaphiophryinae (10 sp.)

Family: Myobatrachidae (85 sp.)

Family: Nasikabatrachidae (1 sp.)

Family: Nyctibatrachidae (17 sp.)

Family: Pelobatidae (4 sp.)

Family: Pelodytidae (3 sp.)

Family: Petropedetidae (18 sp.)

Family: Phrynobatrachidae (80 sp.)

Family: Pipidae (32 sp.)

Family: Ptychadenidae (53 sp.)

Family: Pyxicephalidae (68 sp.)

Subfamily: Cacosterninae (63 sp.)

Subfamily: Pyxicephalinae (5 sp.)

Family: Ranidae (342 sp.)

Family: Ranixalidae (10 sp.)

Family: Rhacophoridae (319 sp.)

Subfamily: Buergeriinae (4 sp.)

Subfamily: Rhacophorinae (315 sp.)

Family: Rhinophrynidae (1 sp.)

Family: Scaphiopodidae (7 sp.)

Family: Sooglossidae (4 sp.)

Family: Strabomantidae (562 sp.)

Subfamily: Holoadeninae (45 sp.)

Subfamily: Strabomantinae (517 sp.)