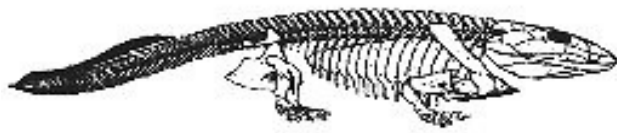


# Fylogeneze a diverzita obratlovců

## IX. Tetrapoda:



raní tetrapodi  
obojživelníci

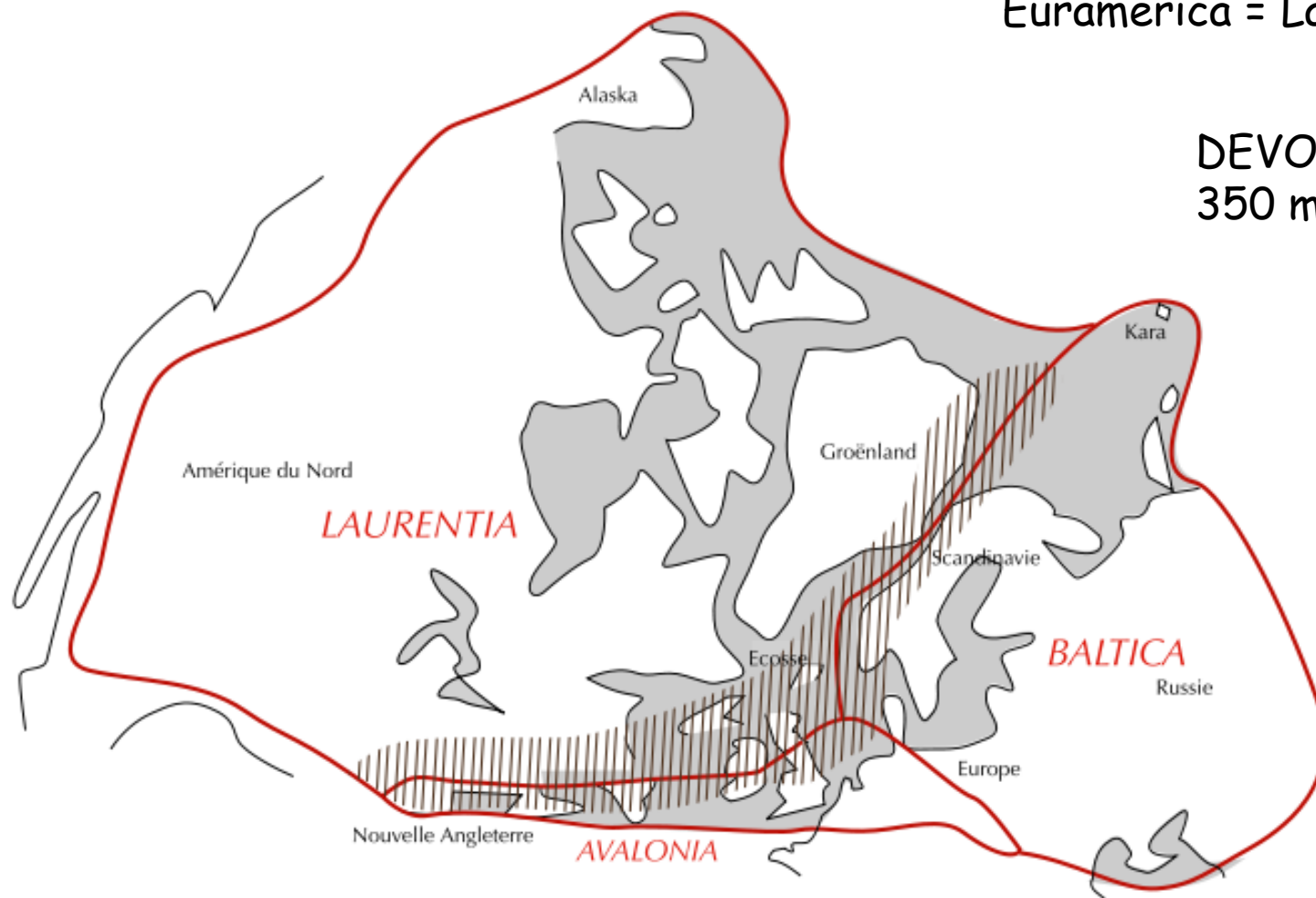


## Vznik

- 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

Euramerica = Laurussia

DEVON  
350 mil. let



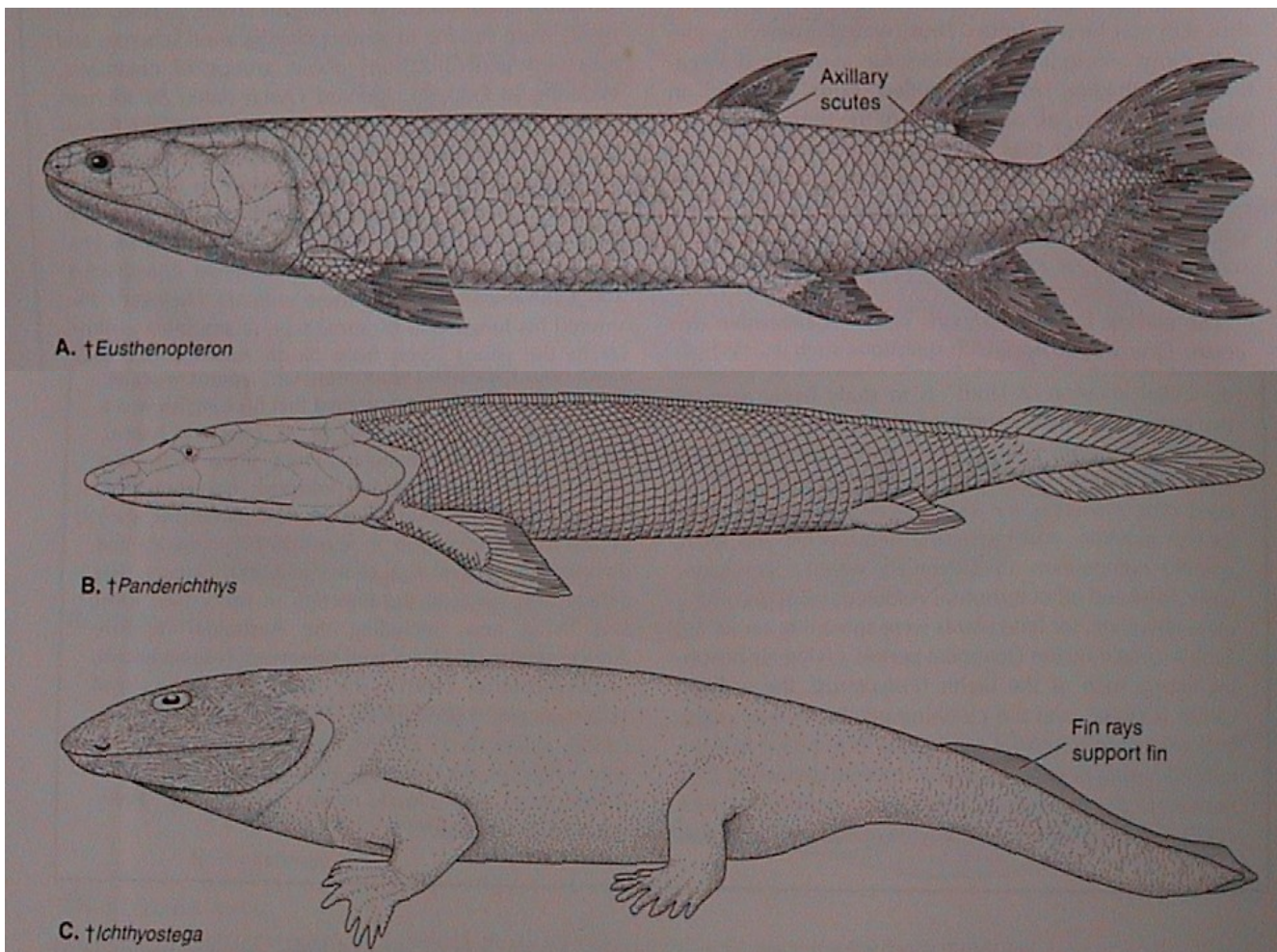
||||| Anciennes montagnes Calédoniennes

Kaledonské vrásnění

— Limites des paléocontinent formant Laurussia

Contours des terres actuelles

# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Tetrapodomorpha → Tetrapoda

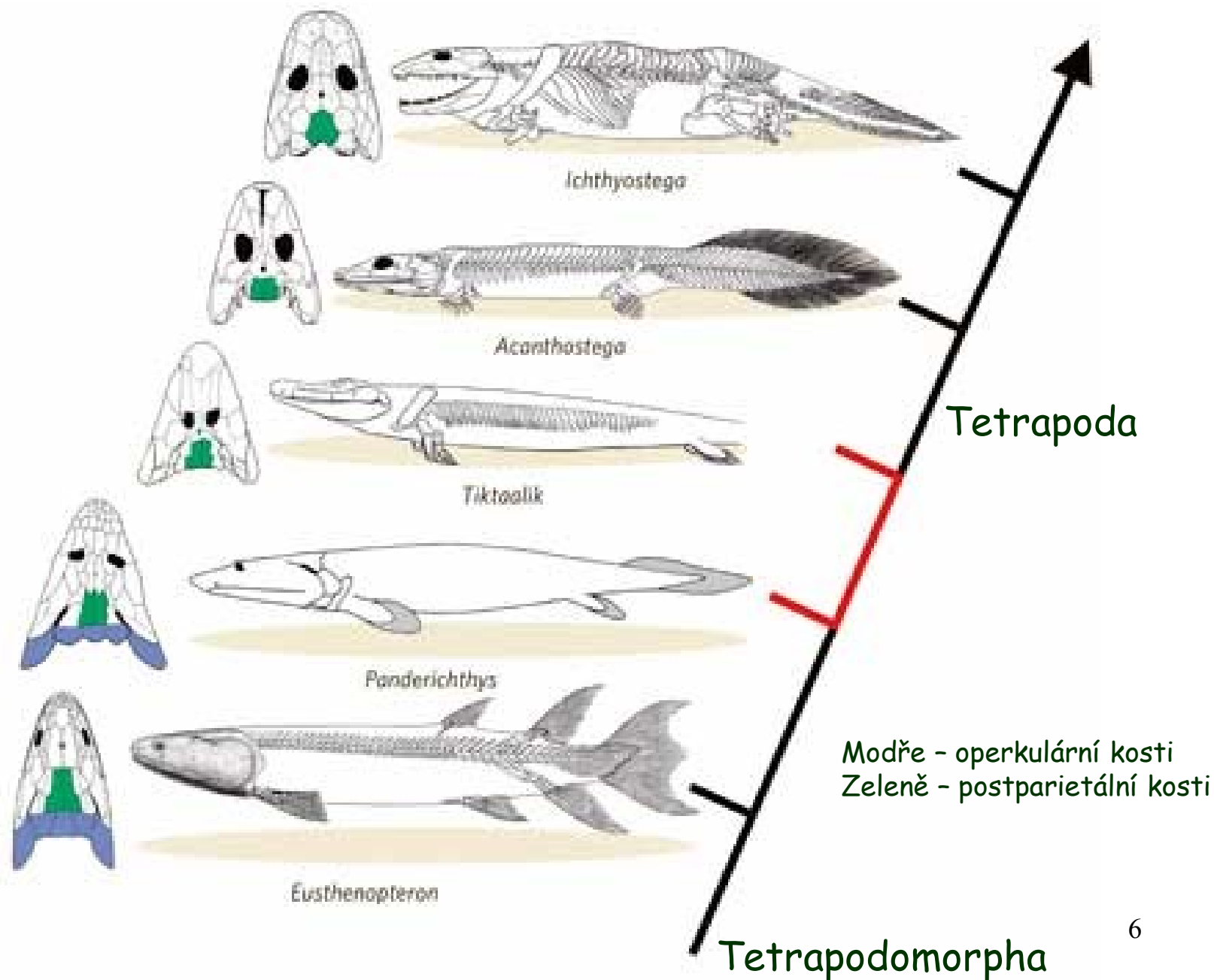


Ichthyopterygia  
ploutve

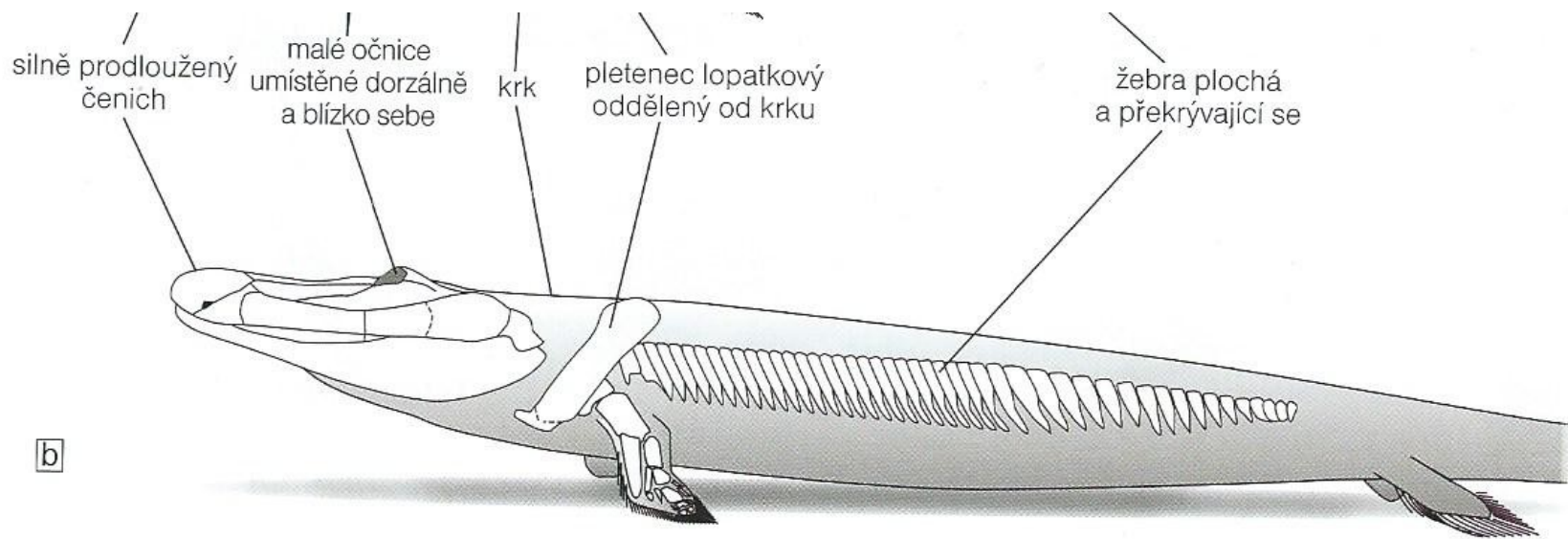
Chiropterygia  
končetiny s prsty

- **předkové**: Tetrapodomorpha
- *Eusthenopteron* (385 Myr, Kanada),
- *Panderichthys*, (380 Myr, Lotyšsko), *Elpistostege* (380 Myr, Kanada) - 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)

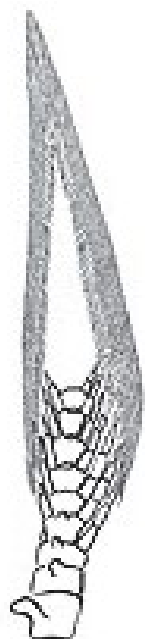
# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Tetrapodomorpha → Tetrapoda



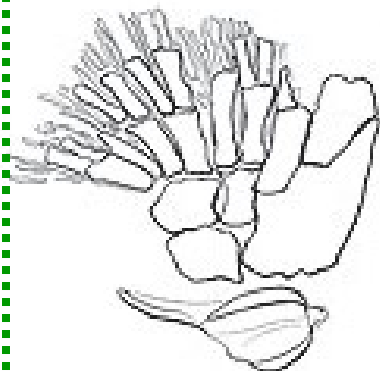
## Tiktaalik



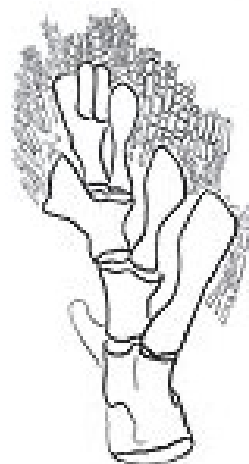
# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Tetrapodomorpha → Tetrapoda



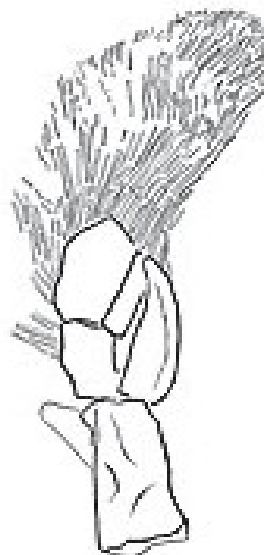
*Glyptolepis*



*Sauripterus*



*Eusthenopteron*



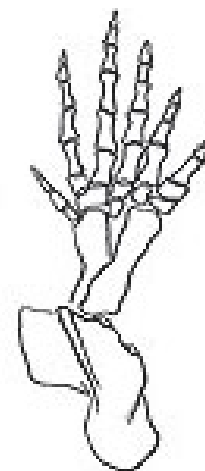
*Panderichthys*



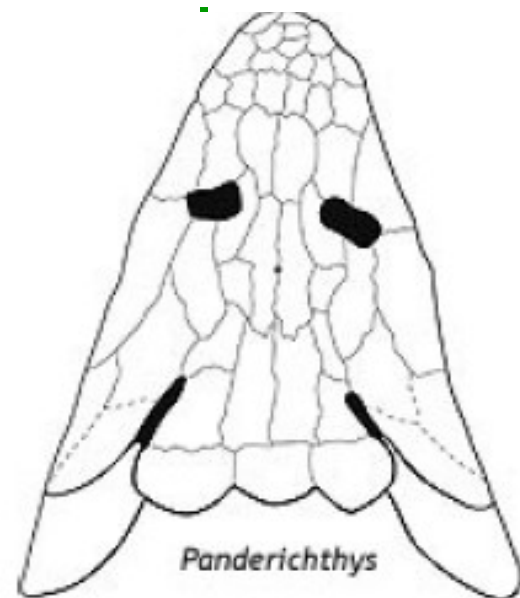
*Tiktaalik*



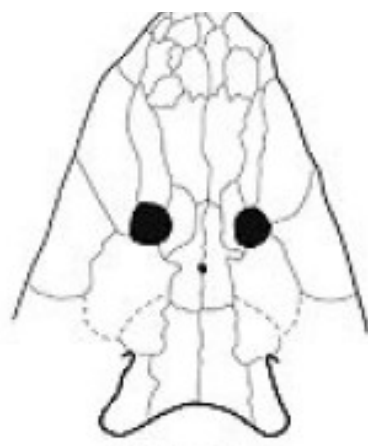
*Acanthostega*



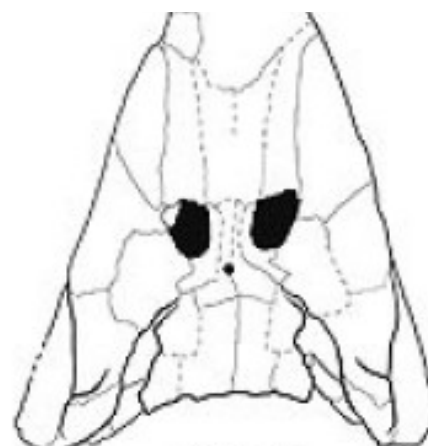
*Tulerpeton*



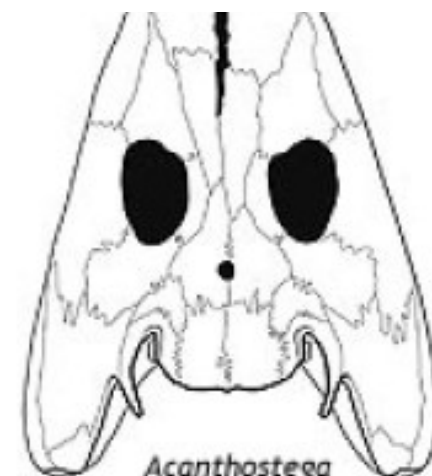
*Panderichthys*



*Elpistostegia*



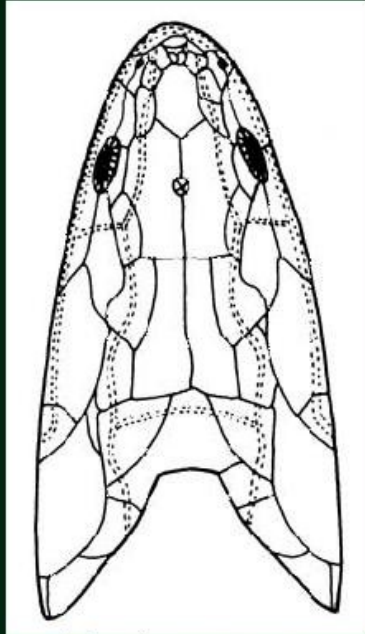
*Tiktaalik*



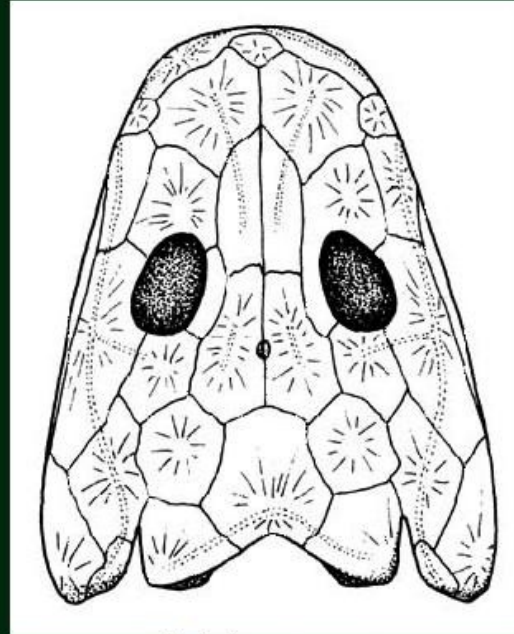
*Acanthostega*



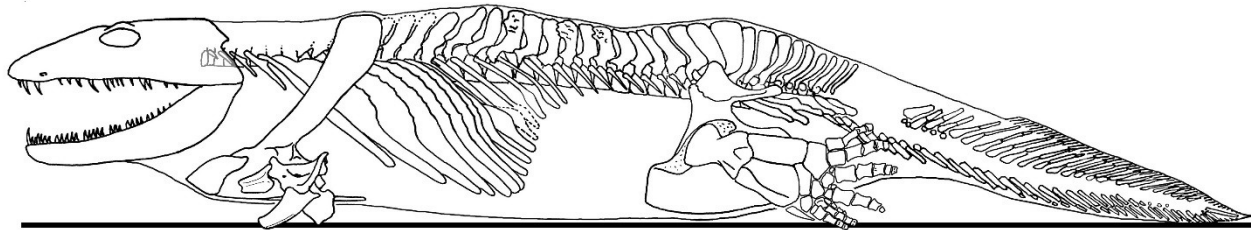
Ichthyostega had a “fishy” skull and a lateral line (!), but the number of bones was reduced.



*Eusthenopteron*

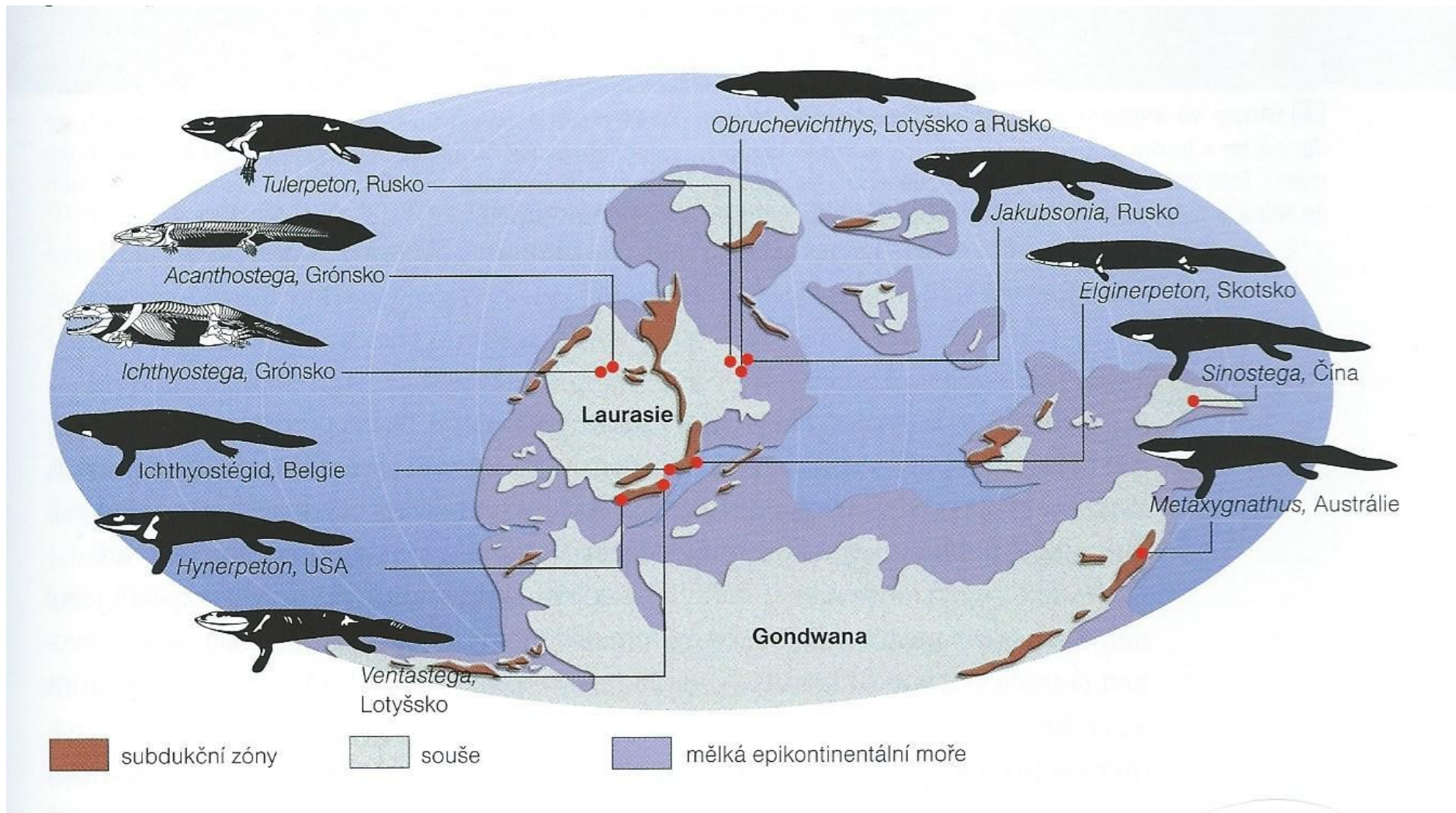


*Ichthyostega*



New *Ichthyostega* reconstruction from Ahlberg et al. 2005

# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Tetrapodomorpha → Tetrapoda

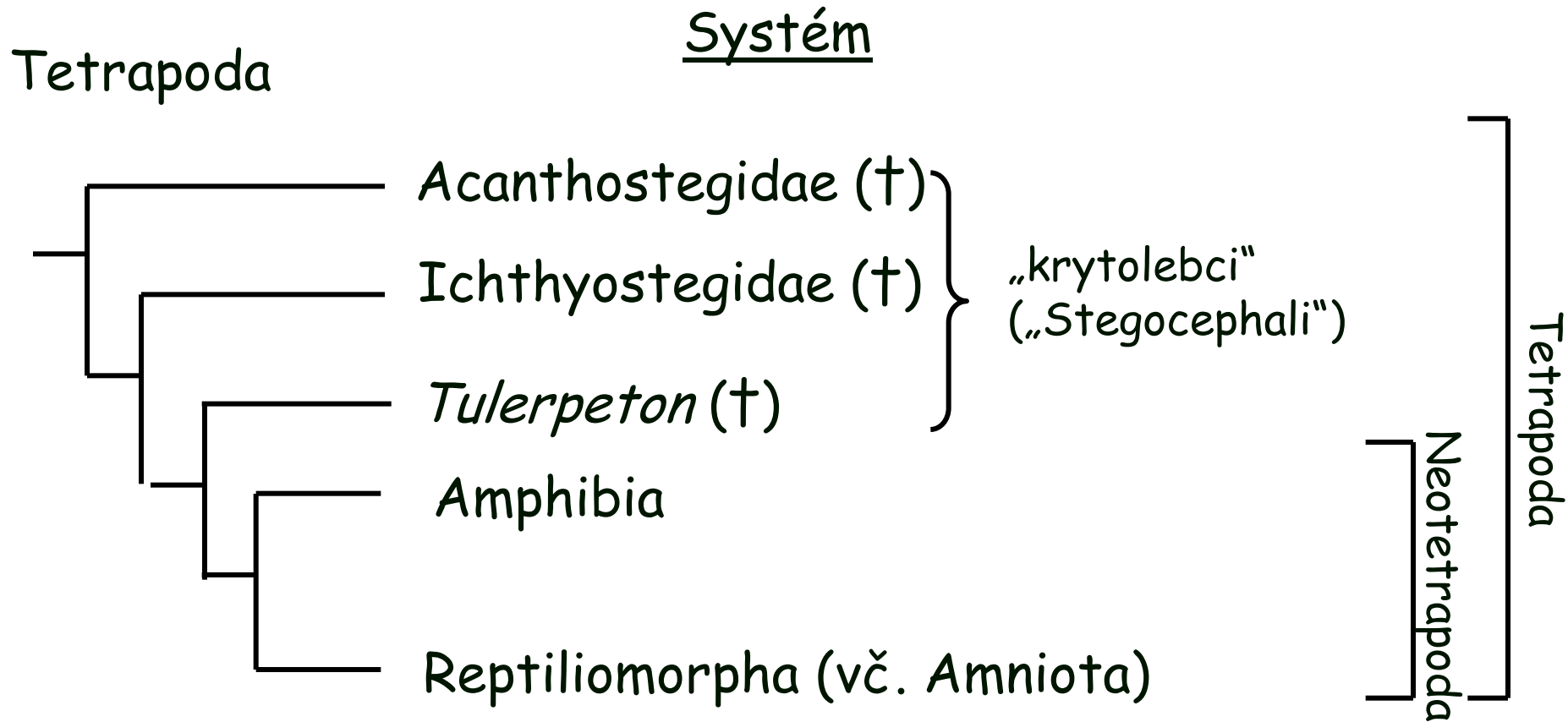


## Plesiomorfie

- 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



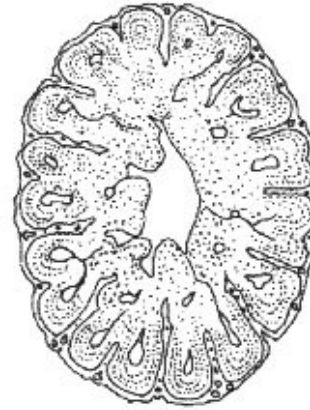
Devon - rané formy (*Acanthostega*, *Ichthyostega*, *Tulerpeton*) - polydaktylie

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

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

Acanthostegidae (†)

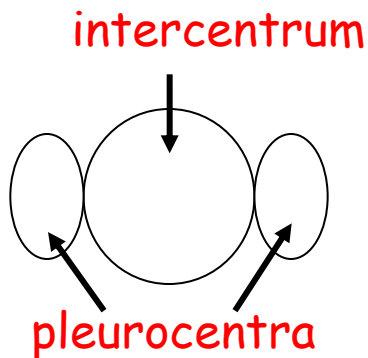
Ichthyostegidae (†)



labyrinthodontní zub

tělo obratle:

intercentrum + párová pleurocentra



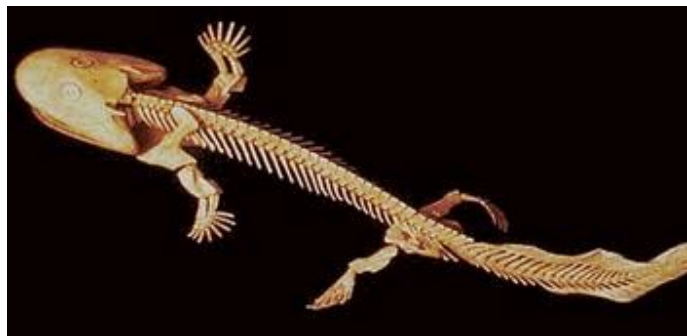
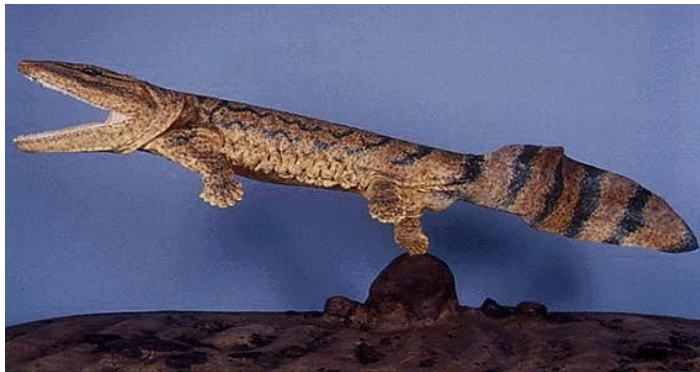
diplospondylní obratle, silné krycí kosti na lebce, silná žebra a pletence končetin, kožní pancíře, labyrinthodontní zuby, nestabilizovaný počet prstů - 4-8, **chybí karpální a tarsální elementy** - končetiny jen k posunu po bříše

Kombinace aquatických a terestrických znaků

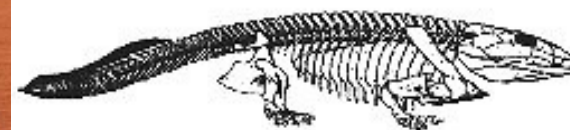
- pozůstatky žaberního aparátu
- zachovány kanálky proudového orgánu na hlavě
- zbytky šupin, paprsky v ocasní ploutvi,

# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Tetrapoda

*Acanthostega*  
8 prstů



*Ichthyostega*  
7 prstů



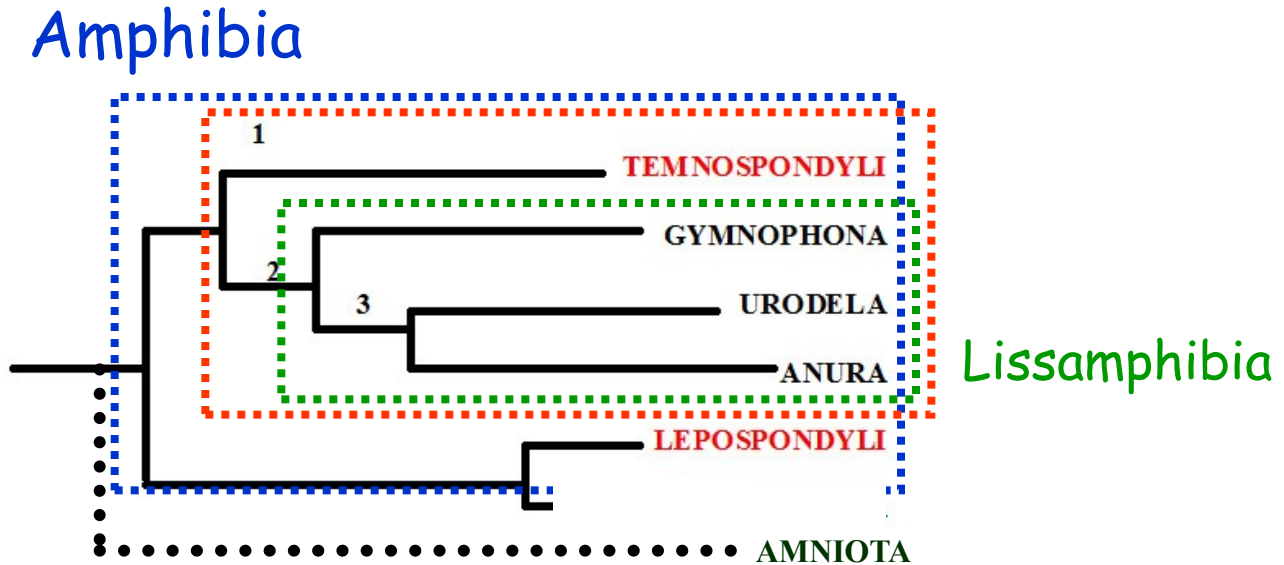
2 m

*Ichthyostega*



# Amphibia

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

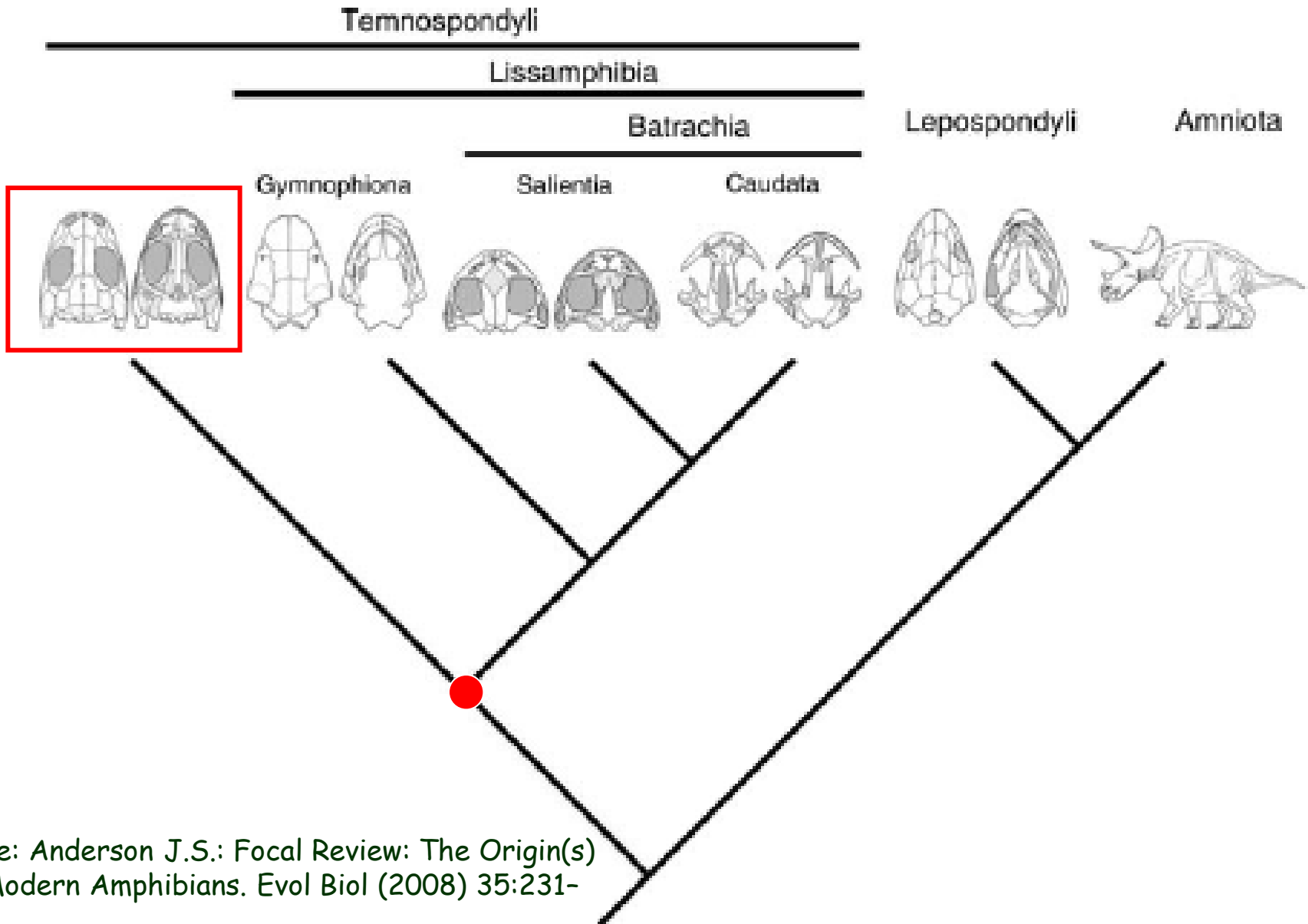


Frost et al. (2006) - Lissamphibia = monophylum (2)

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

# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Amphibia

## A. Temnospondyl Hypothesis

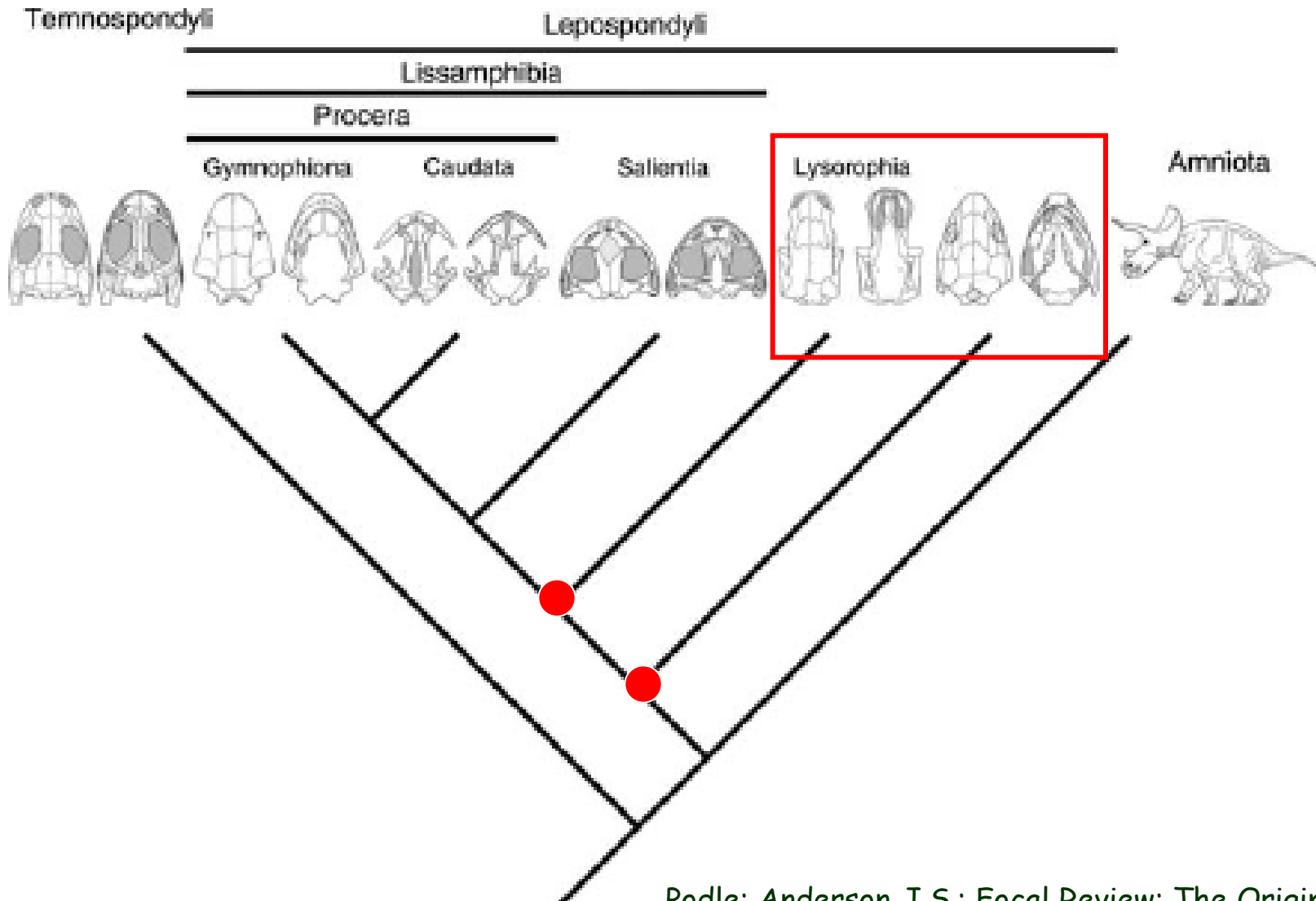


Podle: Anderson J.S.: Focal Review: The Origin(s) of Modern Amphibians. *Evol Biol* (2008) 35:231-247



# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Amphibia

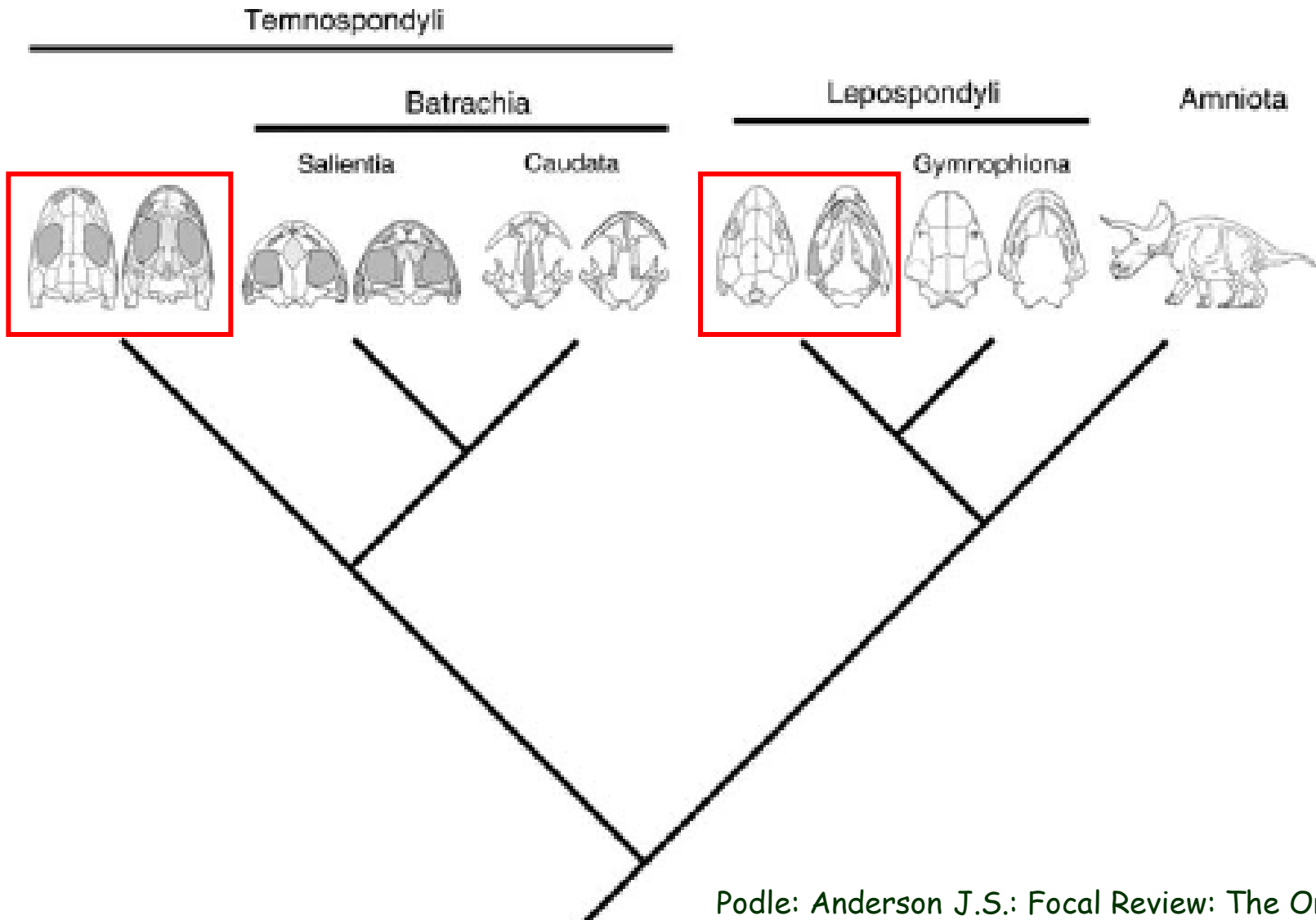
## B. Lepospondyl Hypothesis



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

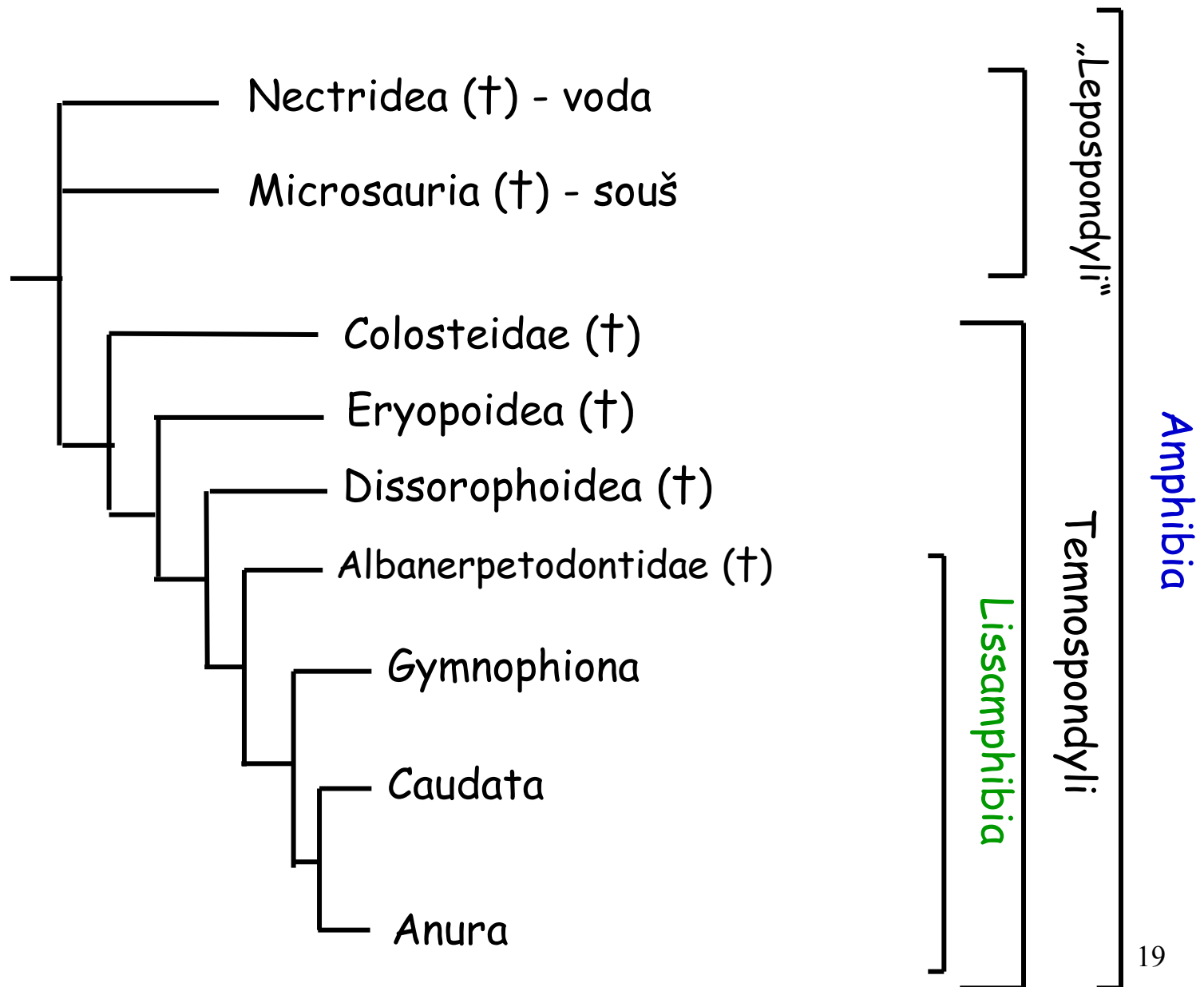
# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Amphibia

## C. Polyphyly Hypothesis



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

# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Amphibia



# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Amphibia

Osifikace těl obratlů:  
intercentrum a pleurocentra

Raní tetrapodi:

intercentrum + pleurocentra

Lepospondyli:

nerozlišeno

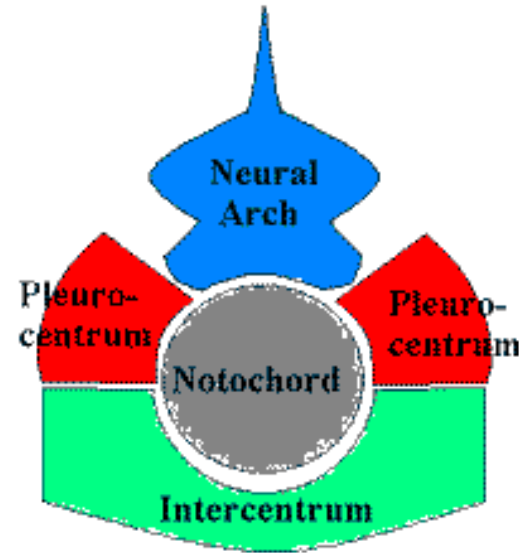
Temnospondyli:

intercentrum (ic)

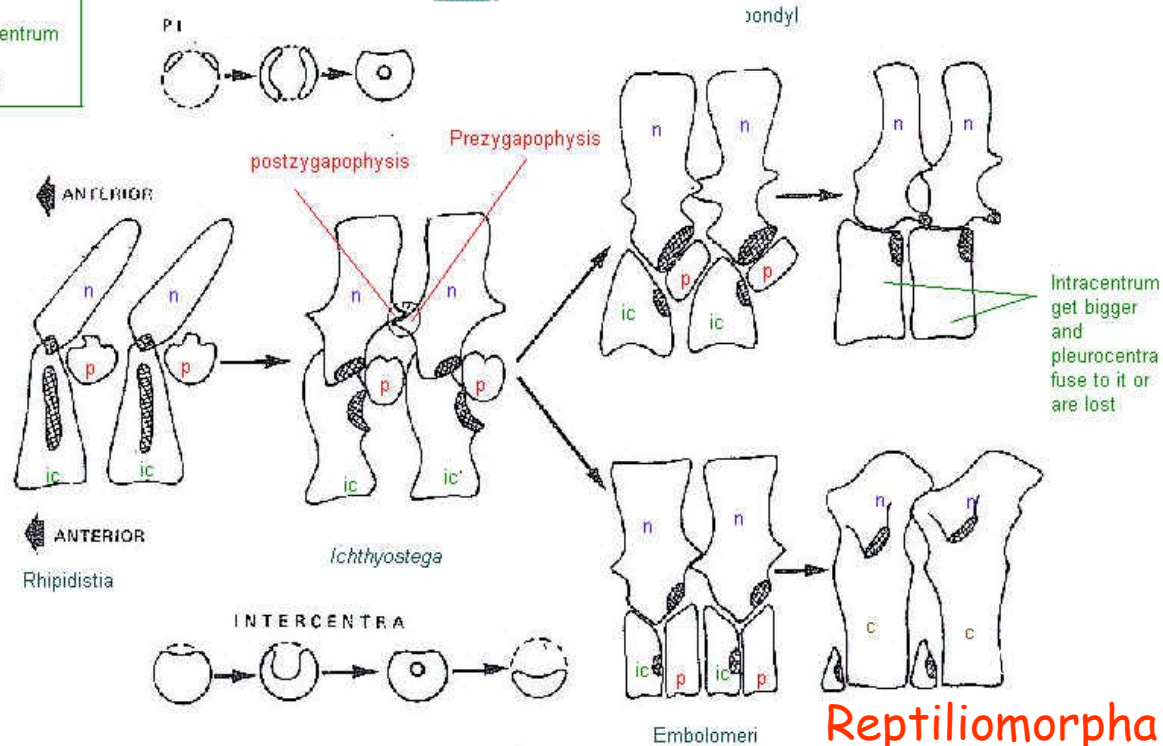
Reptiliomorpha (Amniota):

pleurocentra (p)

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



Temnospondyli



Benton (2005)

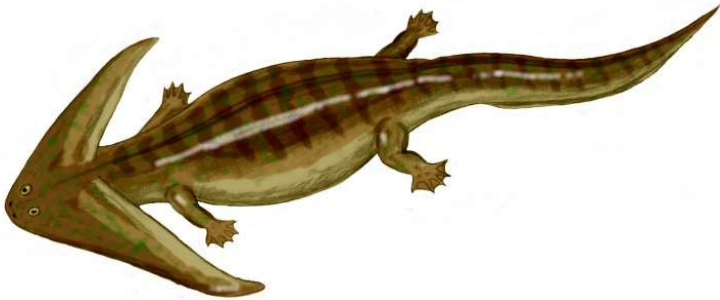
Reptiliomorpha

## „Lepospondyli“

(„srostloobratlí“)

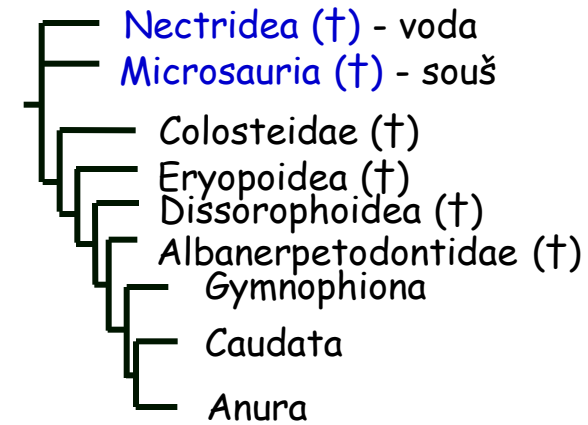
- rozpad na několik řádů vymřelých obojživelníků
- od karbonu do permu
- hadovité tělo
- osifikační centra obratlů nerozlišena
- zuby bez zvrásnění

## Nectridea



*Diplocaulus* (1,3m, perm, Nectridea)

*Eoscopus* - lebka



## Microsauria

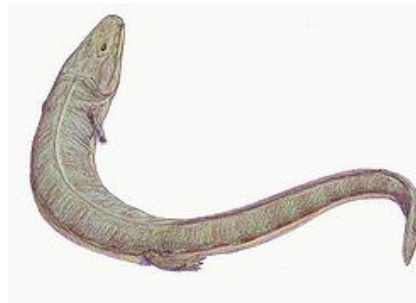


*Microbrachis* (15 cm, karbon, u Nýřan)

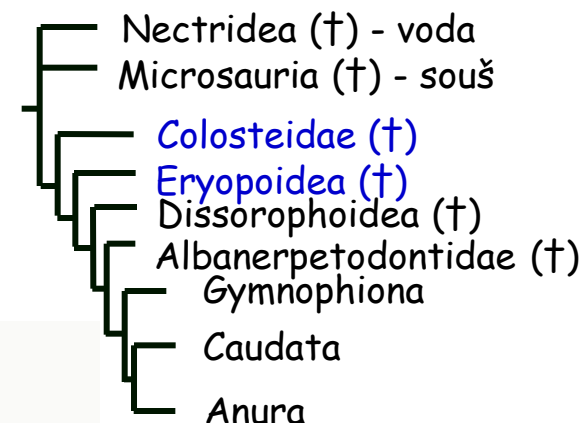
## Temnospondyli

- 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*

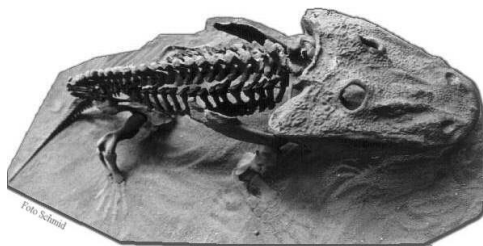
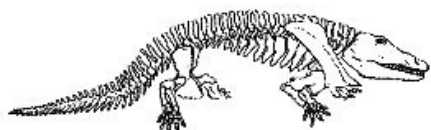


## Eryopoidea (†)

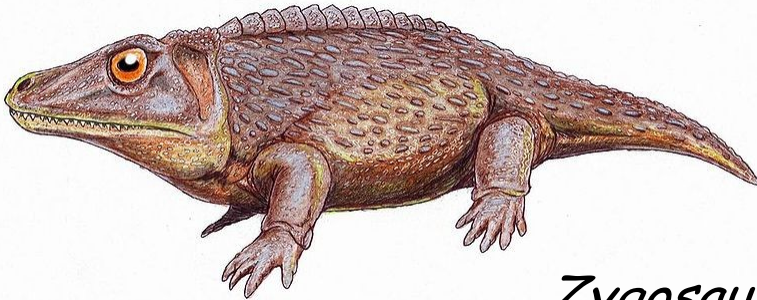
karbon-perm, specializovanější,  
život jako dnešní krokodýlové



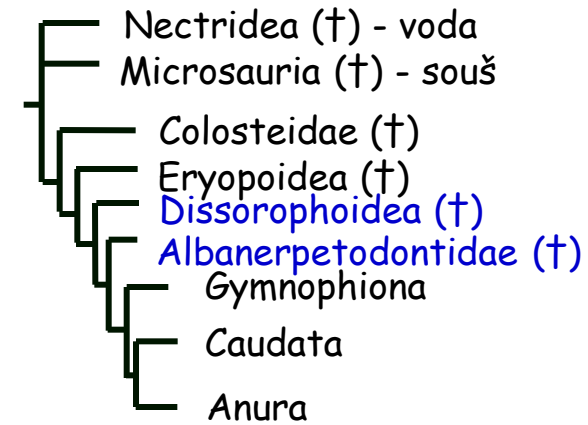
*Eryops*



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



*Zygosaurus*

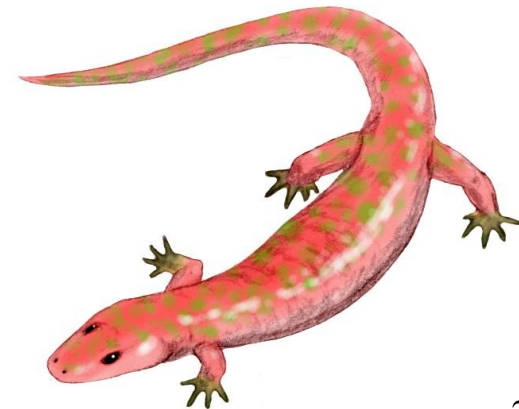


**Albanerpetodontidae (†) - Allocaudata (†)**

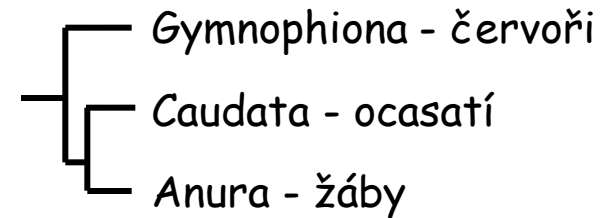
- od střední jury do pliocenu, S Am a Evropa (kmenový taxon  
Lissamphibia)



*Albanerpeton*



## 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)

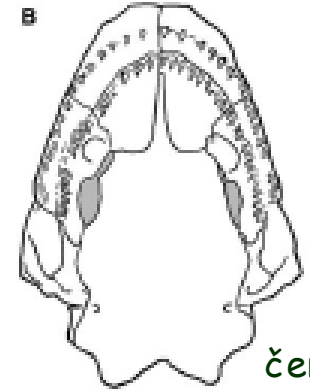
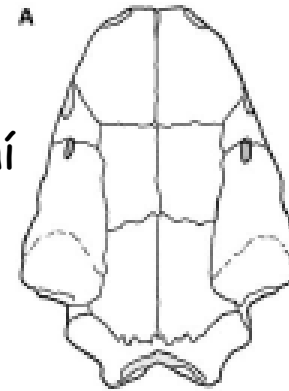




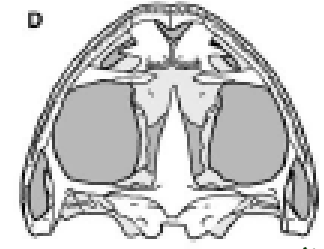
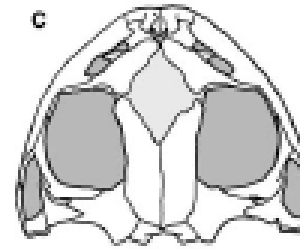
## Morfologie (Lissamphibia)

- četné **mnohobuněčné slizové (i jedové) žlázy**  
- kožní dýchání
- osifikovaná kostra, obratle amficélní, 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

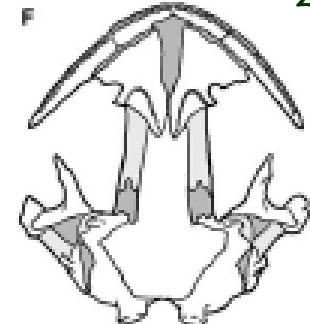
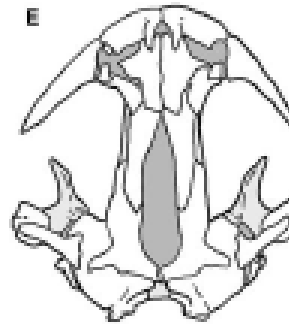
Redukce dermatocrania (vlevo shora, vpravo zdola)



červož



žába



mlok

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

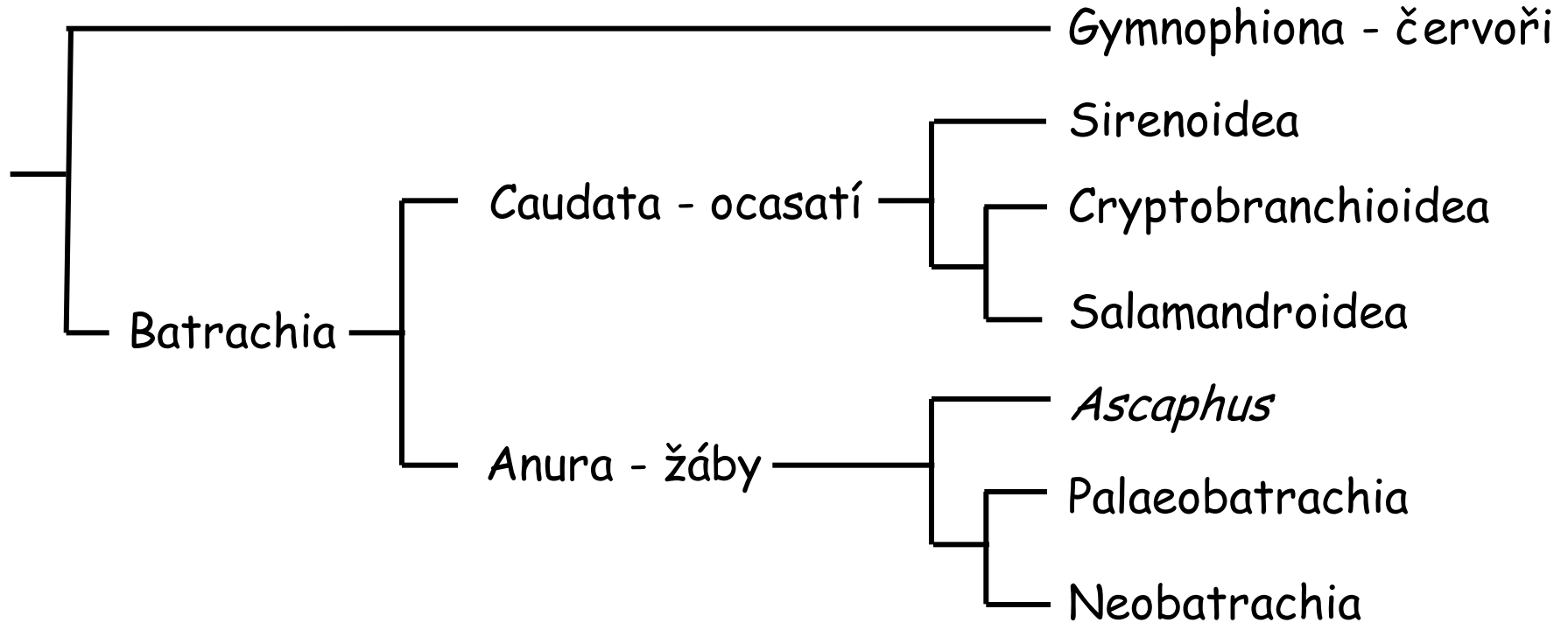
## Fylogeneze a diverzita obratlovců - Lissamphibia

- 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

## Fylogeneze a diverzita obratlovců - Lissamphibia

- 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 vajíček, 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)

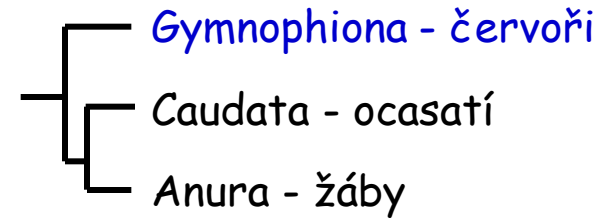
[Ambystomatidae](#) (32)  
[Amphiumidae](#) (3)  
[Cryptobranchidae](#) (3)  
[Dicamptodontidae](#) (4)  
[Hynobiidae](#) (53)  
[Plethodontidae](#) (394)  
[Proteidae](#) (6)  
[Rhyacotritonidae](#) (4)  
[Salamandridae](#) (82)  
[Sirenidae](#) (4)

**Gymnophiona** (caecilians) (186)

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

## Gymnophiona - červoři

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



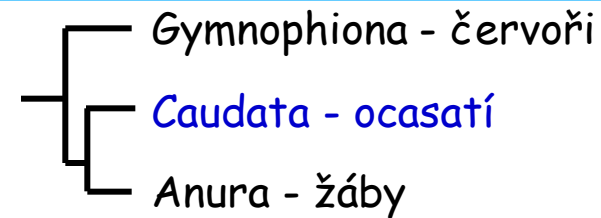
Bez končetin, červovitý trup, zevně kroužkovaný, osifikovaná kompaktní lebka, život ve vodě nebo půdě - redukované oči, silná dolní čelist (silný stisk), v kůži často osifikované šupinky, vnitřní oplození, kopulace - v kloace **phallogdaeum**, oviparie i viviparie, mladí jedinci ozubení - vyhrabávání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

# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Lissamphibia

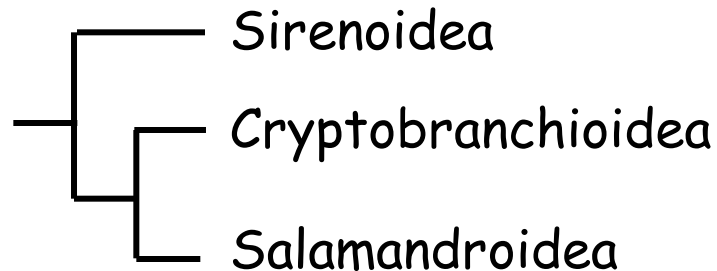


## Fylogeneze a diverzita obratlovců - Lissamphibia

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



## 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  $O_2$

## Sirenidae - surýnovití



## 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*



*Hynobiidae* (5;31) - pamlokovití (Asie)

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

pamlok - *Batrachuperus*



pamlok - *Hynobius*



**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*



## Fylogeneze a diverzita obratlovců - Lissamphibia

**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*)



## 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*)



# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Lissamphibia

**Salamandridae** - mlokovití

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



žebrovník (*Pleurodeles*)



larva

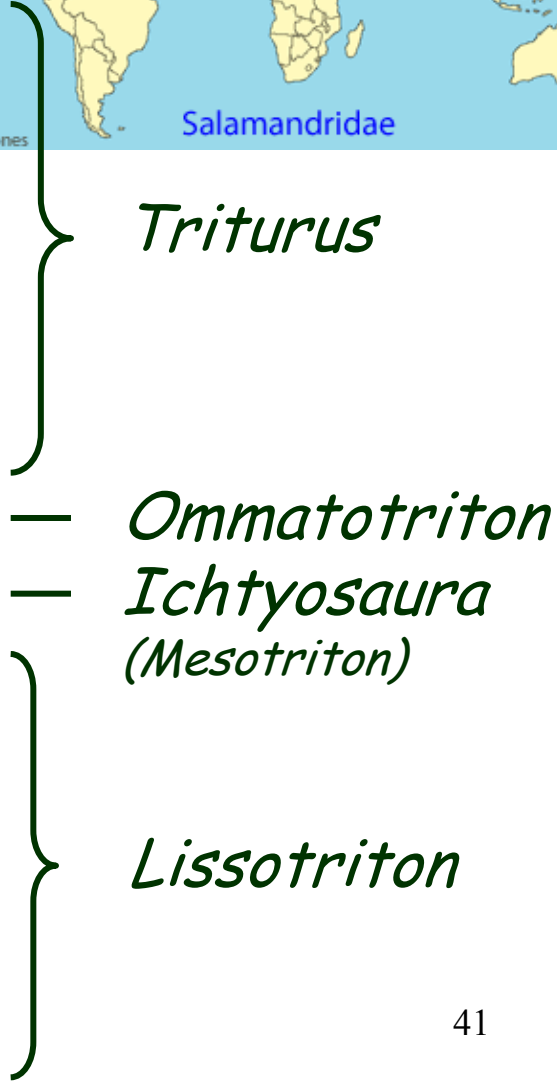
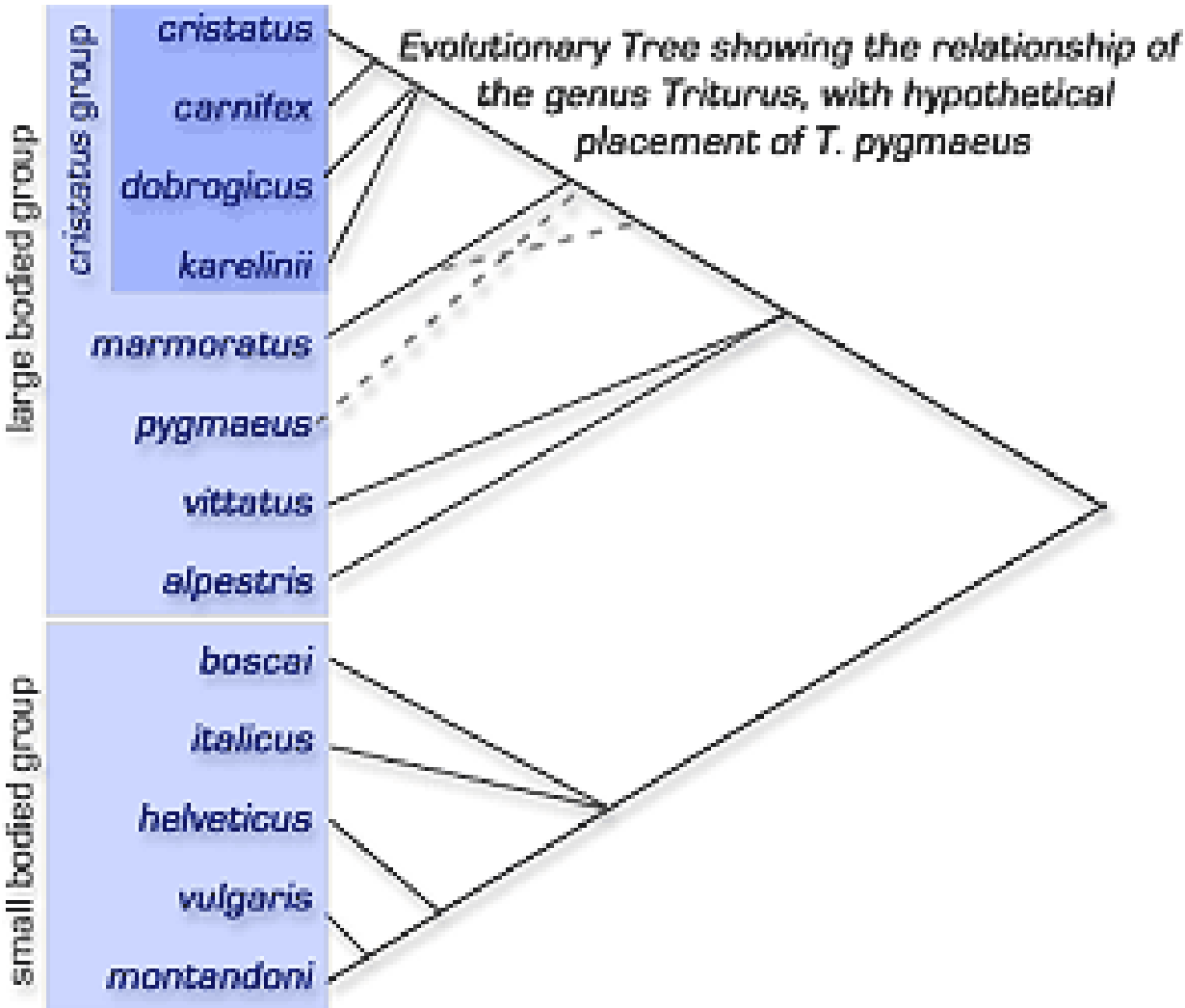




Salamandridae - mlokovití



*Triturus* superspecies



**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*

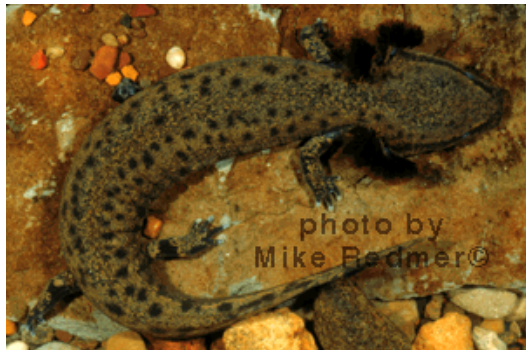
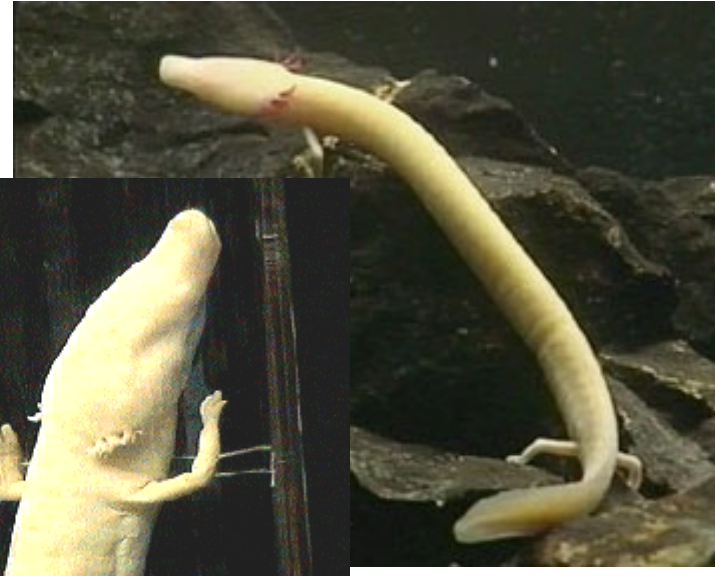
*Ambystoma mexicanum*  
- axolotl Lake Xochimilco



# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Lissamphibia

**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*



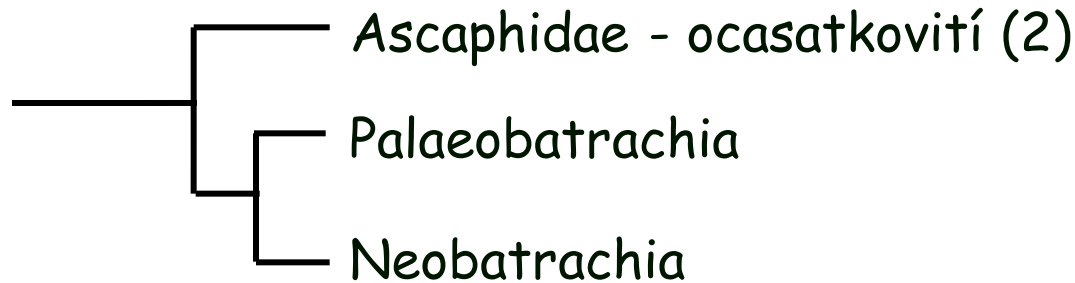
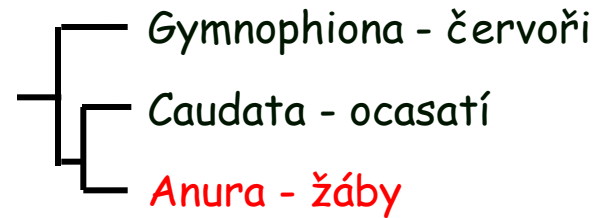
žábronoš - *Necturus*



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.

## 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:

Bufoidea - 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)

*Ascaphidae (1;2) - ocasatkovití*

*Ascaphus truei*



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



# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Lissamphibia

*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

# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Lissamphibia

## Discoglossidae (4;22) - kuňkovití (Eurasie)

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



Cliché Frank Deschandot



*Alytes*

*Discoglossus*



*Bombina*

# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Lissamphibia

## 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





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

*Anaxyrus americanus* (*Bufo*)

*Epidalea calamita*



*Bufo bufo*



*Bufo viridis*



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

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

*Atelopus*



*Atelopus spumarius*

*Nectophrynoidea viviparous*



# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Lissamphibia

**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*



# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Lissamphibia

*Hyla* - rosnička



*Hyla* - rosnička



© John White

*Hyla arborea* - r. zelená



*Hyla picturata*



# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Lissamphibia

Hylidae (Pelodyadidae) - Austrálie

*Cyclorana* - hrabalka



*Rheobatrachus silus* - hvízdalka žaludková



*Ceratophrys* - rohatka (Ceratophryidae)

vývoj pulců v žaludku



*Ceratophrys  
ornata*

# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Lissamphibia

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

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

*Eleutherodactylus myersi*



*Eleutherodactylus petersorum*



*Pseudophryne  
corroboree*



*Eleutherodactylus cf suetus*



*Leptodactylus fallax*



# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Lissamphibia

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

*Dendrobates (Oophaga) lehmanni*

*Dendrobates*



*Dendrobates leucomelas*

*Dendrobates azureus*



*Dendrobates histrionicus*



*Dendrobates auratus*



*Phyllobates terribilis*



myrmekovorní; „krmná“ vajíčka pulcům, šípový jed

# Fylogeneze a diverzita obratlovců - Lissamphibia

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



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

*Rhacophorus*



*Mantidactylus pulcher*



*Polypedates leucomystax*



prodloužené prsty s blanami

pěnová hnízda na listech  
nad vodou

**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



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: Gastrophryninae (45 sp.)  
Subfamily: Hoplophryninae (3 sp.)  
Subfamily: Kalophryninae (15 sp.)  
Subfamily: Melanobatrachinae (1 sp.)  
Subfamily: Microhylinae (69 sp.)  
Subfamily: Otophryninae (3 sp.)  
Subfamily: Phrynomerinae (5 sp.)  
Subfamily: Scaphiophryninae (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.)