

Vertebrata IV.

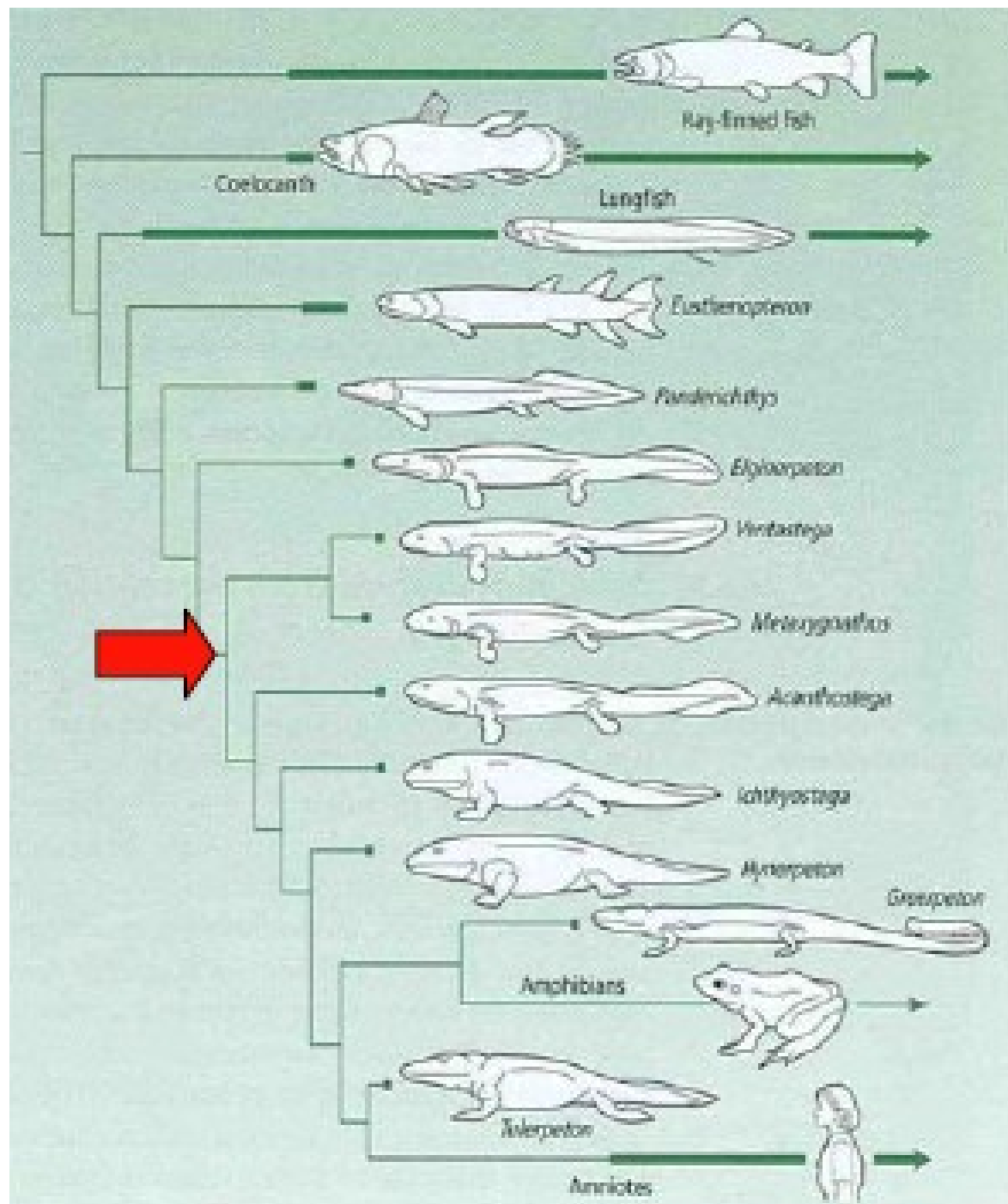
Tetrapoda

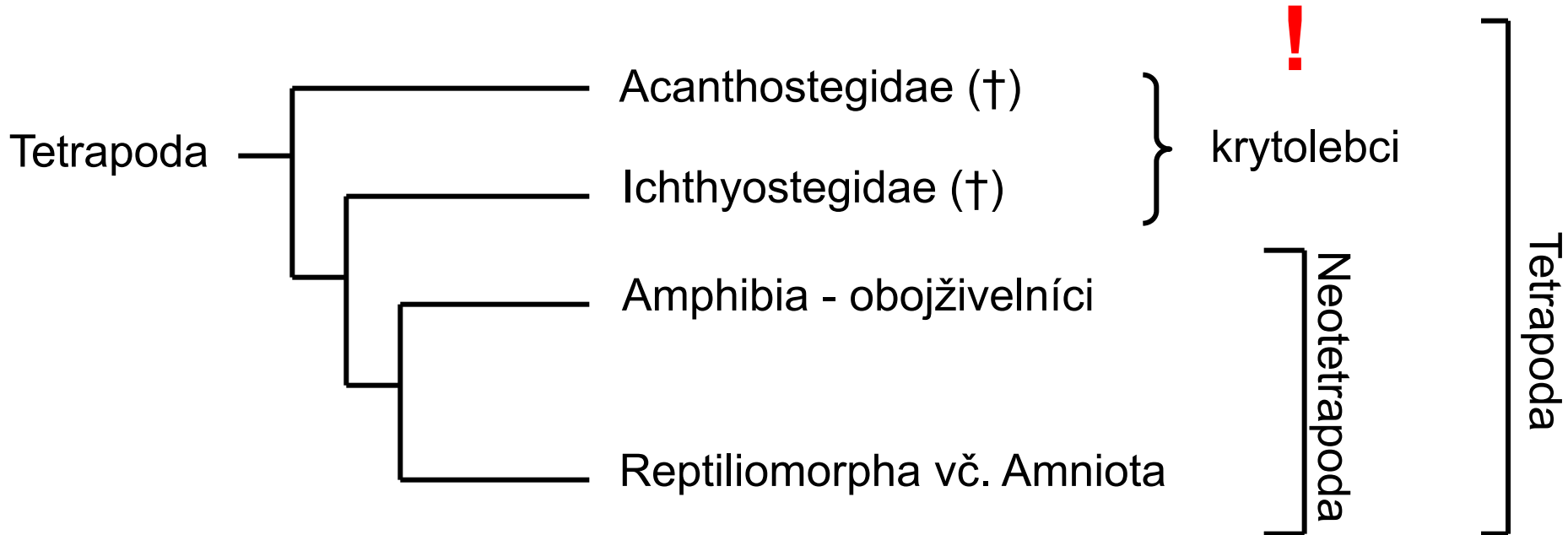
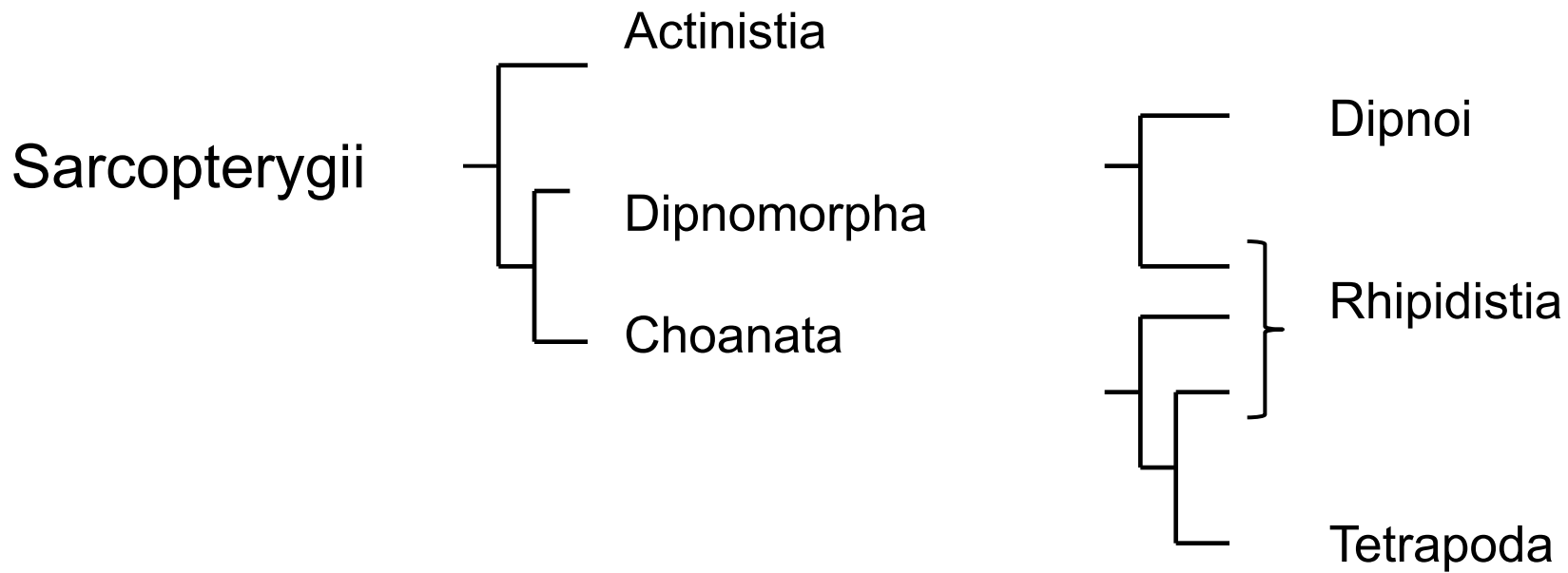
Vznik

- svrchní devon
- 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
- předkové: Rhipidistia - Osteolepiformes (Eusthenopteron)
- nejstarší fosilie - Acanthostegidae (†) a Ichthyostegidae (†)

360 mil. let

Livoniana
Tiktaalik





Přechod na souš

Karbon, perm – radikální **ochlazení** klimatu a **aridizace**

- **prodloužení larválního vývoje**

- **stabilizace larválních znaků**

redukce dermatokrania, vnější žábra...

- Dýchání
- Pohyb
- Vylučování (soli, voda)
- Rozmnožování
- Změny smyslových orgánů

Jak přecházeli na souš?

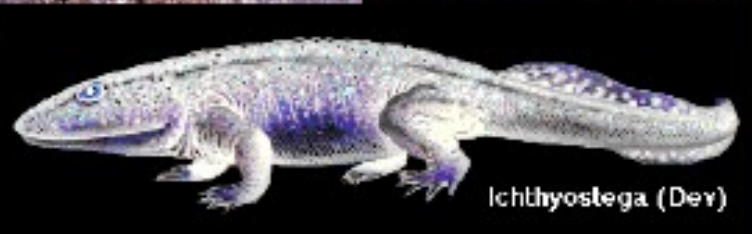
- devon – sezónní sucha (hledání vodních zdrojů?)
 - kompetice o potravu
 - riziko predace - recentní juvenilní ryby a obojživelníci – mělká voda
- obecně nízká predace, ale současně nedostatek kyslíku
navíc chybí opora díky mělké vodě
opakovaná evoluce prstovitých ploutví
lezci (Periophthalmidae), lezouni (Anabantidae), keříčkovci (Clariidae)



Acanthostega
8 prstů



Ichthyostega
7 prstů



Kombinace aquatických a terestrických znaků

pozůstatky žaberního aparátu
zachovány kanálky postranní čáry (hlava)
zbytky šupin, paprsky v ocasní ploutvi

Amphibia

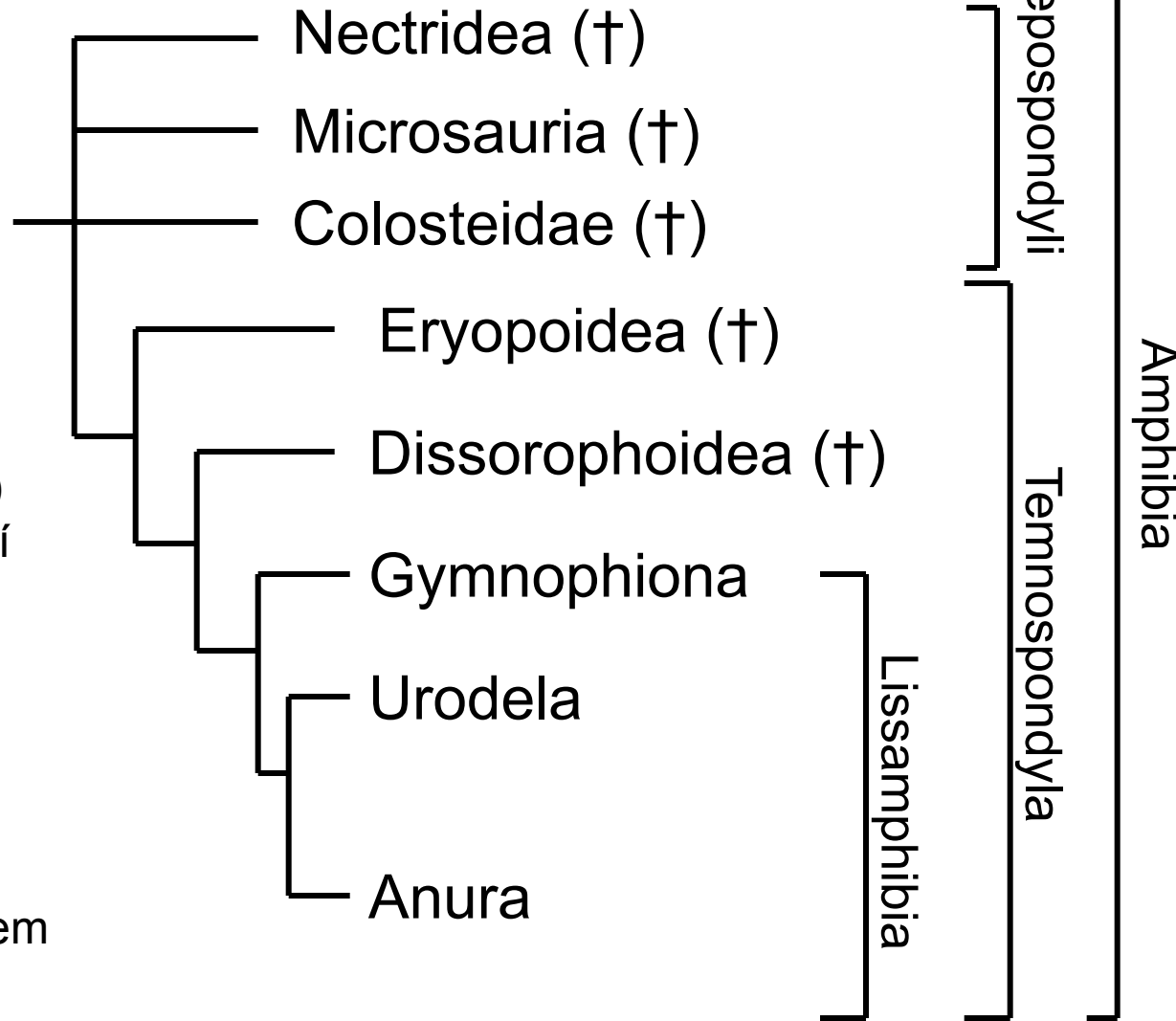
vytvořeno zápěstí i zánártí
redukce prstů na ruce
larva

Leptospondyli (srostloobratlí)
hadovití, nerozvinuta osifikační
centra obratlů
zuby bez vrásnění

Temnospondyla
segmentovaná páteř
jasná těla obratlů, intercentra
collumela v kontaktu s bubínkem
zvuk šířen vzduchem!
Permská radiace

Lissamphibia

Amphibia = nejen červoři, mloci, žáby ale i vyhynulí bazální tetrapodi (krytolebci) i předci obojživelníků (Temnospondyli) a i předci plazů (anthrakosauři) **NE AMPHIBIA!**



Lissamphibia – obojživelníci

Nahé slizké tělo, slabě rohovatějící kůže

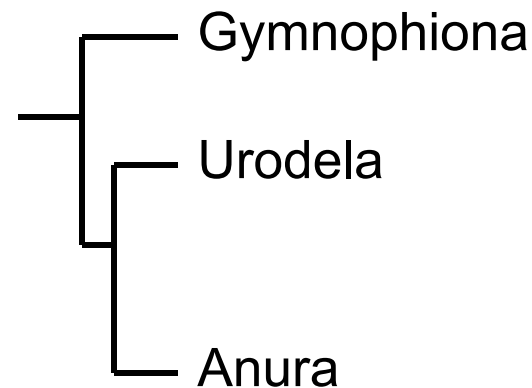
Ztráta aquatických znaků po metamorfóze larvy

Rozvoj párových končetin

larva herbivorní, adult – carnivorní

Sladkovodní původ, nejsou v moři

Ektotermní, hibernace, estivace



max. Andrias davidianus (1,8 m; 10 kg)

Conraua goliath (40 cm, 7 kg), Caecilia thompsoni (1,5 m)

min. Psyllophryne – ropušenka – 1cm

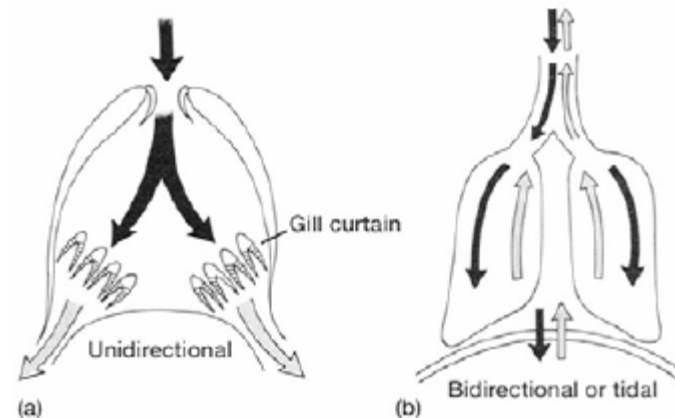
Sminthilus – bezblanka 11 mm

Leptodactylidae – Eleutherodactylus 1 cm



Apomorfie

- **funci žaber přebírají plíce a ledviny**
- **párová chiropterygia, vymizení nepárových ploutví a paprsků**
- monospondylní obratle
- **kompaktní kostěné endokranium**
- vymizení skřelí, uzavření žaberních štěrbin
- **hyomandibulace se mění v collumelu**
- vznik slzného kanálku, lacrimale
- **těžiště těla v pánvi, zadních končetinách**
- srůst křížových obratlů a pánve, ztráta spojení předních končetin s lebkou
- **plíce, trachea, larynx**
- jazyk se žlaznatým polem



Četné mnohobuněčné slizové (i jedové) žlázy – kožní dýchání

- **osifikovaná kostra**, obratle amphicoelní, opistocoelní i procoelní obratle,

krk - 1. krční obratel -atlas, axis není vytvořen, žebra zkrácená - jen u ocasatých, sternum u žab

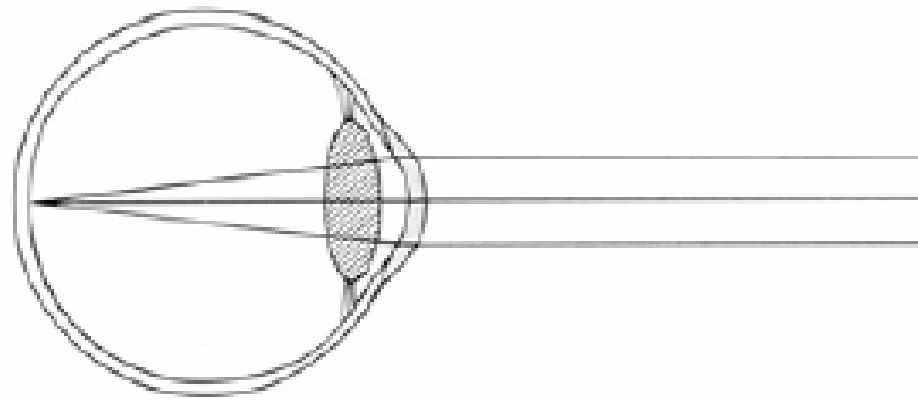
- **redukce dermatocrania**, sek. autostylie, collumela, bez skřelí

- lopatkové pásmo: krycí-clavicula u žab, náhradní-scapula, procoracoid+ chrupavky, **bez spojení s lebkou**

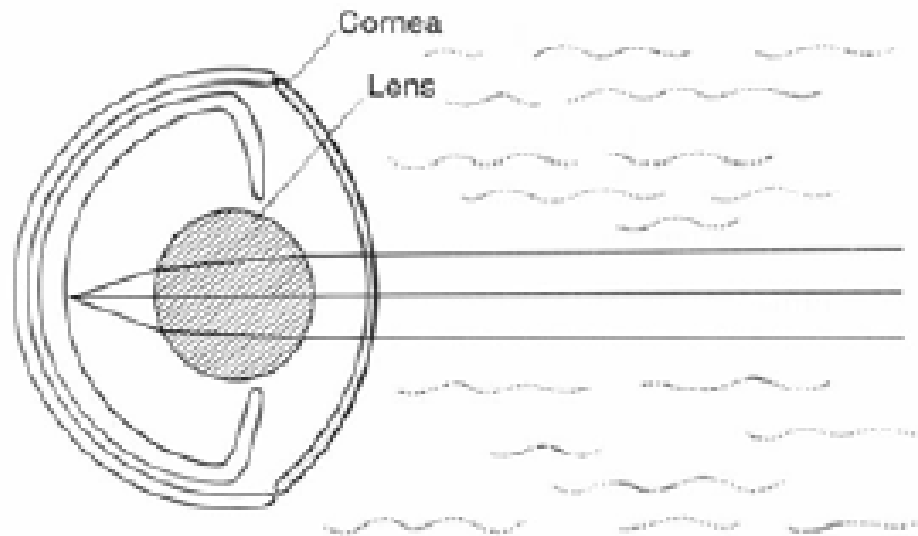
- pánevní pásmo: tenké kůstky -ilium, ischium (kost), pubis (chrupavka) – **pánev spojena s páteří, u žab srůstý - os antebrachii (radius, ulna), os cruris (tibia, fibula), urostyl**

- smysly: **chemoreceptory**-chuť v ústech, hltanu, na papilách jazyka -pohárky; čich –nosní chodby, **vomeronasální** (Jacobsonův) orgán; **proudový orgán jen u larev, ucho** -velký sacculus, u žab tympanum s columellou, u ocasatých operculum-chvění z lopatky na oválné okénko, u červorů chybí střední ucho ve vodě na dálku, na souši na blízko

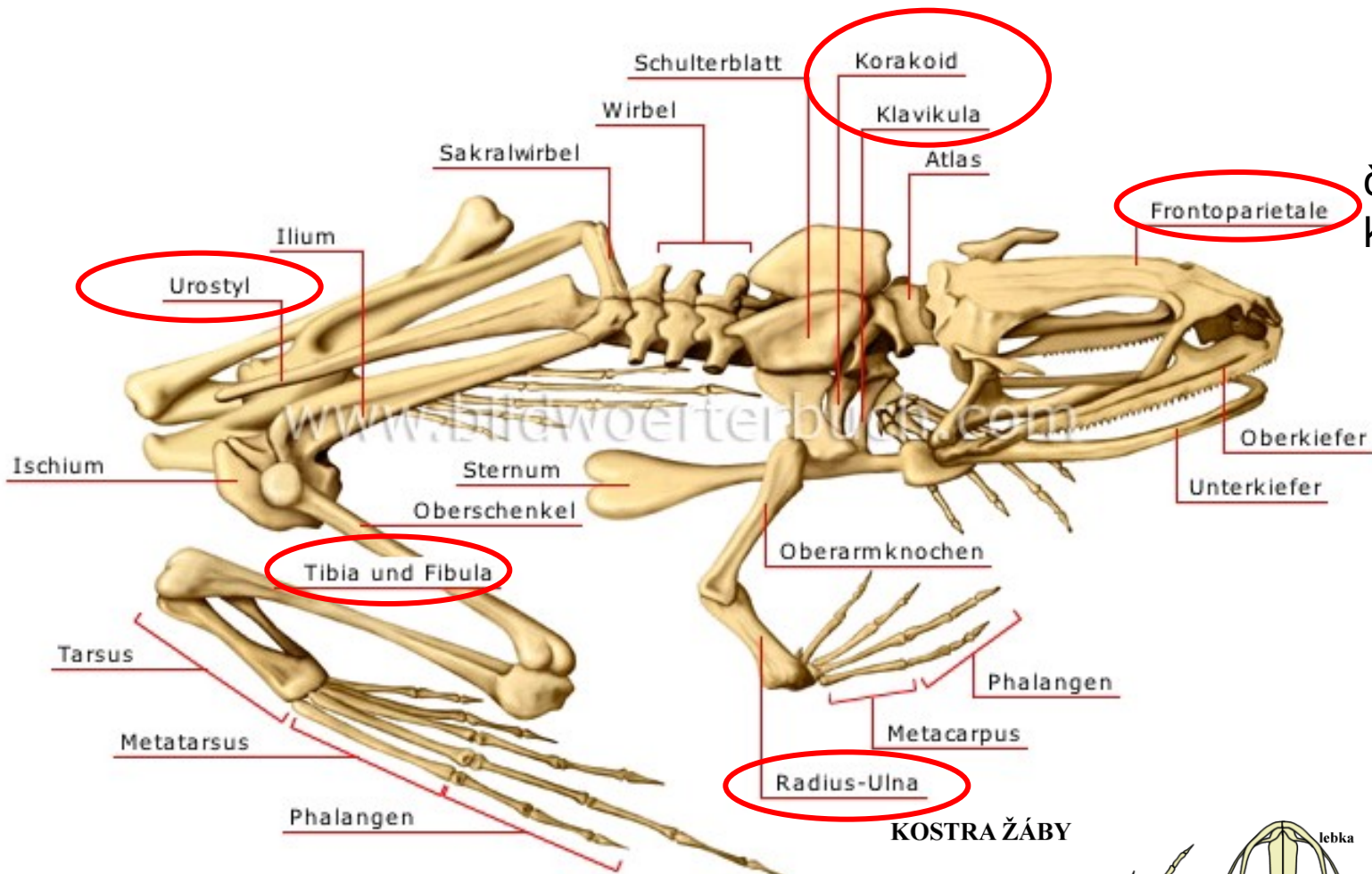
oko –barevné vidění, posun čočky od sítnice, **3 víčka (mžurka)**, u žab parietální oko – ve vodě na blízko, na souši na dálku



(a) Tetrapod—air

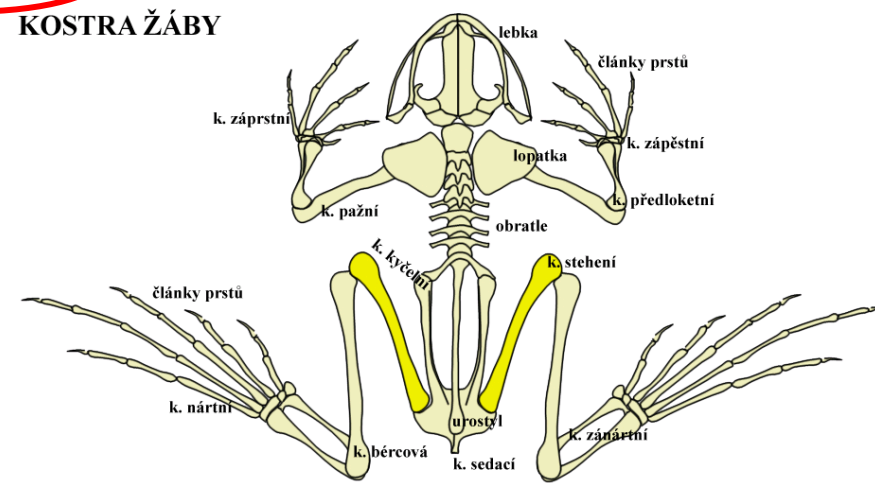


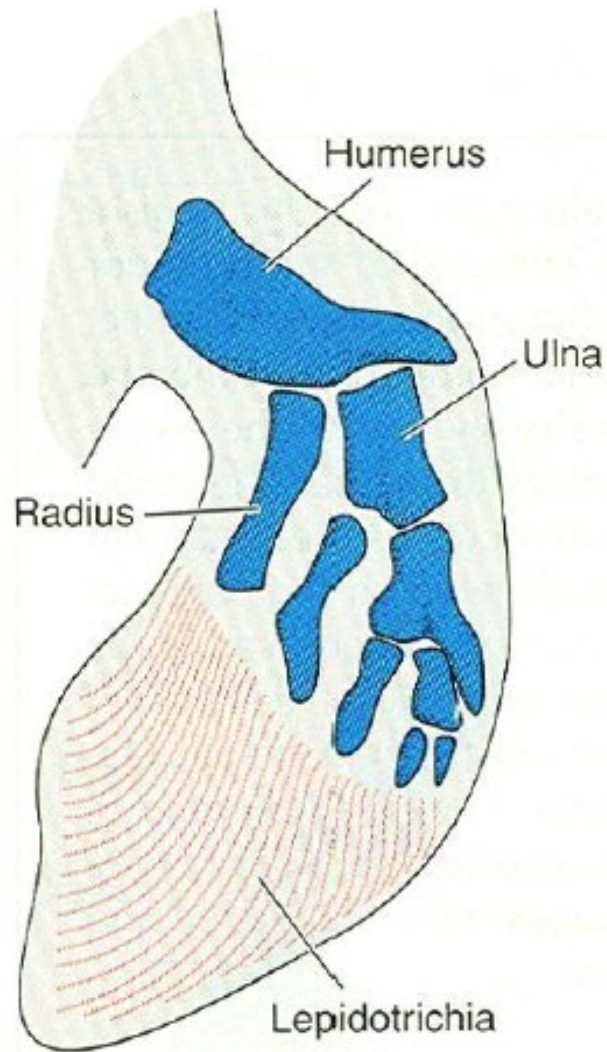
(b) Fish—water



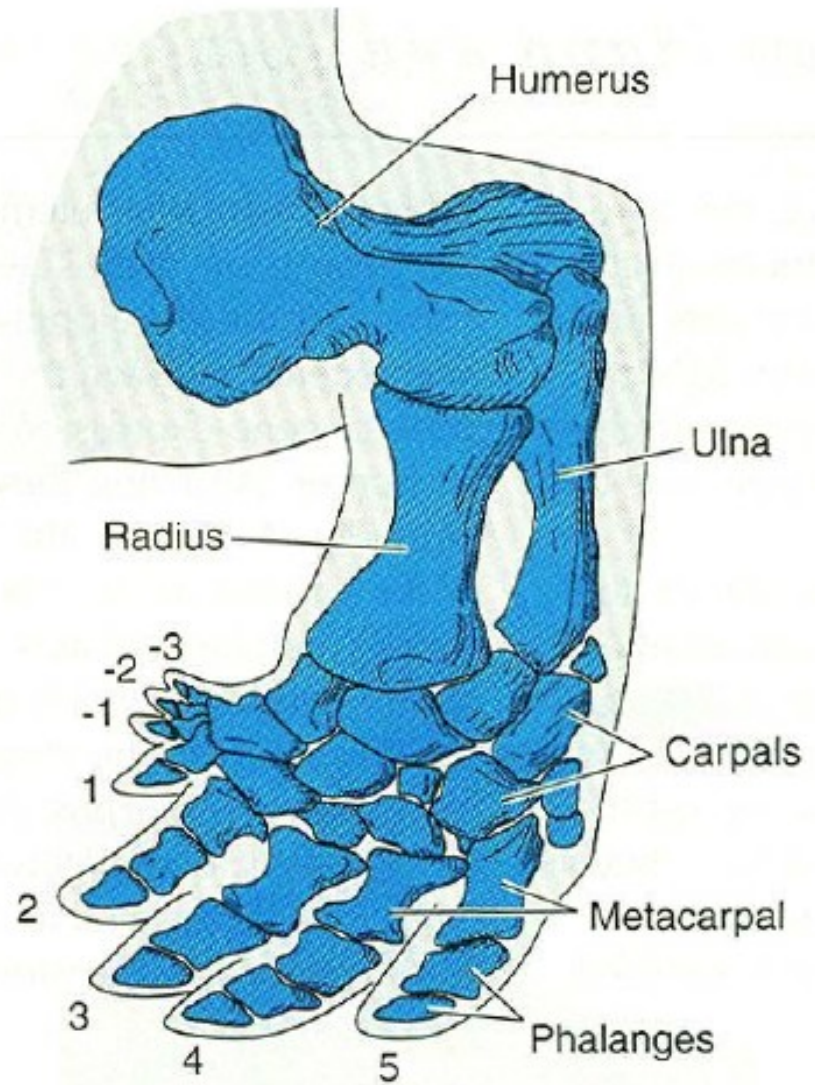
čelní a temenní kosti nesrostlé

KOSTRA ŽÁBY





A. Pectoral fin of †*Eusthenopteron*



B. Pectoral limb of †*Acanthostega*

TS: svalnatý pohyblivý jazyk, zuby homodontní, polyfodontní, **zuby často i na patře**, larvy rohovité **odontoidy**, **polykání zatahováním očních bulev**, 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

•CS: larva - **rybího typu, ale již 2 síně**; dospělec –**plicní oběh**, plicně kožní tepny

•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, metamorfóza larvy řízena tyroxinem, **u ocasatých často neotenie (pedomorfie)**)

•Ekol: teplota, vysoká vlhkost, chemie substrátu; živočišná potrava, býložraví jen pulci, epigamní projevy, spermatofory u ocasatých, **amplexus u žab**, kopulace u červorů

Lissamphibia

Apomorfie

Ztráta ploutevních paprsků - chiropterygium specifické stavby

Vymizení nepárových ploutví

Kloubní spojení lebky a páteře

Přestavba hyomandibulare na sluchovou kůstku (collumela)

Uvolnění hrudního pletence od lebky

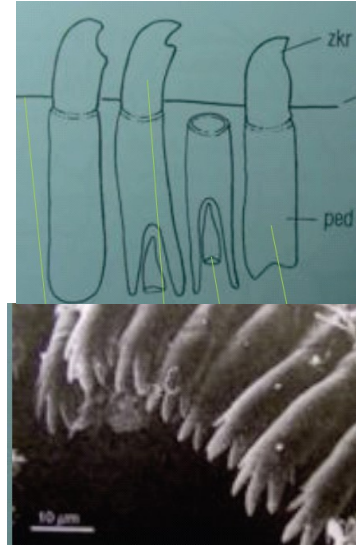
Sternum

Zvětšení pánevního pletence, spojení s páteří

Zdokonalení plic, chrupavčitá výztuha průdušnice, hrtan, jazyk

pedicelární zuby

chybí u některých larev
jinak apomorfie skupiny



neotenie = pedomorfóza, dospělci si zachovávají znaky larev

neúplná – Proteidae, Cryptobranchidae - nelze uměle vyvolat metamorfózu

úplná – Amblystomatidae, Plethodontidae – lze vyvolat, stejní jako larvy

jen dozrálé gonády

7 – 8 °C – strnulost, tropy

- vodní, stromoví, suchozemští, žijící v zemi

- rozmnožování vnější, nepřímé vnitřní

žáby – 5422

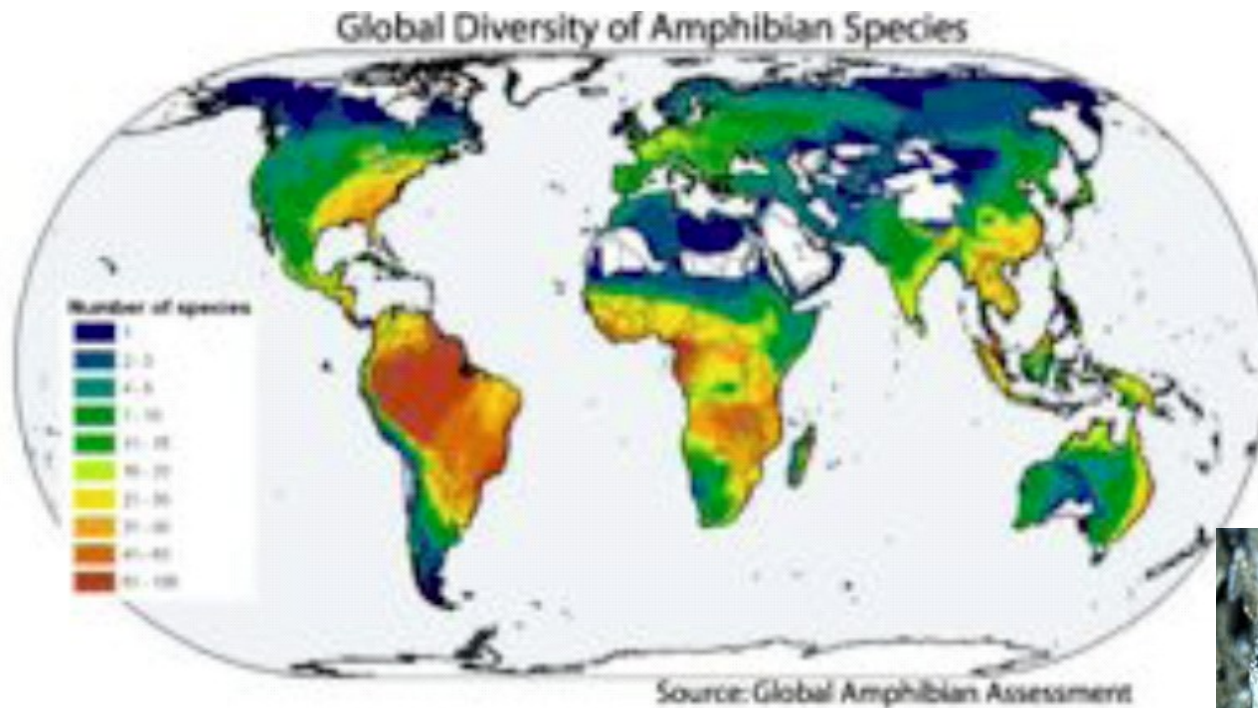
ocasatí – 558

červoři – 172

od roku 1985 počet druhů o 35%

hlavně žáby

druhová diverzita v tropech
malé areály
červoři - tropy
ocasatí – Laurasie
žáby - specifické



reprodukce vázaná na vodní prostředí

červoři – vnitřní oplození, larvální vývoj ve vajíčku

ocasatí – vnitřní oplození, larva, vnější žábra

žáby – vnější oplození, larva pulec

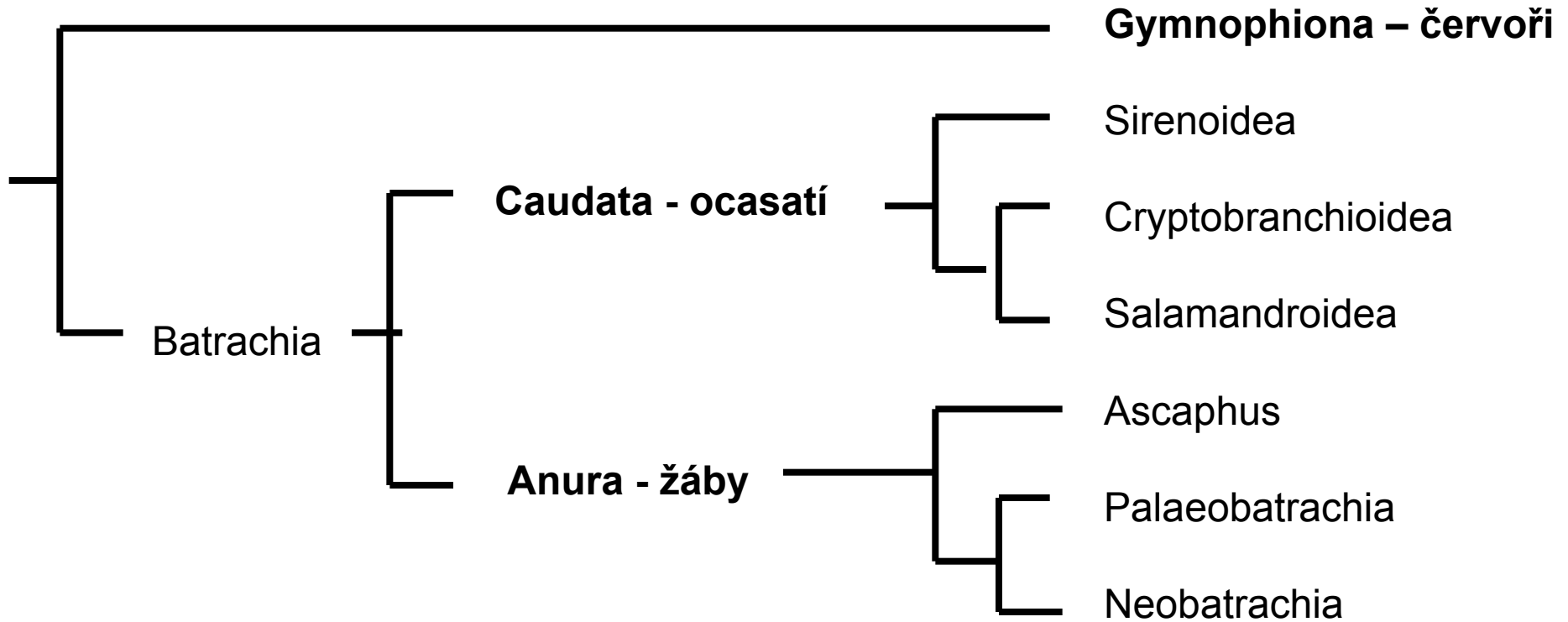


Kůže - dýchání, jedové žlázy protiplísňová a protibakteriální fce

jiné antipredační mechanismy
přímá sekrece jedu (u ropuch)
ostnitá žebra – Pleurodeles
aktivní únik – u žab



Lissamphibia



Gymnophiona - červoři

(Lat. Amerika, tropická Afrika, Indie)
3 čeledi, 34 rodů



Nemají končetiny, červovitý trup, kroužkování, osifikovaná kompaktní lebka, ve vodě a v půdě, silná dolní čelist, osifikované šupiny, vnitřní oplození, kopulace, ovi i viviparie, mladí mají zuby - vyhrabání se, ukousávání děložní sliznice matky



Rhinatremitidae – pačervorovití

Ichthyophiidae – červorovití

Uraeotyphlidae – indočervorovití

Caeciliidae – cecíliovití

Scolecomorphidae – afročervorovití

Typhlonectidae – červorovcovití - vodní

Červorovec
Typhlonectes natans



Siphonops
cecílie



Urodela – mloci

Cryptobranchioidea	Hynobiidae (5;31) - pamlokovití (Asie)
	Cryptobranchidae (2;2) - velemlokovití (Jap, Čína, sv. S-Ameriky)
Sirenoidea	Sirenidae (2;3) - surýnovití (jv. USA)
	Amphiumidae (1;3) - úhoříkovití (jv. S-Ameriky)
	Proteidae (2;6)- macarátovití (sv. S-Ameriky, Slovinsko)
Salamandroidea	Salamandridae (14;43) - mlokovití (holarctis)
	Ambystomatidae (4;60)- axolotlovití (S-Amerika, Mexiko)
	Plethodontidae (20;168)- mločíkovití (Amerika, Evropa - Hydromantes)

(severní polokoule), 8 čeledí
dlouhé tělo s ocasem
neotenie

Pamlokovití, Hynobiidae
pamlok - *Hynobius*



Velemlokovití, Cryptobranchidae
velemlok - *Andrias*, Čína



Do 15 cm, 5 prstů na zadní noze, funkční plíce
patrové zuby v políčkách nebo příčných řadách
palearkt
pamlok - *Batrachuperus*



Jap a Čína, S-Amerika, až 1,8 m
trvale vodní, larvy ztrácejí žábra,
dýchají ústní sliznicí a kůží,
bez víček, vnější oplození,
boční kožní lem, zprohýbaná kůže

velemlok - *Cryptobranchus*



Sirenidae – surýnovití jv. USA



larva



Trvale neoteničtí (pedomorfie), vnější žábra
plochý ocas s lemem, jen přední nohy
bez víček, rohovitě lišty (zobák),
patrové zuby, bahnitě vody chudé na O₂

Amphiumidae - úhoříkovití

JV S-Ameriky, až 1 m, neoteničtí trvale,
ad bez vnějších žaber a s plícemi,
bez jazyka, dva páry drobných končetin,
zuby na čelistech i patrové zuby
vnitřní oplození



úhořík - *Amphiuma*

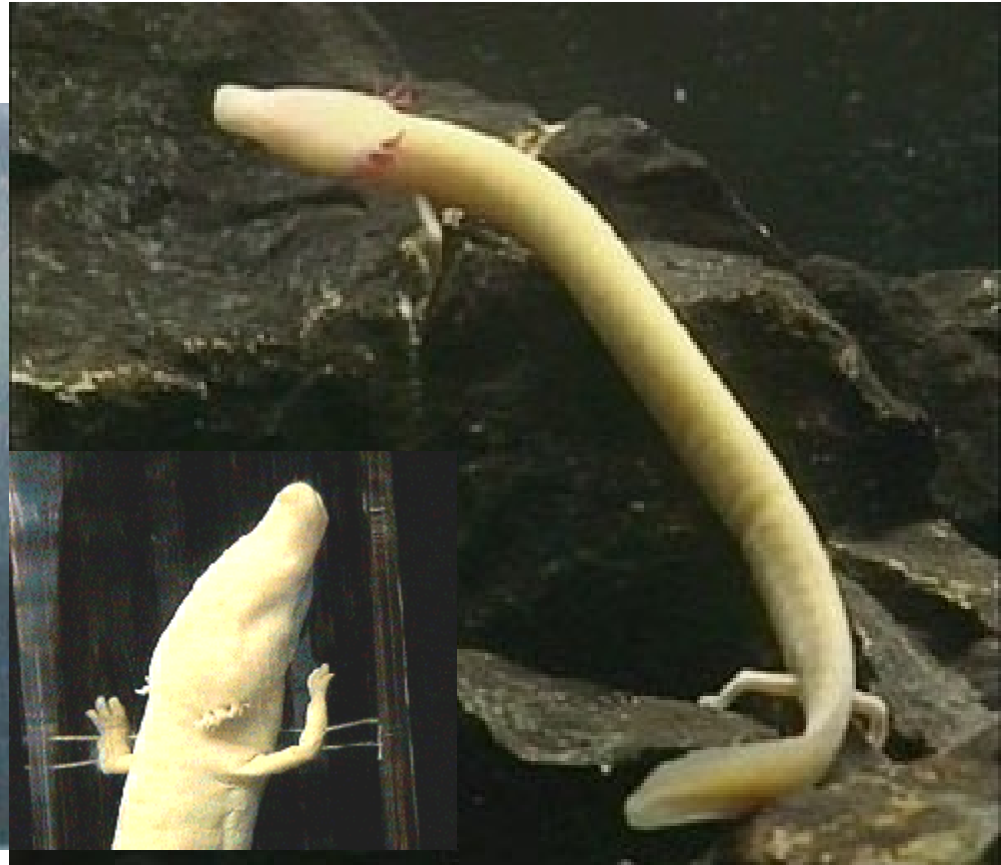


Proteidae - macarátovití

žábronoš - *Necturus*



macarát jeskynní - *Proteus anguineus*



S-Amerika, Slovinsko, do 50 cm, trvale neoteničtí, vnější žábry, chybí maxila, dobné končetiny, **žábronoši** 4+4 prsty, pigmentovaní, s očima, červené žábry

macarátí, 3+2 prsty, bez očí, troglobiont, Dinárský kras

Ambystomatidae - axolotlovití

USA, Mexiko, až 35 cm, pozemní robustní,
samice rozmnožující se gynogenezí
patrové zuby v příčných řadách
pedomorfóza, larvy se širokou hlavou a 4 páry
žaberních štěrbin



A. mexicanum



larva axolotla - Ambystoma



axolotl - *Ambystoma tigrinum*



Plethodontidae - mločikovití

mločík (*Plethodon*)



mločík (*Hydromantes italicus*)



Amerika, Evropa, kožní dýchání, bez plic, nasolabiální rýha - hledání potravy, partnera vymrštitelný jazyk jako chameleon

Salamandridae - mlokovití

Salamandra

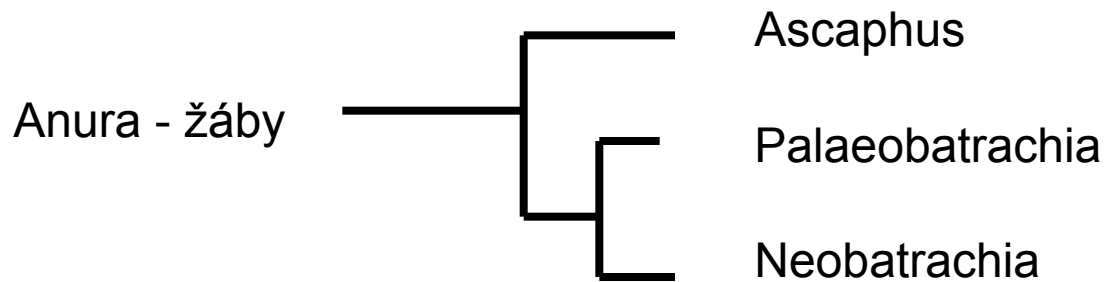
mlok (*Salamandra*)

Holoarktický výskyt, ozubené čelisti, plíce, ovo, ovoviviparní, aposematické zbarvení, svatební zbarvení samců



čolek (*Triturus, Ichthyostega*)

Anura



trias

9 volných obratlů a urostyl, prodloužená pánev
ztráta ocasu, dlouhé novy, vokalizace
více než 5000 druhů, 27 čeledí

Ascaphidae - ocasatkovití (1;1) + **Leopelmatidae** (1;3) (zap. S-Ameriky, N. Zéland)

Palaeobatrachia

Pipidae (4;16) - pipovití (Afrika, J-Amerika)

Discoglossidae (5;11) - kuňkovití (Eurasie)

Pelobatidae (8;51) - blatnicovití + Pelodytidae (1;2) - blatničkovití (Evropa, Kavkaz)

Neobatrachia

Myobatrachidae (126) paropuchovití, Au, NG

Heleophrynidae (6) jižankovití JAf

Sooglossidae (4) mahénkovití, Seychely

Nasikabatrachidae (1) ?, Indie

Allophrynidae (1) alofrynovití, JAm

Astylosternidae (29) Af

Brachycephalidae (11) ropušenkovití, JAm

Bufonidae (492) ropuchovití, subkosmop.

Rhinodermatidae (2) nosatkovití, JAm

Hemisotidae (9) Af

Hylidae (833) rosničkovití, kosmop

Centrolenidae (143) rosněnkovití, JAm

Leptodactylidae (1288) hvízdalkovití JAm, (NAm)

Arthroleptidae (51) kvikuňkovití, Af

Firmisternia:

Rhacophoridae (290) létavkovití, JAs, Af

Dendrobatidae (254) pralesničkovití, JAm

Ranidae (796) skokanovití EuAs, Af, SE As, NAm, (JAm)

Mantellidae (165) mantelovití, Mdg.

Hyperoliidae (262) rákosníčkovití, JAf, Mdg

Microhylidae (450) parosníčkovití, JAs, JAm, Af



Ascaphidae N.Zeland, USA

Pipidae: *Pipa* J.Amerika

Afrika *Xenopus*



ocasatkovití



pipovití



ocas slouží ke kopulaci, bez kostry, amficoelní obratle

nemají jazyk opistocoelní obratle

dráčky na prstech

Discoglossidae - kuňkovití
Alytes



Bombina



přirostlý jazyk
opistocoelní obrátle
volná rudiment. žebra

Discoglossus



Pelobatidae - blatnicovití, hlavně Asie

Pelobates vychlípitelný jazyk, amficoelní obrátle



Scaphiosus – blatnice
USA



Dendrobatidae - pralesničkovití

Dendrobates, *Phylobates*



Ranidae - skokanovití

Conraua goliath veleskokan goliáš Af



Lithobates catesbeianus s. volský SAM



Foto: K. Rozínek

Rhacophoridae - létavkovití Afrika, Asie
Rhacophorus

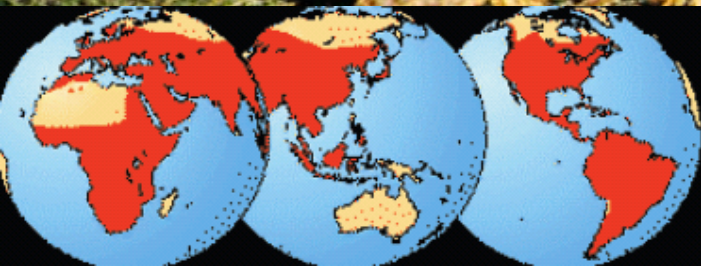


pěnová hnízda na listech nad vodou

Bufoidea - ropuchovití
Bufo marinus r. obrovská



Bufo calamita



Bufo bufo



Bufo viridis



Hylidae - rosníčkovití parafylie?

Agalychnis - listovnice

Phyllomedusa - listovnice

Afrika, Austrálie, J. Amerika

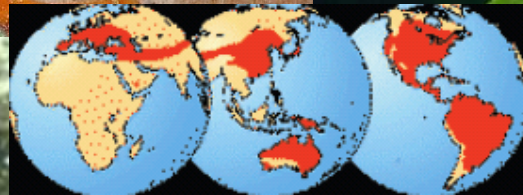


photo by MA Donnelly

Hylidae:
Hyla - rosnička



Parosničkovití (*Microhylidae*)
Parosnička indická (*Kaloula pulchra*)



Hyla arborea - r. zelená



Leptodactylidae - hvízdalkovití

Cyclorana - hvízdalka



Rheobatrachus silus - hvízdalka žaludková



Is it extinct?
MANY experts think the wonder frog, *Rheobatrachus silus*, is now extinct. It is known from only one stream, in the Kondalilla National Park, between Morville and Napleton in Queensland, Australia.
In the mid-1970s, more than 100 of the frogs could be seen in one night. Now they are not seen at all. In fact, the last recorded sighting was in December 1979.
Some frog-lovers are hopeful that *Rheobatrachus* will be found again. It is Australia's only truly aquatic frog — spending most of its time on the stream bed or hiding under the countless submerged rocks and boulders in Kondalilla's rainforest stream.

J a Stř. Amerika *Ceratophrys* - rohatka

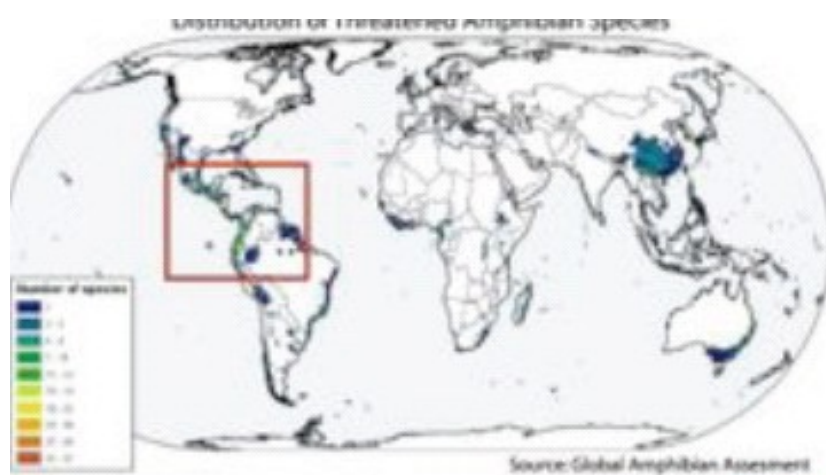


ed dark photo



Rhinoderma darwinii,
Rhinodermatidae

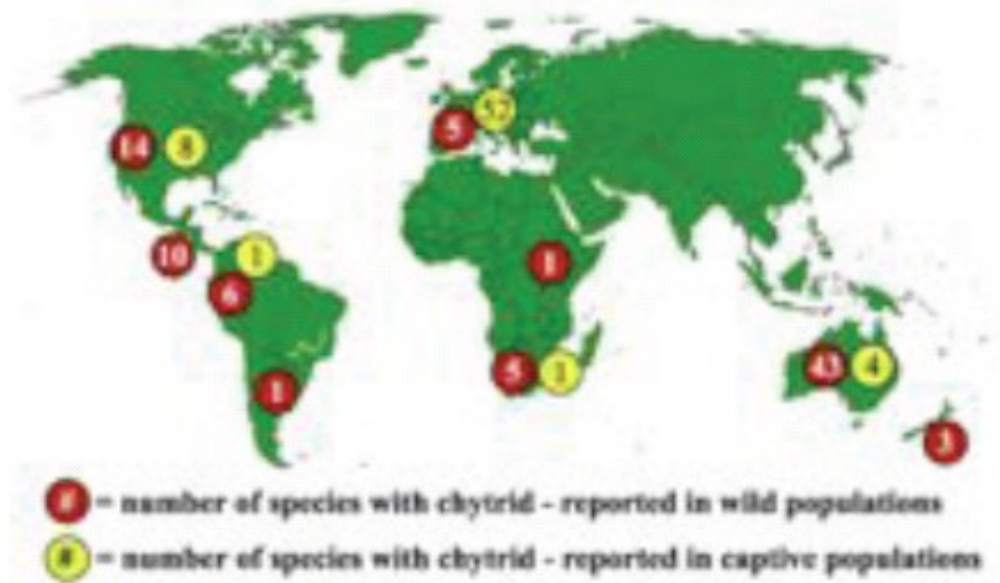




masové vymírání
žab
- chytridiomycety

zachranné
programy

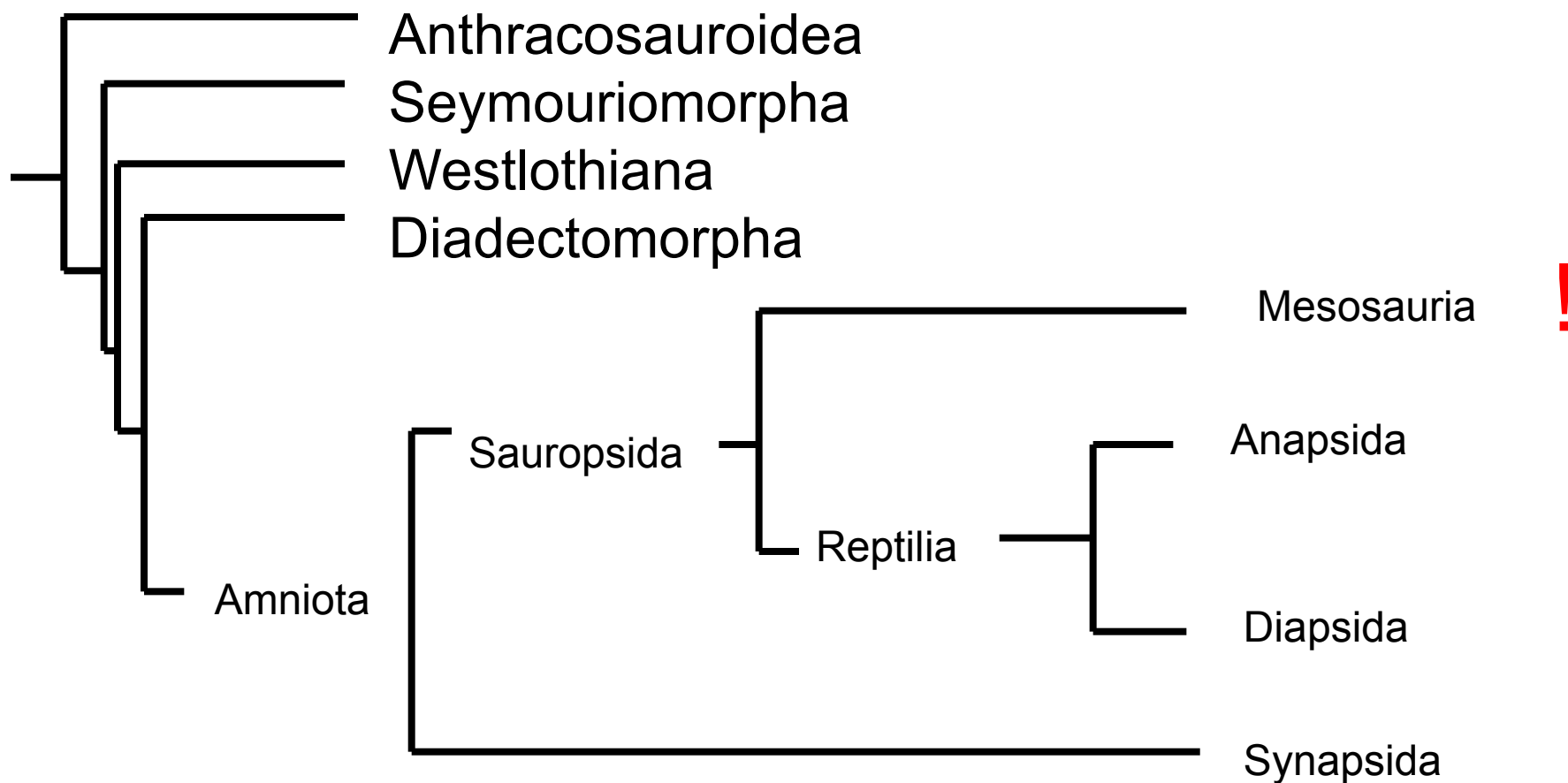
Global Distribution of Chytrid fungus



Amniota



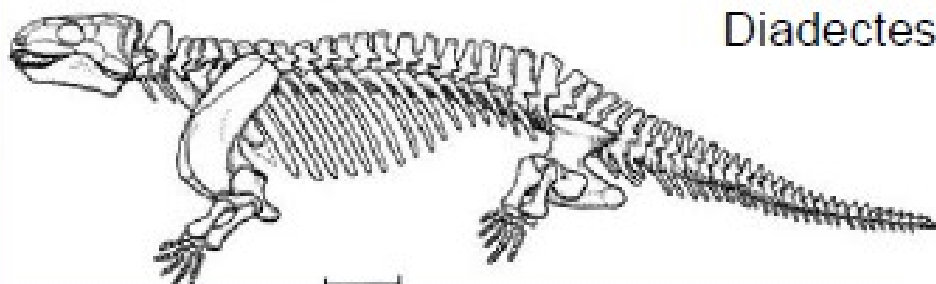
- každý obratel z 1 intercentra a 2 pleurocenter
- postupné potlačení intercentra a rozvoj pleurocenter až do jejich spojení (vs Lissamphibia) – monospondylní obratel
→ tj. jediné pleurocentrum)
- stabilizovaný počet článků prstů (2, 3, 4, 5, 4)



Anthracosaurus

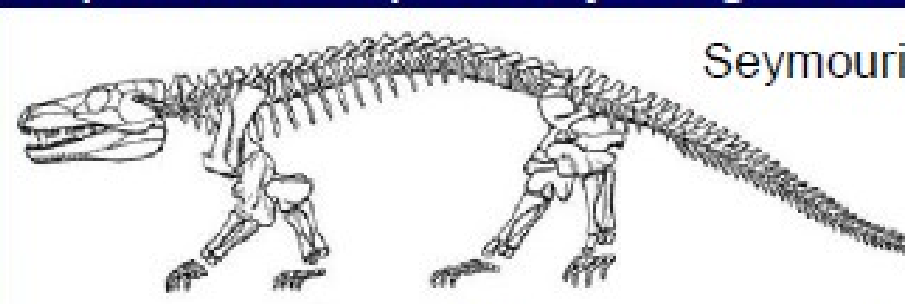


Diadectomorpha: karbon-perm, 3m, terestriční, zuby - býložravost

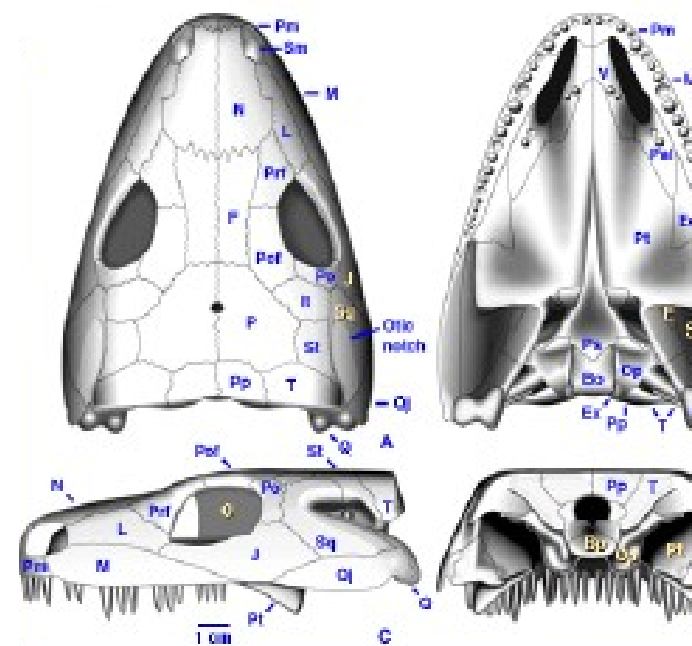


Diadectes

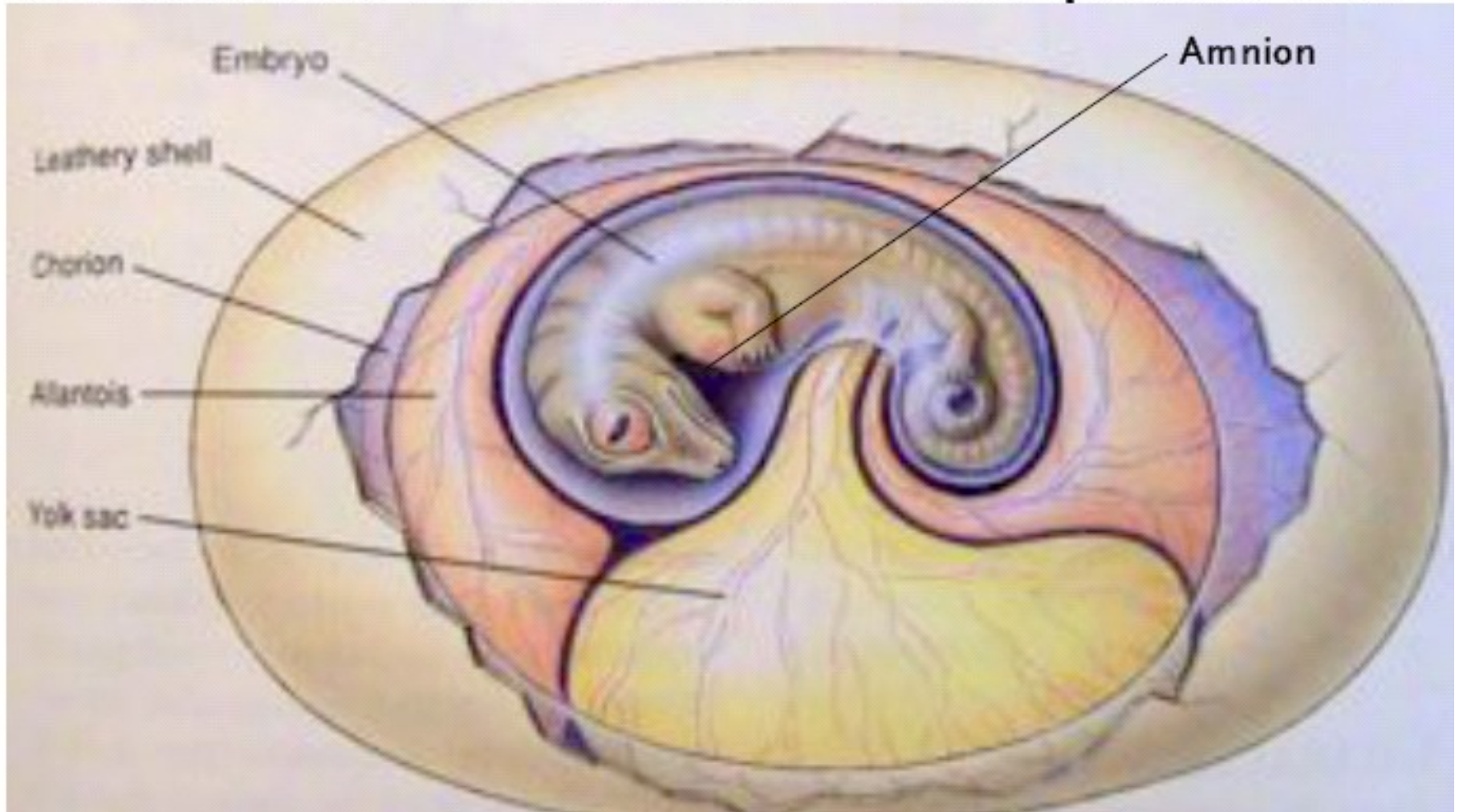
Seymouriomorpha: Seymour (Texas) terestriční, 1 m, atlas+axis, monokondylní lebka, končetiny pod trupem, larva s proudovým orgánem



Seymour



plazi, ptáci a savci – **Amniota**
zárodečné obaly
rozmnožování mimo vodu
dříve než plod

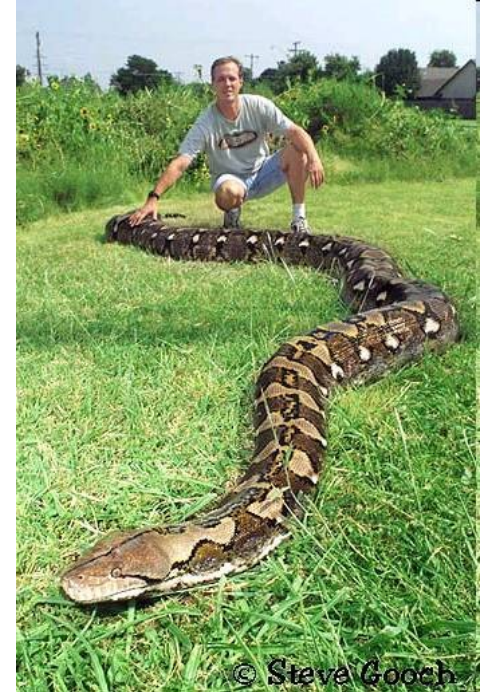


Amniota - synapomorfie

- **polylecitální a telolecitální terestrické vejce s pevným obalem (skořápka)**, extraembryonální obaly – amnion, serosa (chorion), allantois–evidence až ve spodním permu
- **rozdělení srdeční komory**
- **vnitřní oplození** (kopulace –nepárový pářicí orgán samců), přímý vývoj
- **keratinizace epidermu** –rohovinné útvary (šupiny), drápy na prstech
- regionalizace páteře -krční páteř (atlas, axis)
- **monokondylní lebka**, spánkové jámy (více místa, rozvoj žvýkacího aparátu – porcování potravy), rozvoj sekundárního patra (posun choan, ductus nasopharyngeus – oddělení dýchacích cest od trávicích)
- redukce patrových zubů, krycích kostí dolní čelisti, septum horizontale
- třetí víčko –mžurka
- nesegmentovaná ledvina typu **metanefros**

Od pozdního karbonu (350 mil let), divergence (Kanada)
pozdní perm, krize, 80% amniot vymřelo
konec triasu, masová extinkce, nástup dinosaurů
konec křídly, masová extinkce dinosaurů

Rozmanitý tvar těla:
ryboještěři
ptakoještěři
bipední
kvadrupední ještěři
hadi

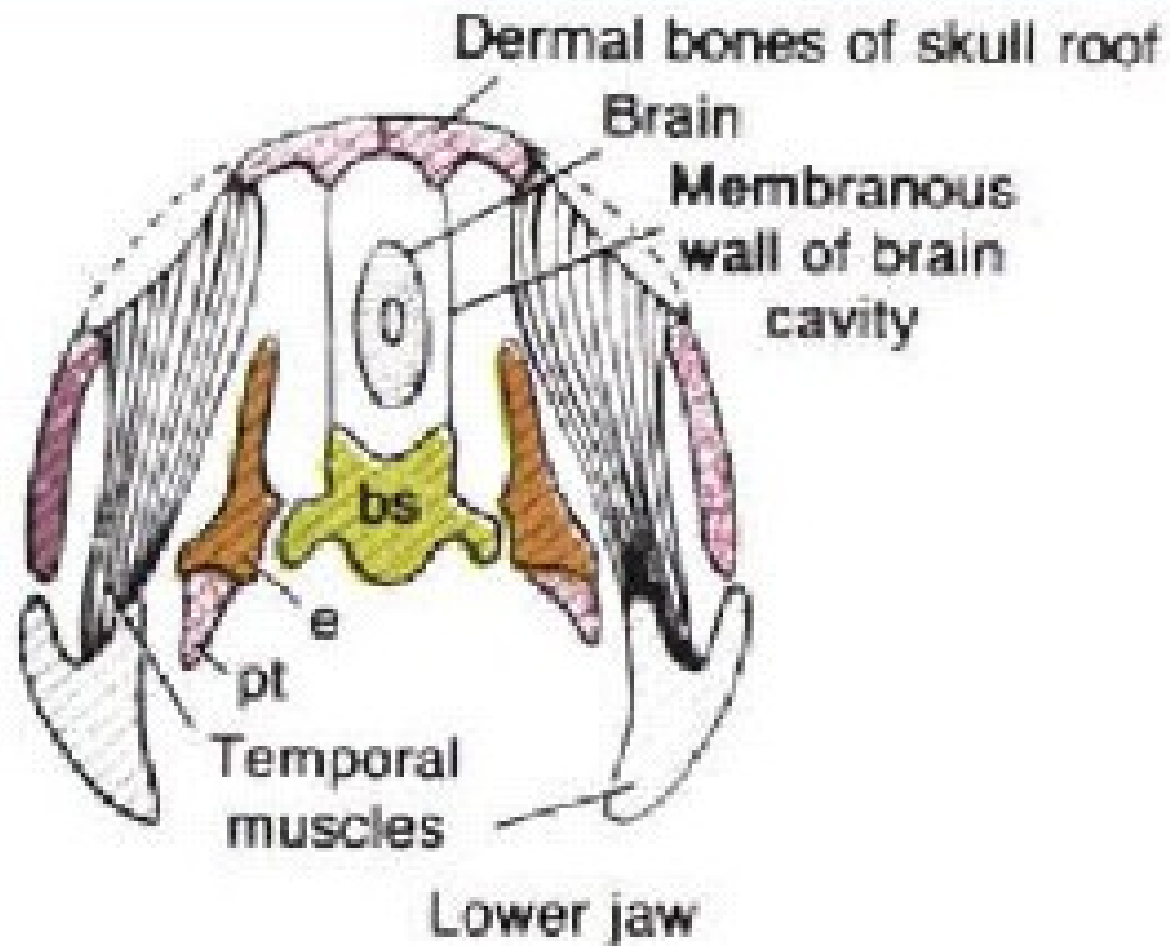


více než 8000 recentních druhů

Chameleonek nejmenší - *Brookesia minima* (3cm),

krokodýl mořský (*Crocodylus porosus*) (9m)
krajta mřížkovaná (*Python reticulatus*) (10m)
anakonda velká (10m)
Seismosaurus (40m, 55t)





The openings, or *temporal fenestrae*, allow the temporal muscles to attach obliquely to the skull, as seen here in this diagram of an early synapsid.

vznik spánkových jam a jařmových oblouků, systém!

anapsidní – bez jam i oblouků, želvy

synapsidní – spodní jáma, spodní jařmový oblouk

diapsidní – 2 páry spánk. jam, horní jařmový oblouk

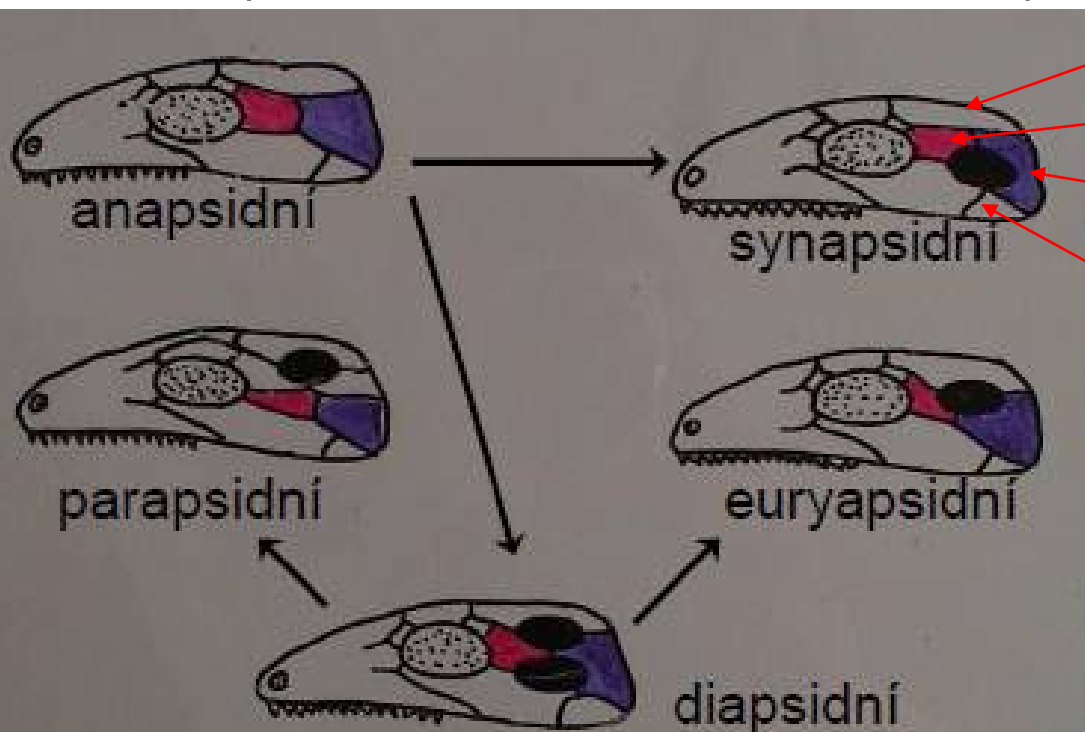
parapsidní – horní jámy velmi vysoko

(u postfrontale, parietale, supratemporale)

euryapsidní – horní spánkové jámy níže,

(u postorbitale, squamosum)

} nezávislý vznik



parietale

postorbitale

squamosum

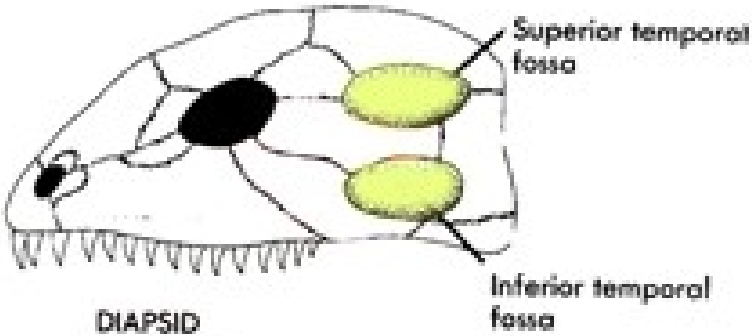
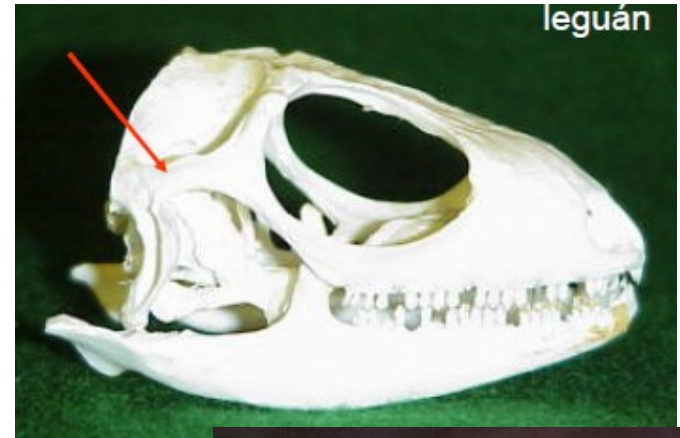
quadratojugale



Diapsida

parapsidní lebka – Ichthyosauria
euryapsidní lebka - Sauropterygia

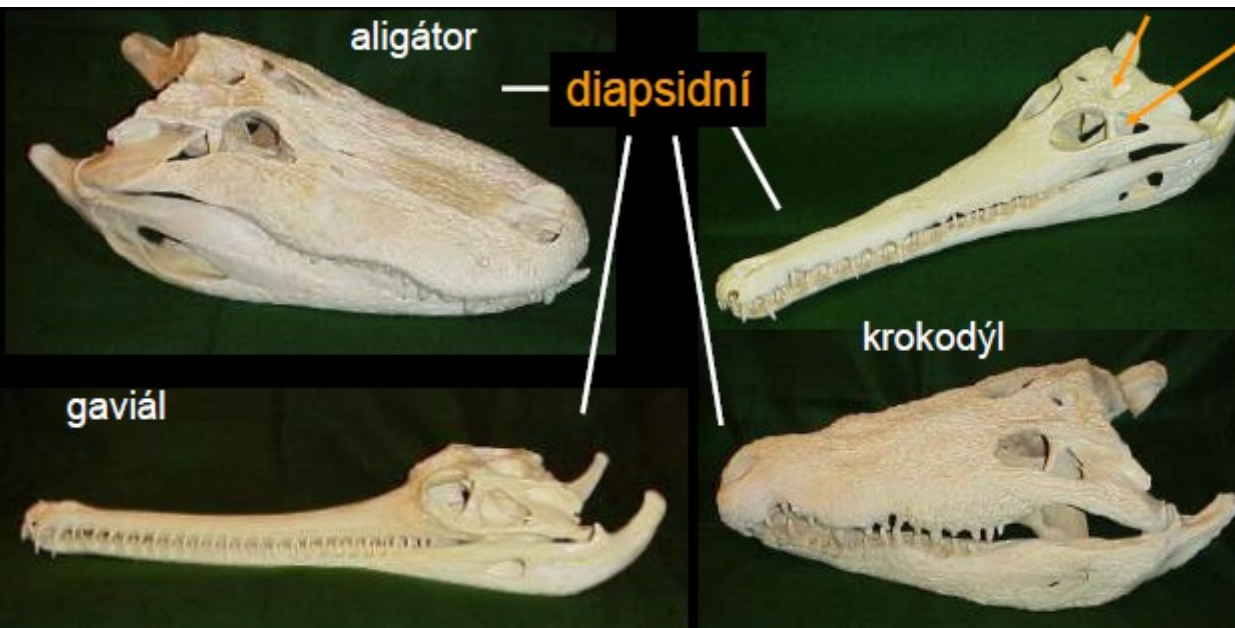
ještěři jen horní oblouk



hadi bez oblouků



mořské želvy jen dolní oblouk



Amniota

Synapsida

první velká diverzifikace u Amniot, karbon, devon
do počátku druhohor dominantní skupina

synapsidní lebka

nepárový penis

alveolární plíce

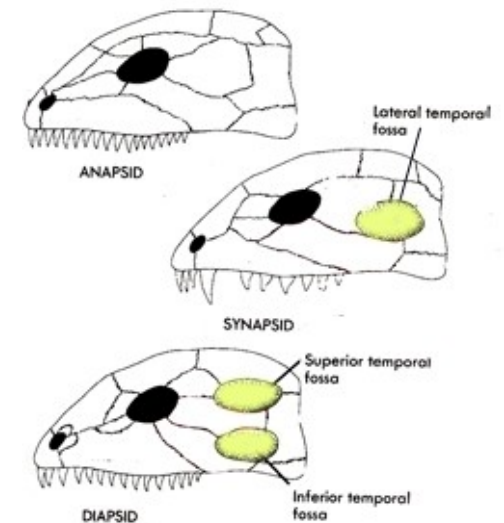
thekodontie a caninizace dentice

Sauropsida

lebka tropibazická, monokondylní, kinetická

párový hemipenis – ne u Archosaurii

keratin – šupiny s tvrdým povrchem



Sauropsida - znaky

- **redukce metamerně členěné svaloviny trupu**, rozvoj svalů zpevňující páteř
- **poprvé dýchací mezižeberní svaly, plazivý pohyb u hadů**
- svaly končetin jednotné pro všechny Amniota
- zrak = dominantní, srůst víček u hadů (průhledná)
- **Jacobsonův (vomeronazální) orgán** – dutina izolována od dutiny nosní a párový vývod ústí do dutiny ústní.
- termoreceptory v párových jamkách na hlavě – hadi (chřestýš až 0,003 °C teplotní rozdíl)
- stř. ucho – **jediná sluchová kůstka collumela**
- želvy – rohovité pokrytí čelistí, jinak **zuby** polyfiodontní (zmenšen počet generací), zuby na čelisti i na patře (palatina, vomer, pterygoidy), homodontní (tendence k rozrůznění – hadi, krokodýli), akrodontní (shora), pleurodontní (z boku), thekodontní – alveolární (v jamkách)
- jedové žlázy (původně retní slinné žlázy)
- **protahování těla** – redukce levé plíce (hadi), alveolární (krokodýl a želva)
- **oddělení ox. a red. krve, neúpl. mezikomor. přepážka** – krokodýli-foramen Panizzae, žilný splav jen želvy, srdeční násadec jen hatérie, ze srdce 3 tepny

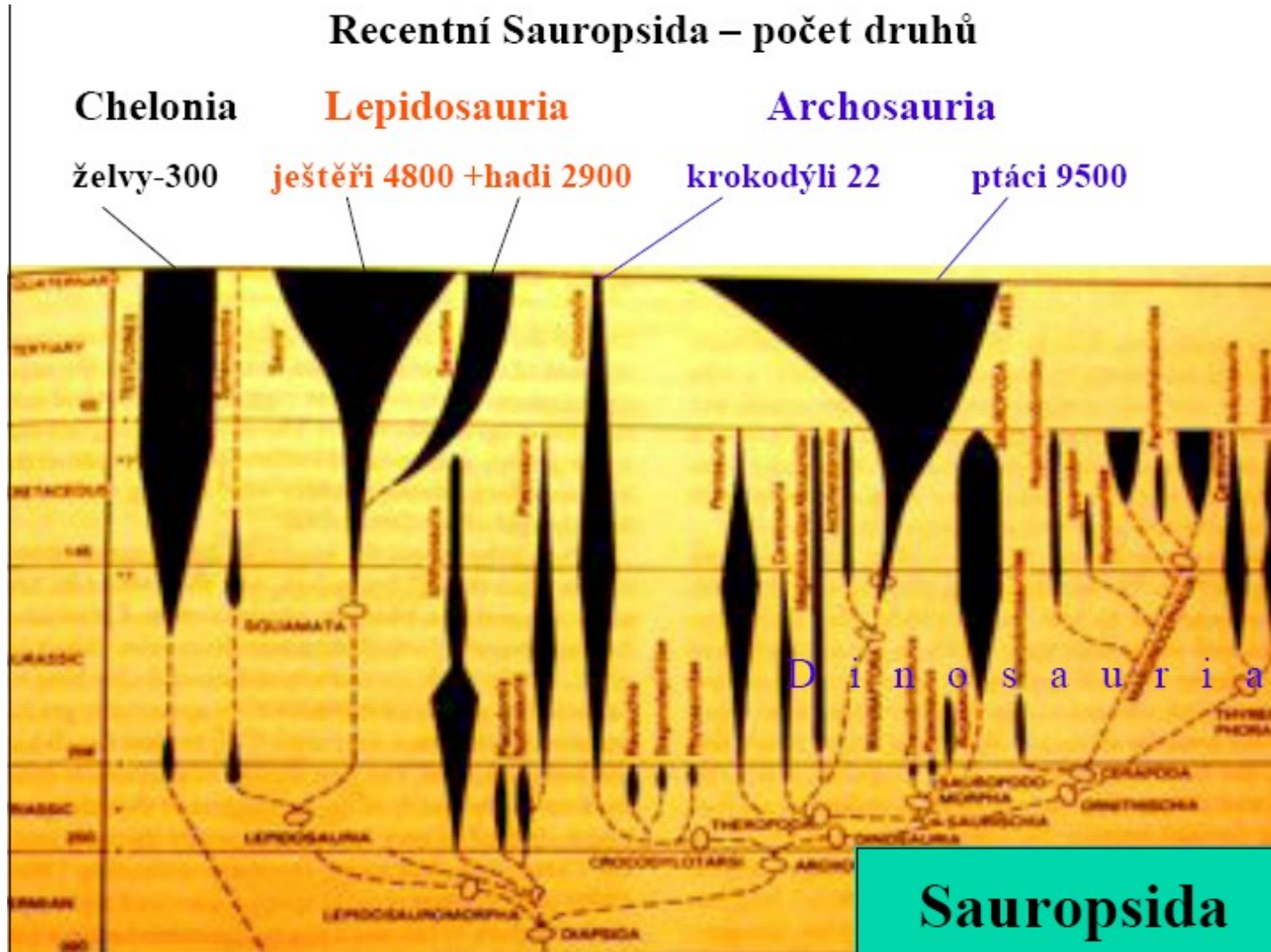
Párové gonády, u protáhlých forem (hadi) za sebou

samci - chánovody (Wolfova chodba), nadvarle

kopulační orgán - krokodýl, želva - nepárový penis

šupinatí - rozeklaný hemipenis

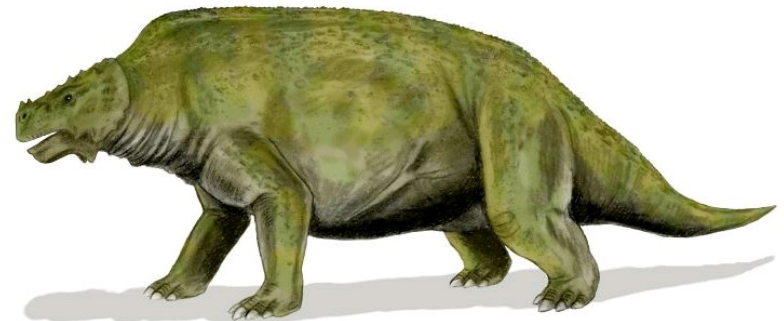
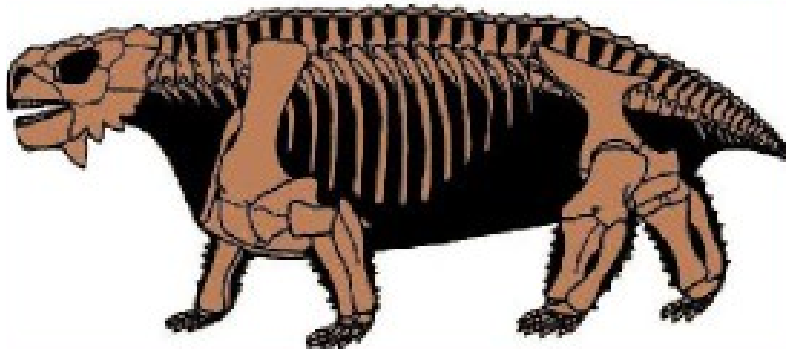
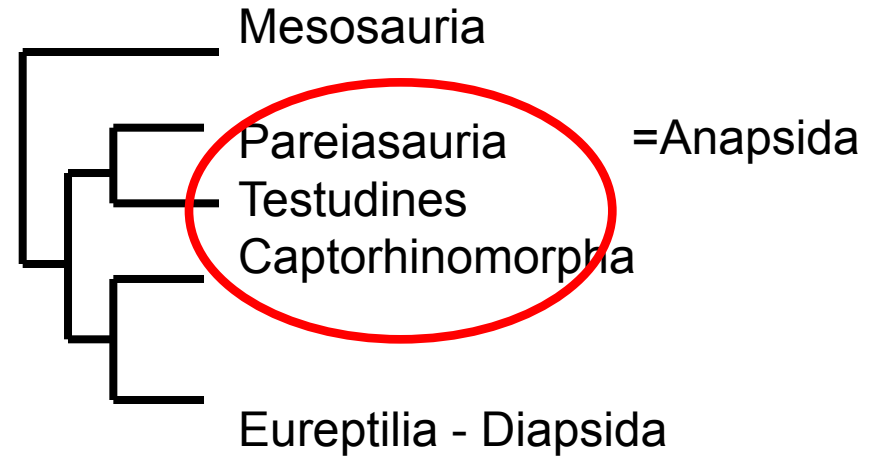
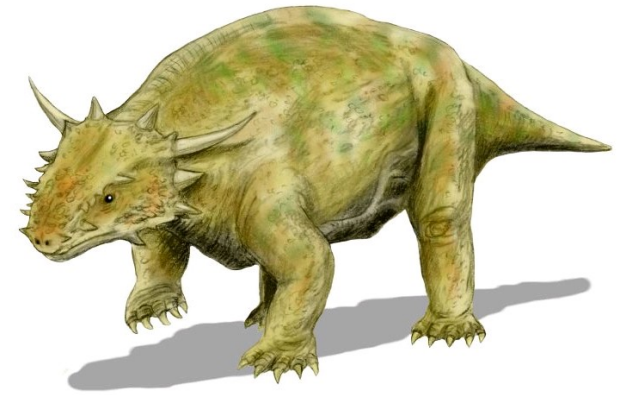
samice - vejcovody (Müllerova chodba), střední a dolní část - tvorba vaječných obalů (papírová blána, zvánělá skořápka), u živorodých je dolní část děloha



Sauropsida

Parareptilia (Anapsida) - praplazi

Pareiasauria - napřímení končetin, 3 m dlouzí
nemotorní býložravci (všežravci?), perm J Afrika, Evropa



Testudines (Chelonia)

fylogenetické postavení je nejasné, příslušnost k anapsidům zpochybňována, anapsidní lebka vznikla druhotně? Molekulární znaky vedou k diapsidům Archosauromorpha nebo Lepidosauria

pleziomorfie

chybí Jacobs. org.

nepárový erektilní penis, kladou vejce

apomorfie

krunýř – plastron, karapax

břišní žebra, chybí sternum,

část pásem nohou

alveolární plíce

Cryptodira – skrytohrdlí hlava esovitě dozadu

Chelydridae - kajmankovití

Emydidae - emydovití

Testudinidae - želvovití

Cheloniidae - karetovití

Dermochelydidae - kožatkovití

Trionychidae - kožnatkovití

Dermatoemydidae - dlouhohlávkovití

Kinosternidae - klapavkovití

Carettochelyidae - karetkovití

Pleurodira – skrytohlaví hlava do boku

Pelomedusidae - terekovití

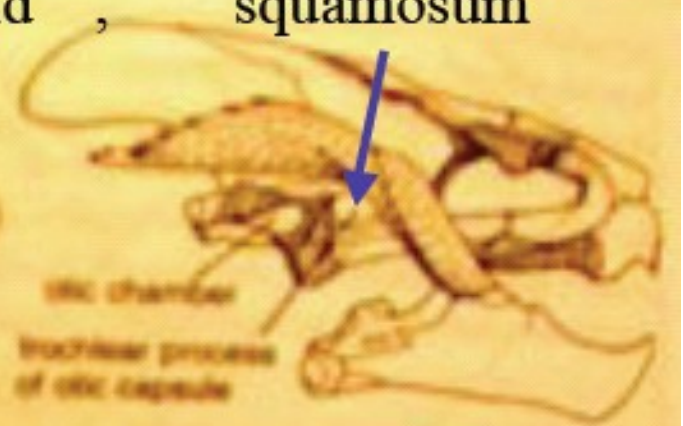
Chelidae - matamatovití

kladka adduk.mandib: pterygoid

squamosum



Pleurodira



Cryptodira



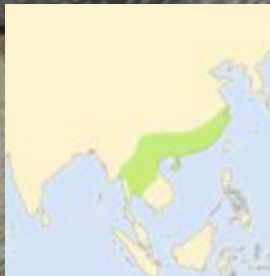
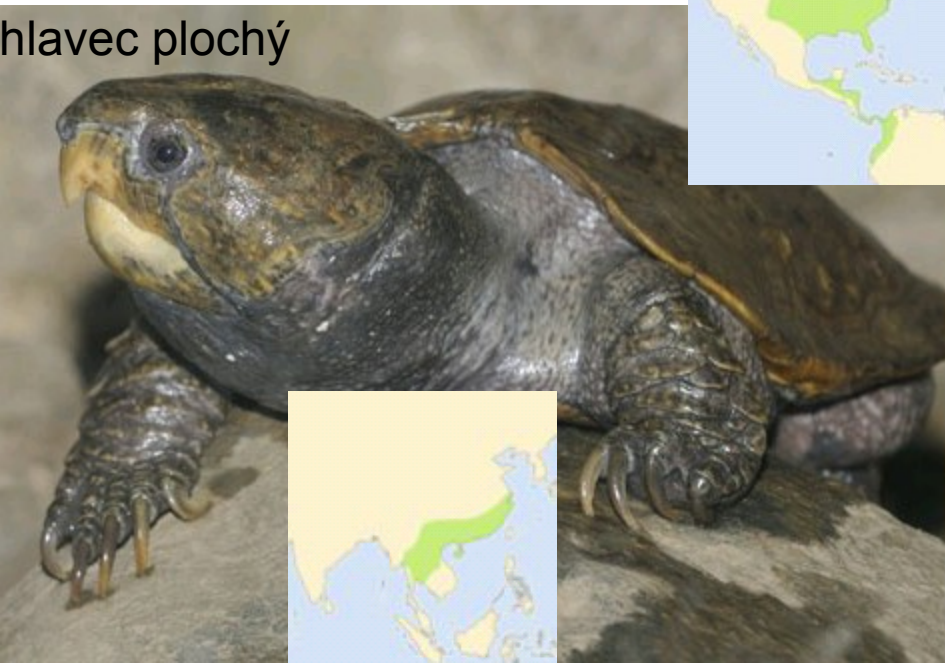
Chelydridae - kajmankovití

sladkovodní, S Amerika, redukovaný plastron

Chelydra serpentina - kajmanka dravá



hlavec plochý



Macrolemmys temminckii - k. supí



<http://www.youtube.com/watch?v=D6KTvZ8pk6Y>

Emydidae – emydovití, málo klenutý karapax



Testudinidae – želvovití suchozemské, býložravé, klenutý karapax

Chelonoidis nigra - ž. sloní
(*Geochelone elephantopus*)



(*Geochelone gigantea*)
- ž. obrovská
Seychelly – atol
Aldabra, 150 000

Testudo graeca
T. hermanni
T. horsfieldii



Cheloniidae – karetovití

mořské, nízký karapax

Caretta caretta - kareta obecná



Chelonia mydas - kareta obrovská



Dermochelyidae – kožatkovití

mořské, chybí rohovitý, kostěný krunýř redukován –
malé kostičky překryté kůží
veslovité nohy



Dermochelys coriacea-kožatka velká, 2 m, 600 kg

Jediný endotermní plaz

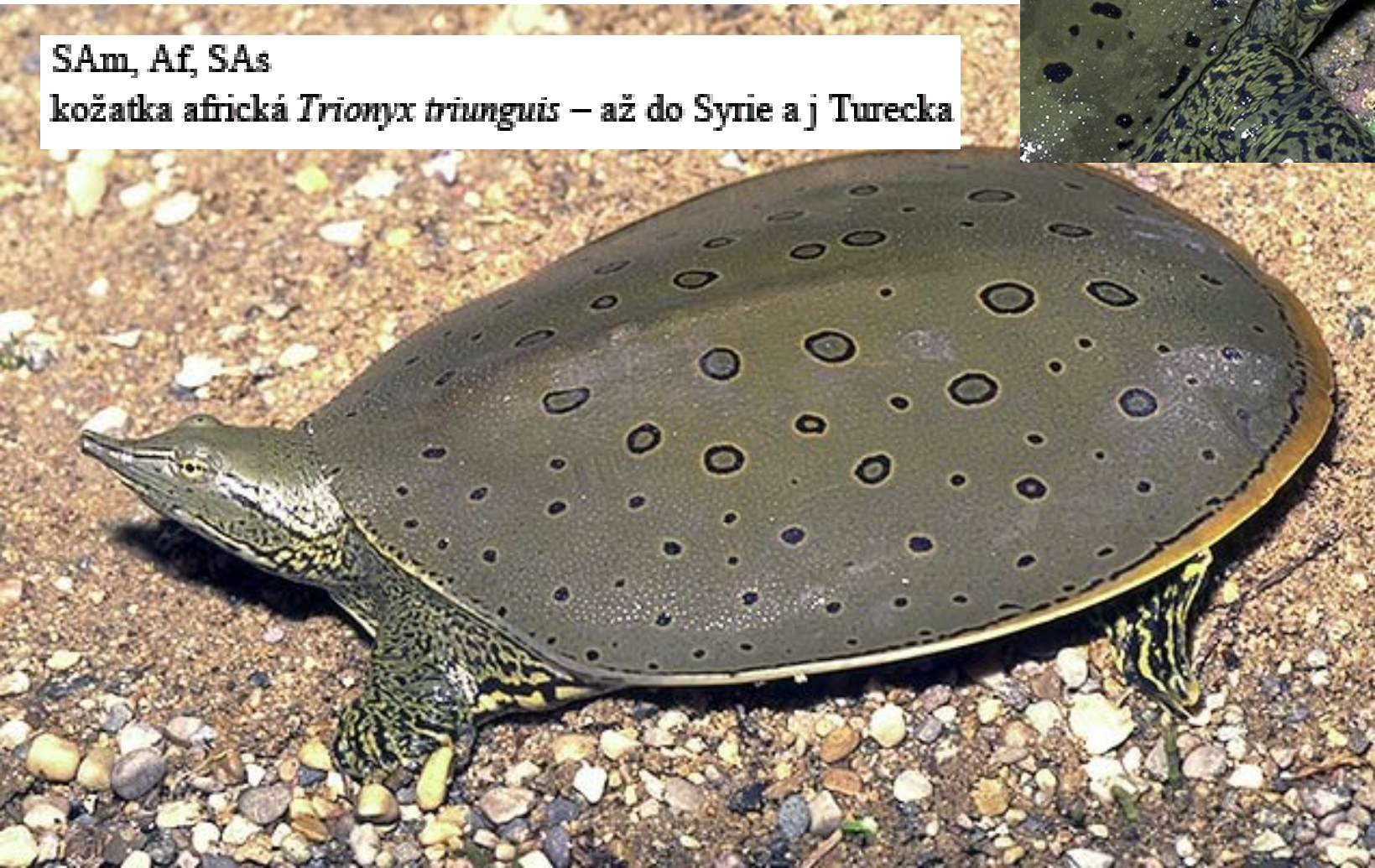


Trionychidae - kožnatkovití

30 druhů, chobotovitý rypce, redukce rohovinového i kostěného krunýře
volné spojení karapaxu a plastronu

SAm, Af, SAs

kožatka africká *Trionyx triunguis* – až do Syrie a j Turecka



Chelidae - matamatovití

prodloužené rostrum, výrůstky

sladkovodní, dlouhý krk, N. Guinea, Austrálie, J. Amerika

Chelus fimbriatus - matamata třásnitá



Diapsida



Diapsida

Ichthyosauria

druhohorní, moře, pánev není připojena k páteři
(jako u ryb)

poslední obratle dolů do dolního ocasního laloku

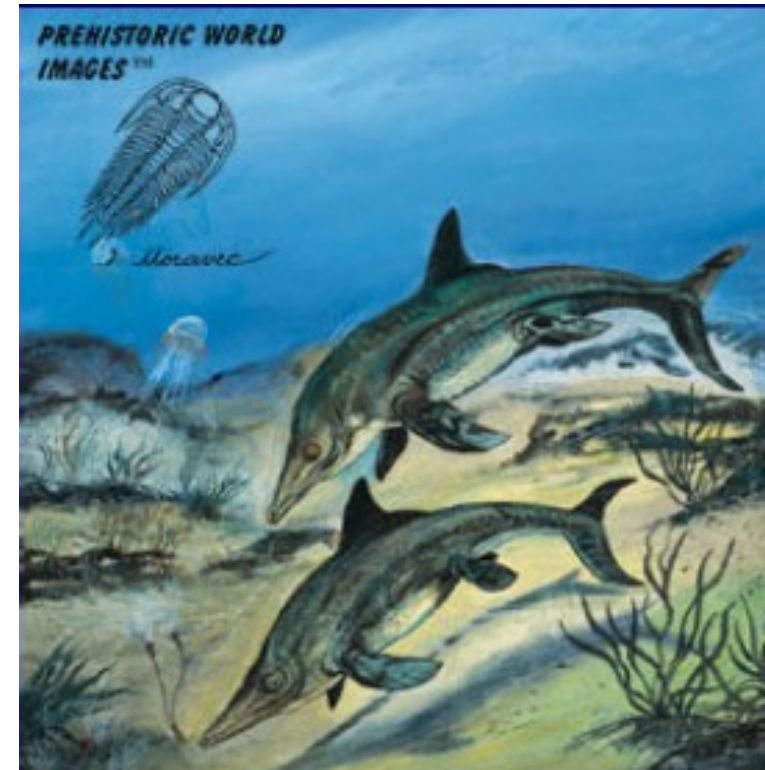
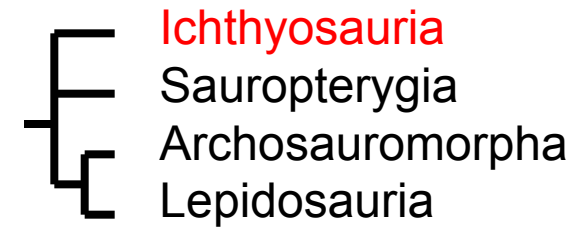
konvergence s delfíny

homodontní zuby (200)

velké oči, rychlí lovci (3m)

parapsidní lebka

hyperfalangie



Sauropterygia

euryapsidní lebka

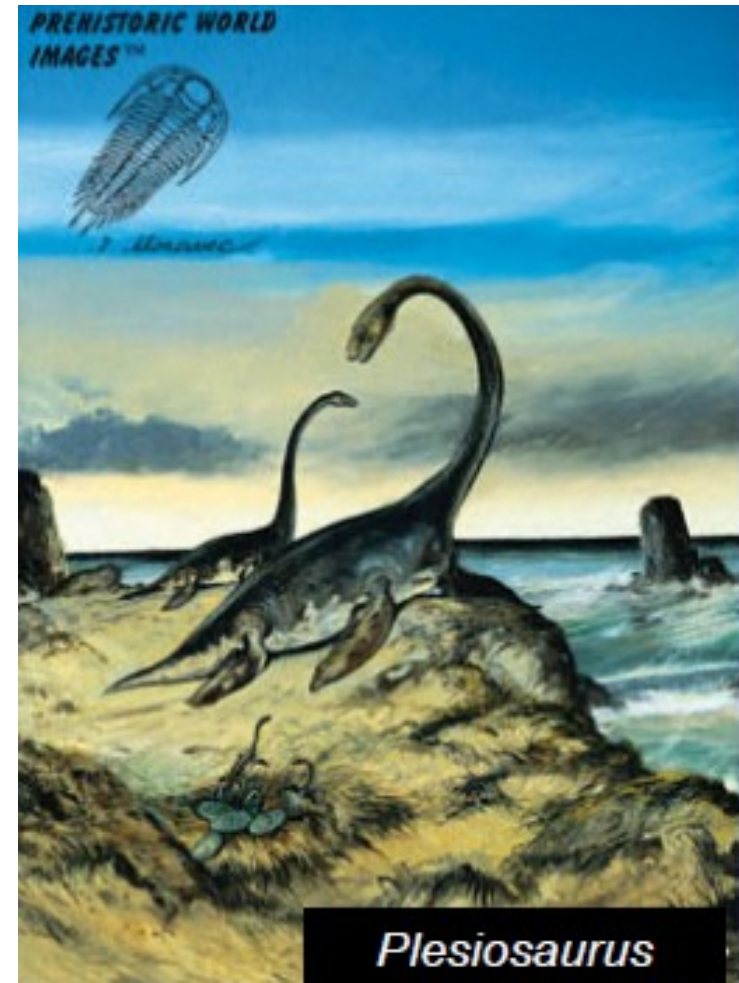
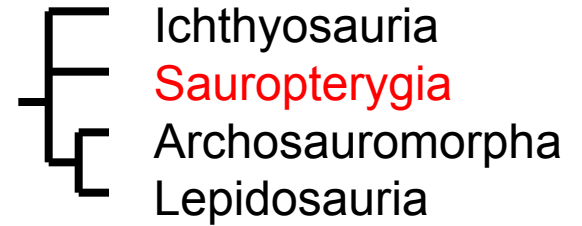
stejně prodloužené končetiny - ploutve

hyperfalangie

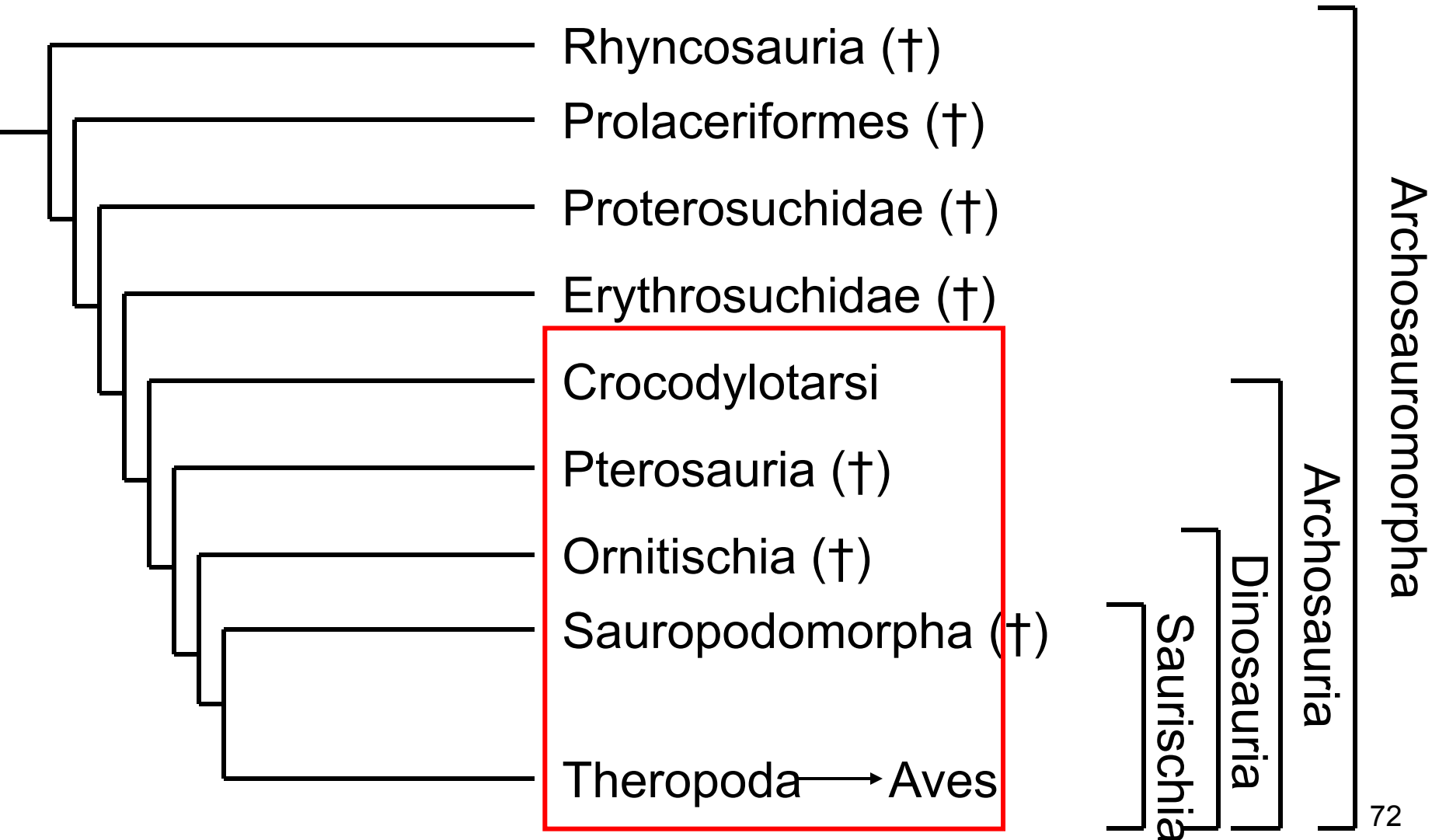
malá hlava a dlouhý krk

dlouhé špičaté zuby - rybožraví, mořští, až 18 m

lysé ploché tělo



Archosauromorpha - silnější zadní končetiny, tendence k bipedii, prodloužení bérců a ostatních částí zadní končetiny, změna pozice bérců a předloktí - nohy směřují dopředu, silný ocas k vyvažování při bipedii, mnoho vymřelých skupin, alveolární zuby - thecodontní



Archosauromorpha

Archosauria

Crocodylotarsi - Crocodylia

- adaptace k životu a potápění ve sladké vodě a k predaci: oči a nozdry nahoře, patrová řasa, kýlnatý ocas, vpředu 5 a vzadu 4 prsty, na zadních nohou plovací blány, prodloužené čelisti s náznakem heterodontního chrupu, zuby kuželovité, záklopy choan a ušních otvorů
- rychlý běh na souši, u štíhlých druhů i skoky, jinak pomalá chůze na vztyčených nohách
- blanitá bránice, alveolární plíce, i břišní žebra, **4-dílné srdce s foramen Panizzae v mezikomorové přepážce**, nepřekrývající se šupiny, na bříše kostěné osteodermy (gastralia), nepárový penis, oviparie, rodičovská péče
- 3 čeledi, 22 druhů

Crocodylia

Crocodylidae (13, *Crocodylus*)
vidět je 4. zub na dolní čelisti
při zavřené tlamě, špičatá hlava

krokodýl



Alligatoridae (8, *Alligator*, *Caiman*)
velký 4. zub v dolní čelisti zapadá
do jamky v horní čelisti, ale překryto
horní čelisti, zaoblená hlava
Amerika, Čína

aligátor



Gavialidae (4, *Gavialis*, *Tomistoma*)
dlouhé úzké čelisti, přední zuby
vykloněné

gaviál



Archosauria

Ornithodira

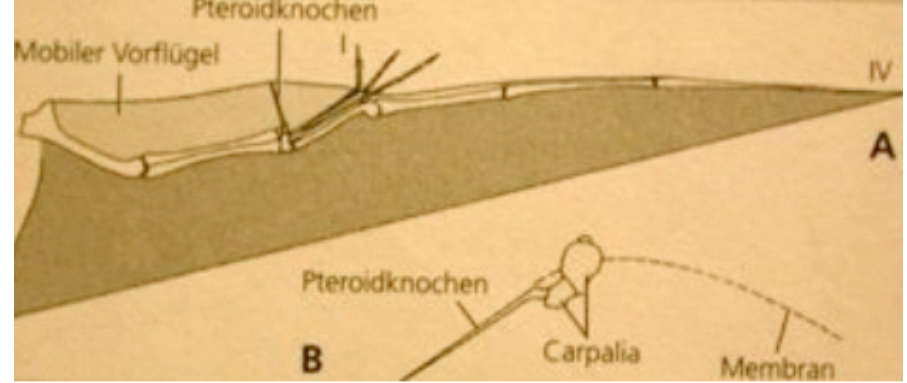
mezotarzální kotníkový kloub

mezi distální a proximální řadou tarzálií

Pterosauria - ptakoještěři

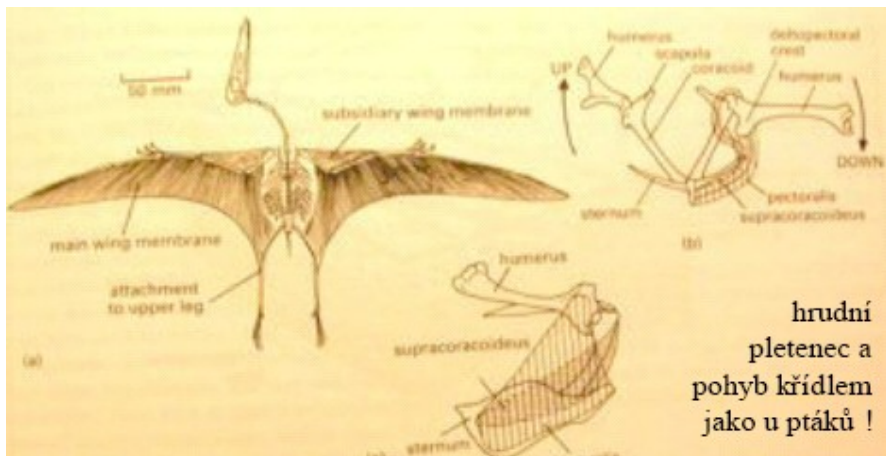
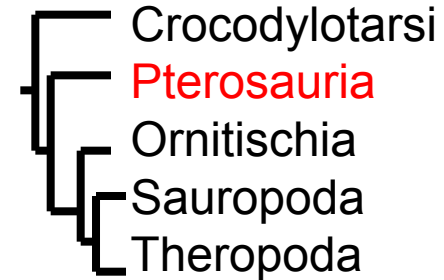
prodloužený 4. prst

pobřeží, ryby, hmyz, plankton, malí, srst?
endotermní



Pterosauria:

úprava křídla: specialisace karpální oblasti – os pteroidium (a mobilní propatagium), prodloužené metacarpy a 4.prst,



hrudní pletenec a pohyb křídlem jako u ptáků !



Rhamphorhynchus



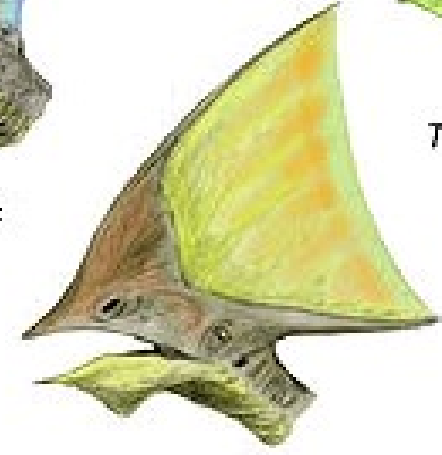
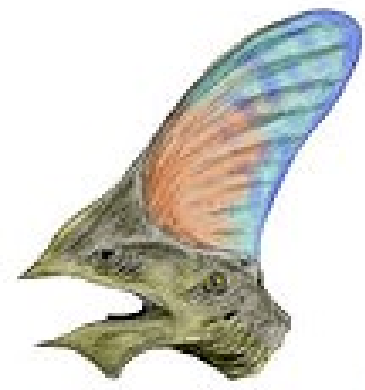
Pterodactyloidea:



Dsungaripterus
Gallodactylus



"Ingridia" navigans



Tupandactylus imperator



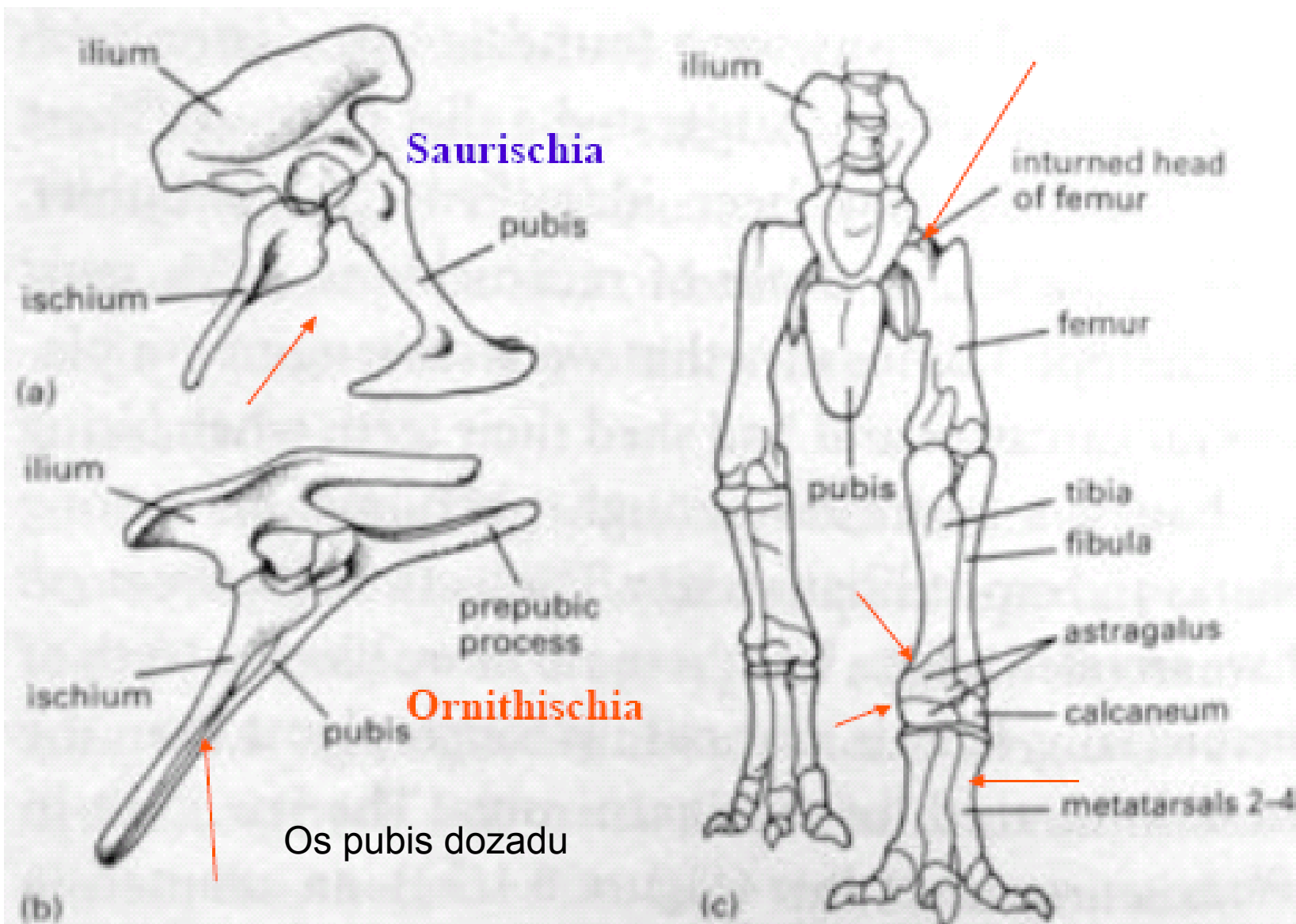
Tapejara wellnhoferi

Anurognathus

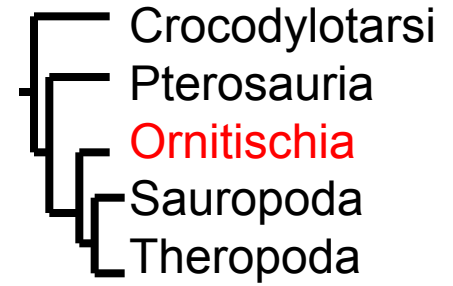
Tapejara



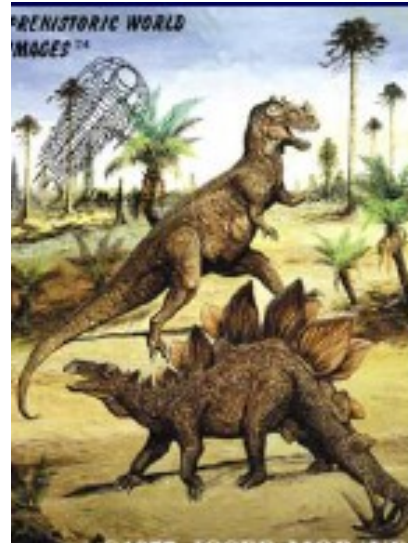
Dinosauria = Ornithischia a Saurischia
přidatné obratle v křížové páteři - bipedie



Ornithischia - os pubis směřuje dozadu,
býložraví, pečují o mláďata, kvadrupední
Stegosaurus, ankylosaurus, hadrosaurus, Ceratosaurus



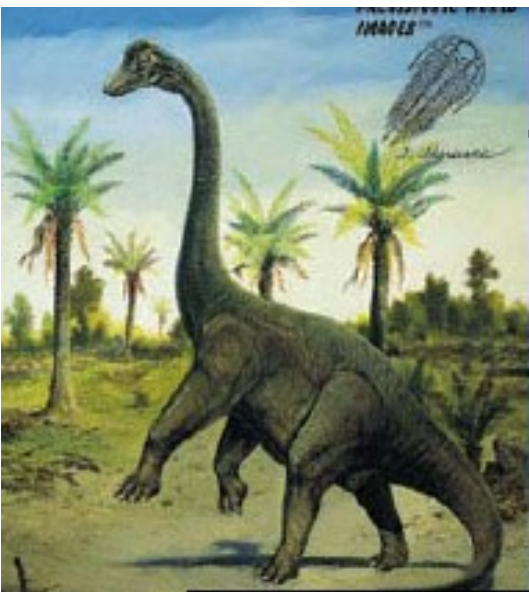
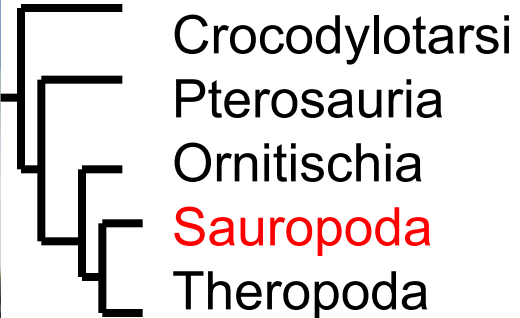
Stegosaurus
Ceratosaurus



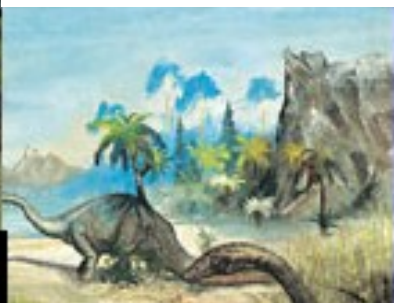
Saurischia

ranní jako bipední masožravci, pokročilí kvadrupední býložravci
dopřední os pubis, mohutná žvýkácí svalovina

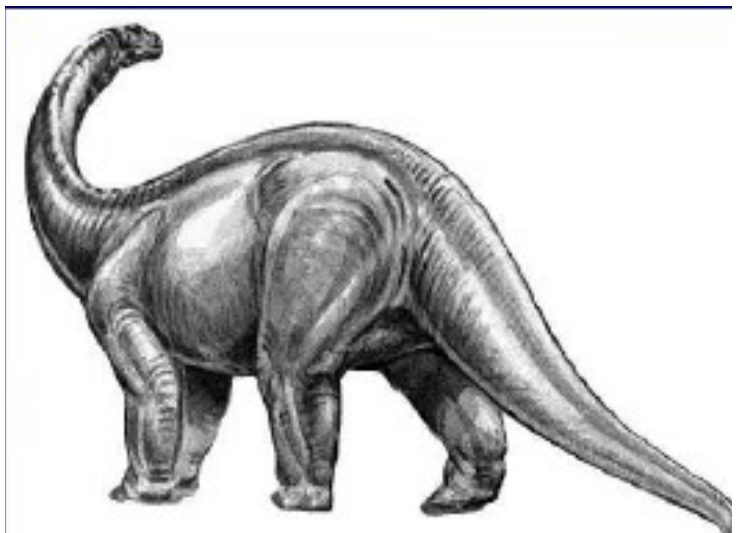
Sauropoda - malá hlava dlouhý krk, asi teplokrevní



Brachiosaurus



Diplodocus

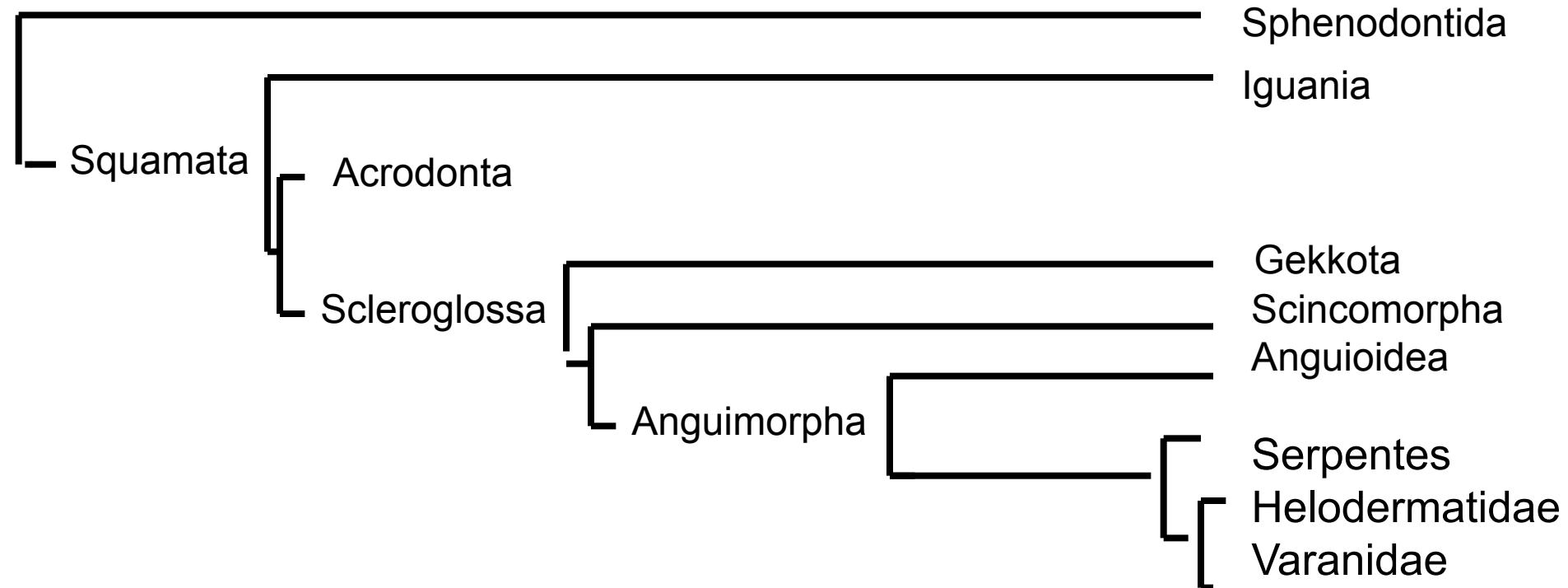
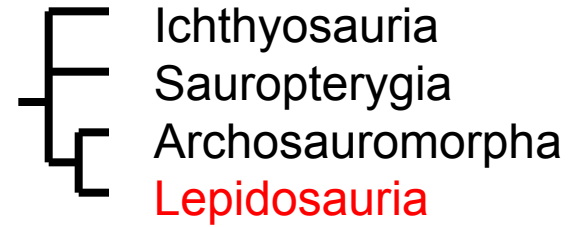


Apatosaurus (Brontosaurus)



Lepidosauria

rohovité šupiny, autotomie ocasu, odstávající končetiny, diapsidní lebka, akrodontní a pleurodontní zuby, cca 8000 druhů



Sphenodontida - haterie („Rhynchocephalia“, Holapsida)

diapsidní lebka s horním i dolním jařmovým obloukem, temenní oko, patrové zuby

Sphenodon punctatus - haterie novozélandská (tuatara), krční a břišní žebra, amficoelní obratle, zachovalé temenní oko, 60 cm, noční, od triasu, dožívá se až 100 let

S. guentheri



Squamata – šupinatí

hemipenis, chybí dolní jařmový oblouk, prodloužený trup, zkrácené až chybějící končetiny - plazivý pohyb, rudiment otvoru temenního oka, taškovité šupiny, Jacobsonův orgán v kostěném pouzdře, procoelní obratle, rozeklaný jazyk

Iguania - jazyk k příjmu potravy a k manipulaci s potravou v ústech

Scleroglossa - jazyk vzadu zrohovatělý, k detekci potravy, čištění očí

Gekkota - přísavky a přísavné lišty na prstech, noční, i vokalizace

Scincomorpha - hladká kůže, ve škáře osteoscuta, protáhlý válcovitý trup, drobné až chybějící končetiny

Anguimorpha - slepýši a varani, dobře vyvinuté končetiny s výjimkou slepýšovitých

Amphisbaenia - pahadi, bez končetin - podzemní, tropičtí

Serpentes (Ophidia) - hadi, většinou úplná ztráta končetin včetně pásem, jen 1 plíce, diapsidní lebka bez horního jařmového oblouku - streptostylie, rozeklaný jazyk - detekce pachů, polyfyletický taxon?

Iguania



leguán mořský

Amblyrhynchus cristatus



Iguana iguana



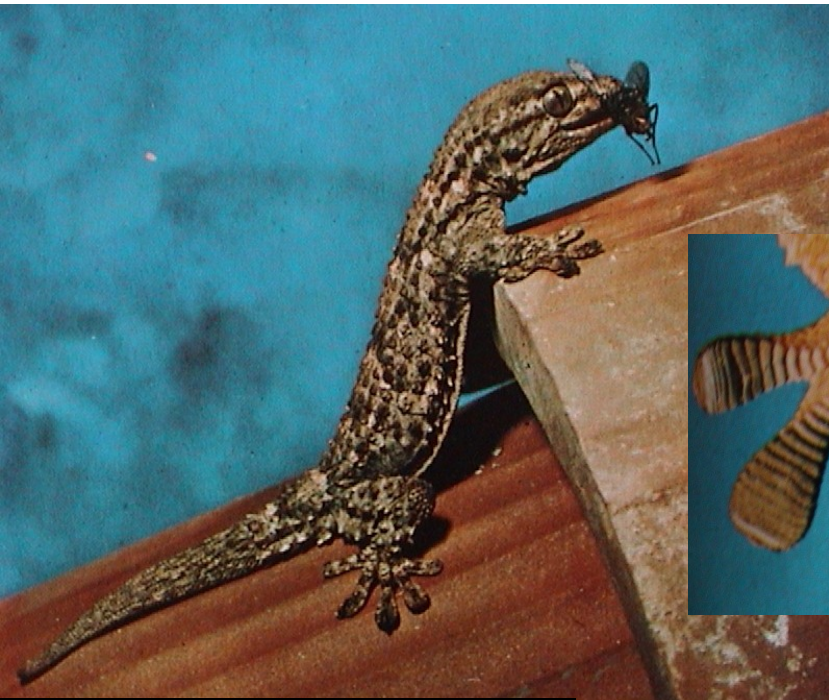
+ rody bazilišek, anolis



<http://www.youtube.com/watch?v=0AOyRjCWNcs>

Gekkota

Tarentola mauritanica - gekon zední



Gekko gecko - gekon obrovský



Phelsuma - felzuma



Ptychozoon - gekon



Gehyra - gekon

Scincomorpha - čel. Lacertidae



Lacerta agilis - j. obecná

Lacerta viridis - j. zelená



Čel. Scincidae

Anguimorpha - čel. Anguinae

Anguis fragilis - slepýš křehký



čel. Varanidae

Varanus komodoensis - varan komodský



Ophisaurus attenuatus - blavor štíhlý



Varanus gouldii - varan Gouldův



Amphisbaenia - pahadi (dvouplazi)

1 pár drobných končetin nebo bez končetin, kroužkovaná kůže, podzemní, tropičtí (J-Amerika), hlavový konec podobný ocasnímu, plazí se v obou směrech i svisle

Bipes - dvojnožka



Amphisbaena sp.



Amphisbaena cunhai



Blanus sp.



Amphisbaena alba



Serpentes (Ophidia) - hadi (nad 2850 druhů)

- většinou úplná ztráta končetin včetně pásem, **jen pravá plíce**, **diapsidní lebka bez horního jařmového oblouku** - **extrémní streptostylie** (quadratum k lebce jen vazy, volnost), rozeklaný jazyk - detekce pachů, redukce středního ucha, srostlá průhledná víčka, akomodace posunem čočky, **pohyblivá žebra se připojují ke všem obratlům s výjimkou ocasních a prvních krčních**, plazivý pohyb pomocí žeber a břišní svaloviny
- polyfyletický taxon? - systém nejednotný

Scolecophidia - podzemní (slepáci aj.)

Alethinophidia - ostatní

Henophidia - původnější (hroznýšovité aj.)

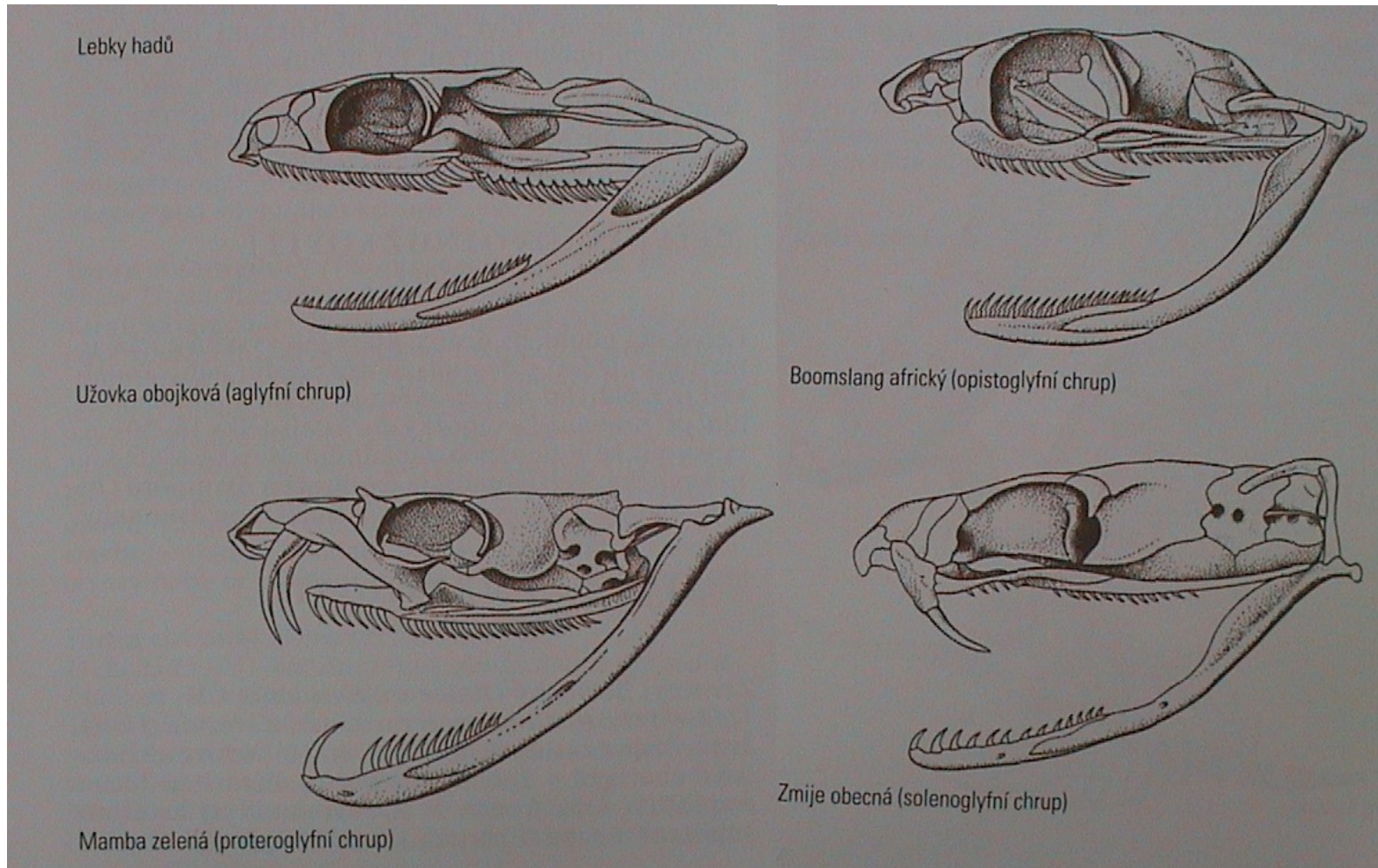
Caenophidia - pokročilejší (užovkovité, zmijovité aj.)

- maxilární zuby - taxonomický znak
 - aglyphní: isodontní, proterodontní, opisthodontní
 - glyphní (jedové): proteroglyphní, opisthoglyphní, solenoglyphní

Zuby hadů:

aglyphní

opisthoglyphní



proteroglyphní

solenoglyphní

Serpentes (Ophidia) hadi
Typhlopidae - slepákovití
podzemní, zakrnělé oči malá hlava, 220 druhů
v Evropě jen na Balkáně, Kypru

Typhlops vermicularis



Ramphotyphlops australis - slepák

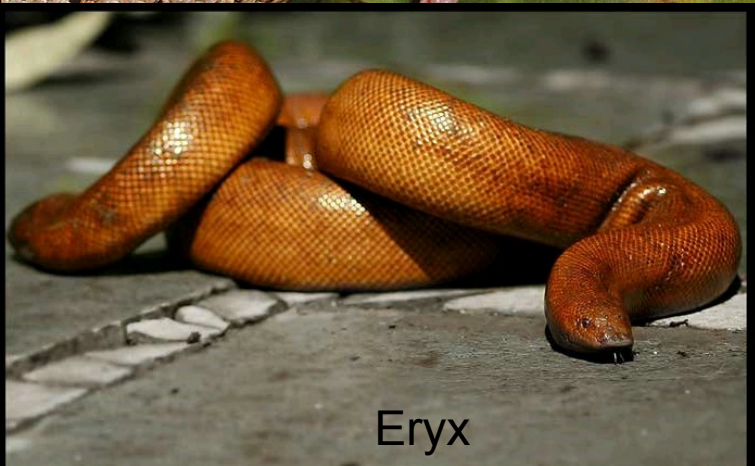
Boidae - hroznýšoví

zachována pánev i zbytek femuru (přichycovací drápky u kloaky samců)
obě plíce funkční, škrtiči, ovoviviparní



Boa constrictor

Eunectes murinus



Eryx



Pythonidae - krajtovití
jen Starý svět, zuby i na mezičelisti, oviparní



Colubridae - užovkovití

přes 1800 druhů, 15-400 cm, opisthoglfní zuby
bez pánve a levé plíce

korálovky *Lampropeltis*, vejcožrout *Dasypeltis*, *Boiga*
polyfylie



<http://www.youtube.com/watch?v=hJTw1JL2TEk>

Elapidae - korálovcovití

proteroglyfní zuby, nápadná kresba, denní

mimoaustralští - kobry Naja, mamba

Dendroaspis

bungar Bungarus, korálovec Micrurus

australští - taipan Oxyuranus, pakobry

vložilové - mořští

vodnáři Pelamis, veslovitý ocas



Viperidae - zmijovití

robustní s krátkým ocasem, kýlnaté šupiny, svíslá zornička
solenoglyfní zuby

Bitis, *Echis*, *Cerastes*, chřestýši *Crotalus*, křovinář *Bothrops*, ploskolebci

