

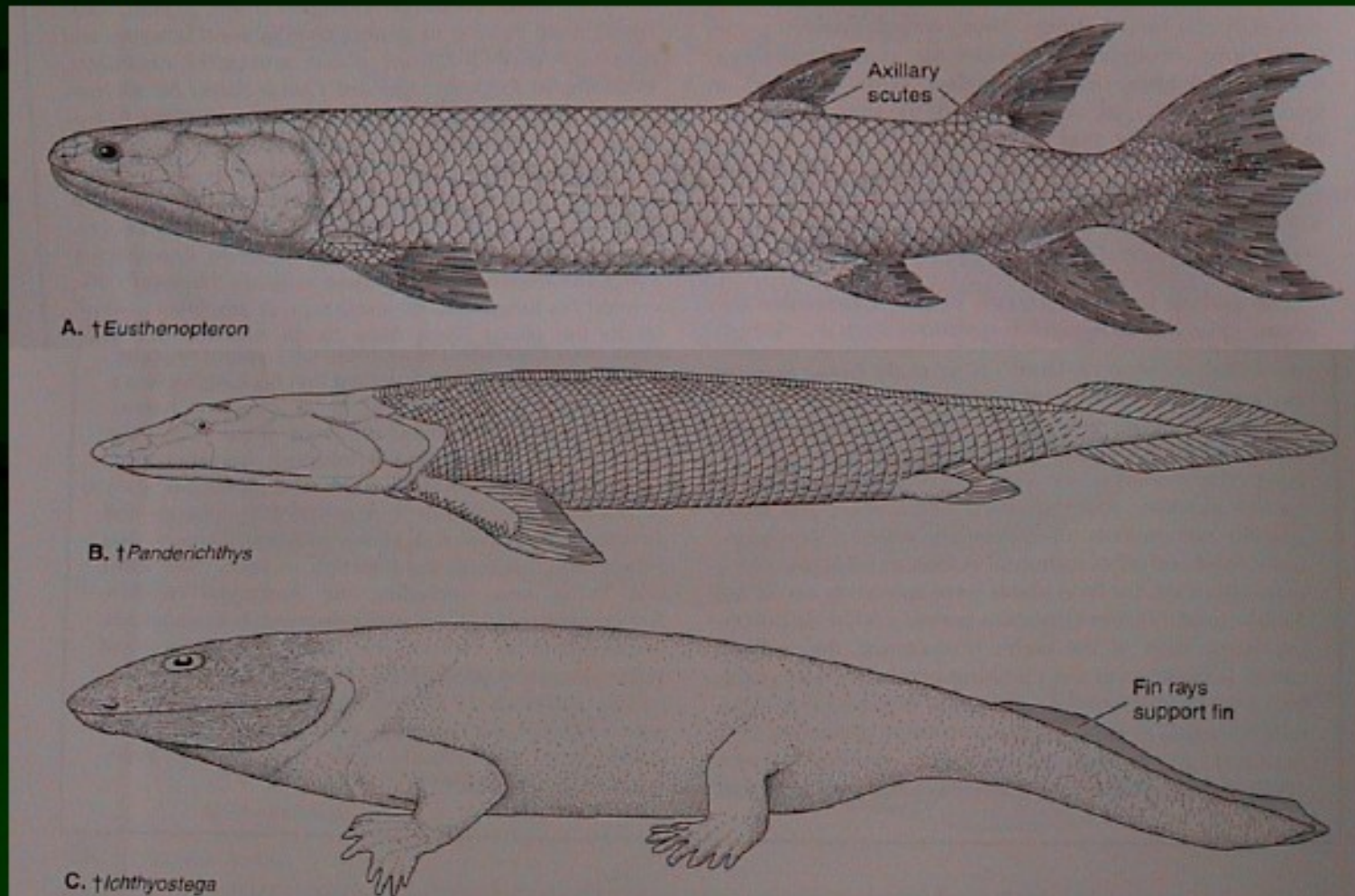
System a evoluce živočichů

Vertebrata

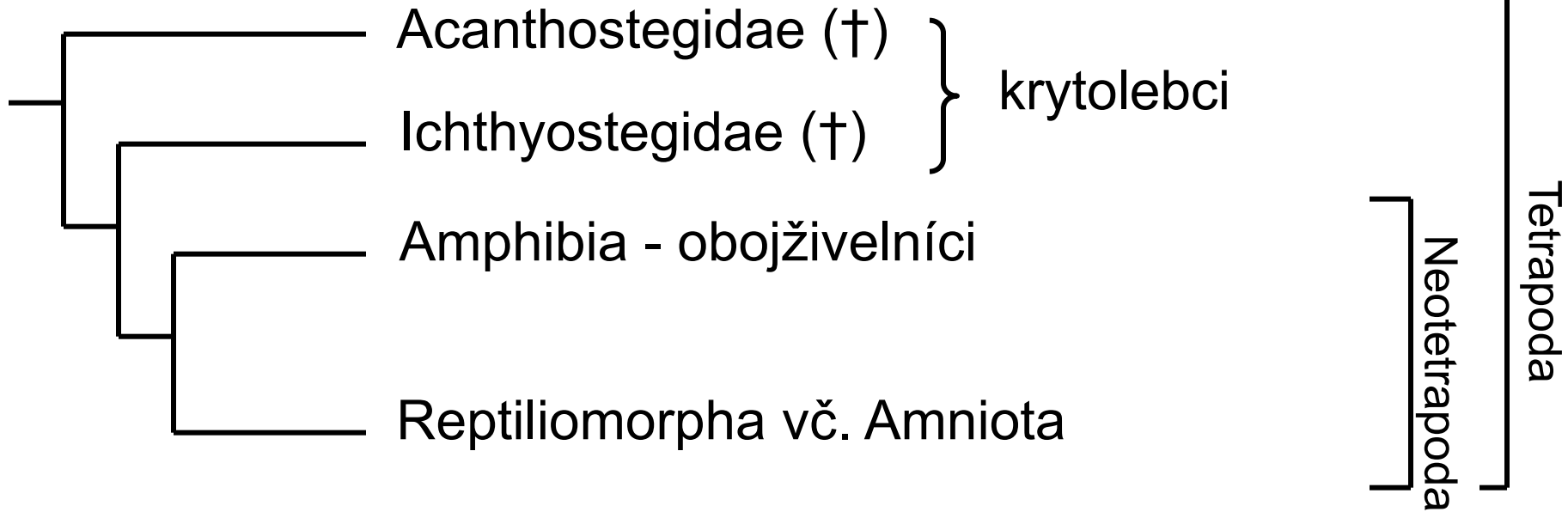
V.

Tetrapoda

- předkové: „Rhipidistia“ - Osteolepiformes (*Eusthenopteron*), Panderichthyida (Elpistostegalia) (*Panderichthys*)
- nejstarší fosilie – svrchní devon: *Metaxygnathus* (Grampiana, J Aus), *Obruchevichthys* (Litva), *Elginerpeton* (Skotsko), *Acanthostega*, *Ichthyostega* (363 mil let, Grónsko), *Hynnerpeton* (USA), *Tulerpeton* (Rusko), marinní sedimenty



Tetrapoda

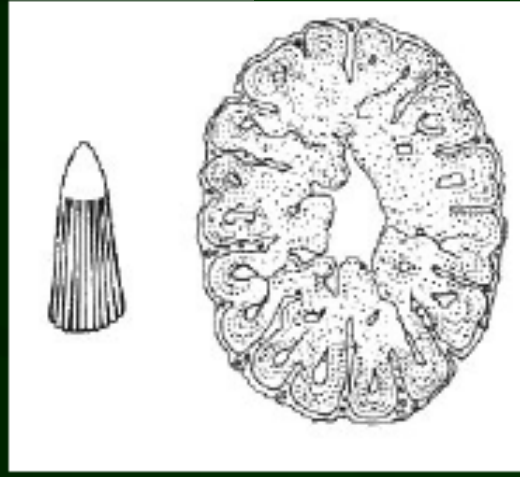
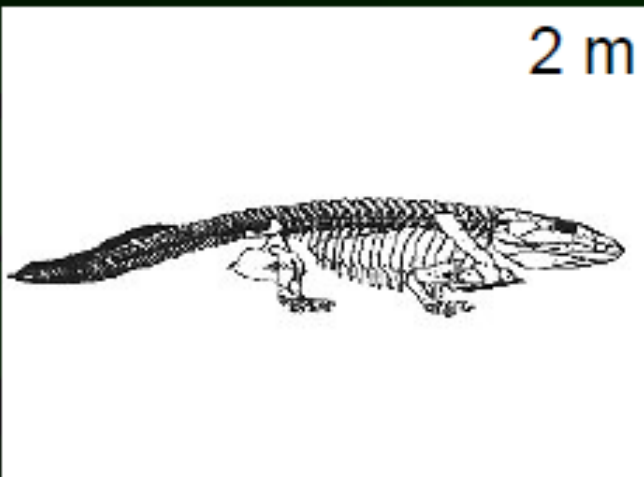


Acanthostegidae (†)
Ichthyostegidae (†)

dříve 2 vymřelé podtř.

A. Apsidospondyli (Labyrinthodontia - vráskozubí) se 2 řády:

- 1) **Ichthyostegalia** - Acanthostega (370 mil. let), Ichthyostega, Tulerpeton (6 prstů)
- 2) **Anthracosauria** - patří k Reptiliomorpha, dominantní párové pleurocentrum

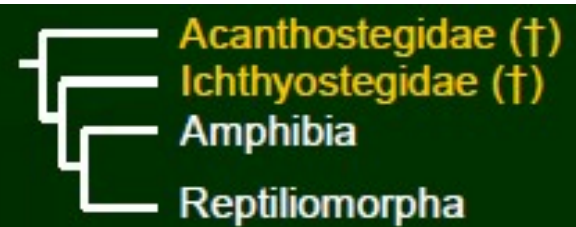


labyrinthodontní zub
tělo obratle:
intercentrum +
párová pleurocentra

B. Lepospondyli (srostloobratlí)

těla obratlů nerozdělena do dvou center

Acanthostega
8 prstů



Ichthyostega
7 prstů



Kombinace aquatických a terestrických znaků

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



Ichthyostega (Dev)

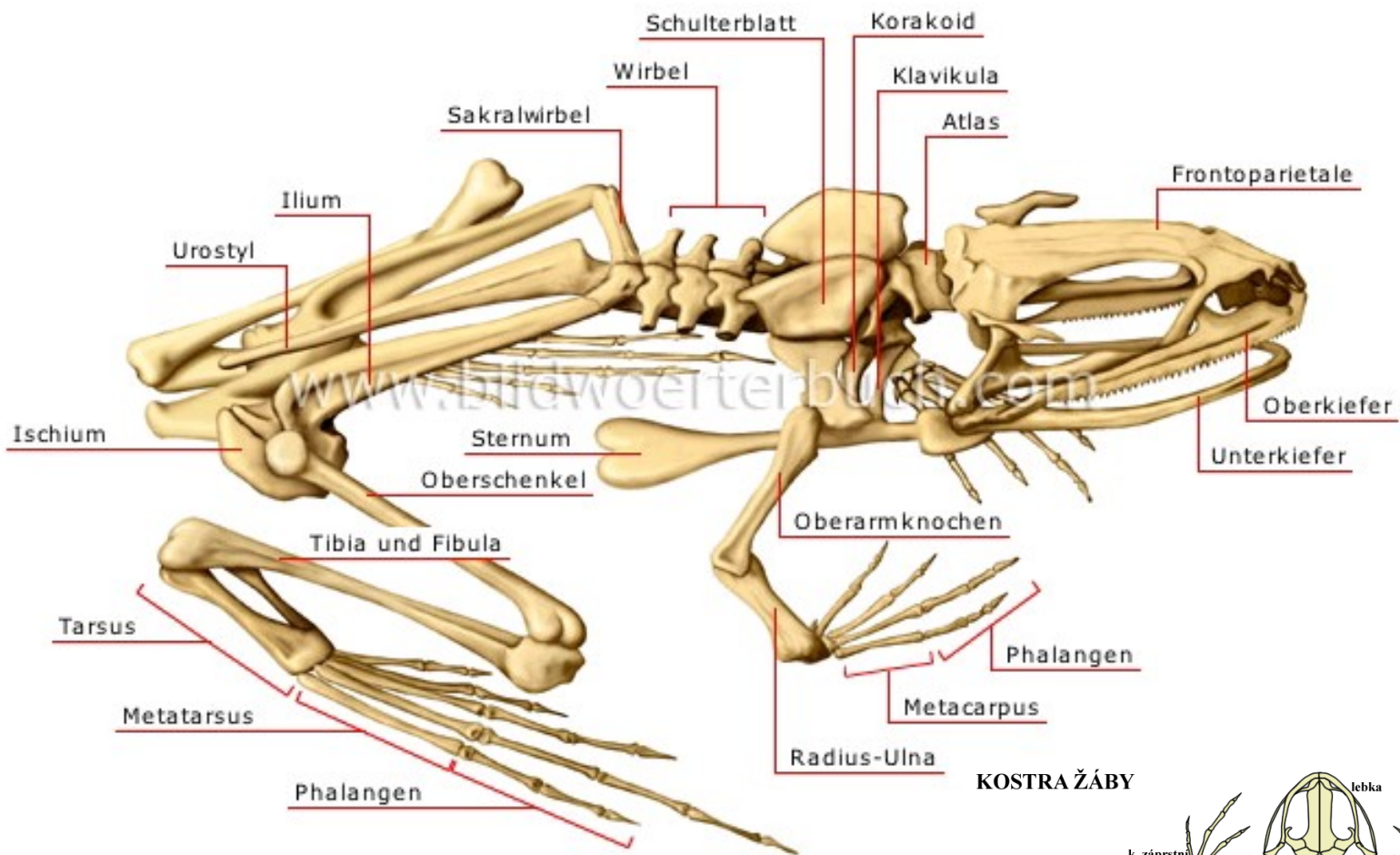
(Liss)amphibia

kostěné útvary – část lebky, lopatkového pásma, redukce dermatokrania

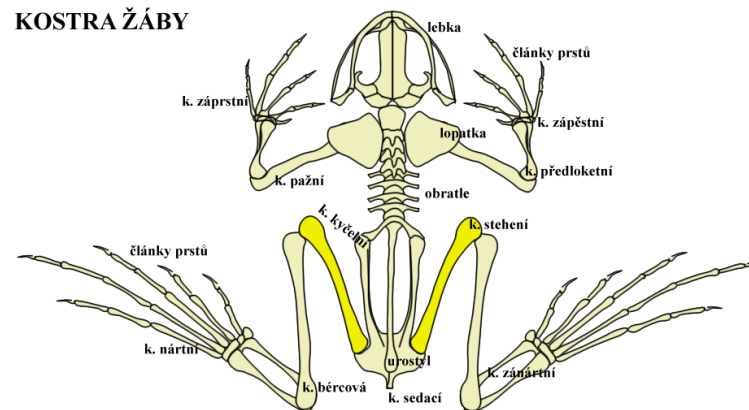
- těla obratlů jen z pleurocentra
- spodní čelist kloubně na quadratum
- sek. autostylní typ lebky, 2 kloubní výběžky z atlasu - bikondylní lebka
- urostyl
- procoelní a opistocoelní obratle

kostra: zkostnatělá, málo chrupavek, obr. silně zatlačují chordu

- 1 krční obratel, lebka připojena 2 kloubními hrboly
- spodina mozkovny = primární patro
- žebra pouze u ocasatých
- vyvinutá hrudní kost, připojeno lopatkové pásmo
- pánevní pásmo spojeno s páteří
- končetiny pětiprsté



KOSTRA ŽÁBY



synapomorfní znaky - oranžové

- četné **mnohobuněčné slizové (i jedové) žlázy** - kožní dýchání
- osifikovaná kostra, obratle amphicoelní, opistocoelní i procoelní **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
- **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 srůstá - 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 oko₁₄

- TS: svalnatý pohyblivý jazyk, zuby homodontní, polyfodontní, zuby často i na patře, larvy rohovitě odontoidy, polykání zatahováním očních bulev (mm. retractor a 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
- 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 (pedomorfie)
- Ekol: teplota, vysoká vlhkost, chemie substrátu; živočišná potrava, býložraví jen pulci, epigamní projevy, spermatofory u ocasatých, amplexus u žab, kopulace u červořů

Amphibia

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

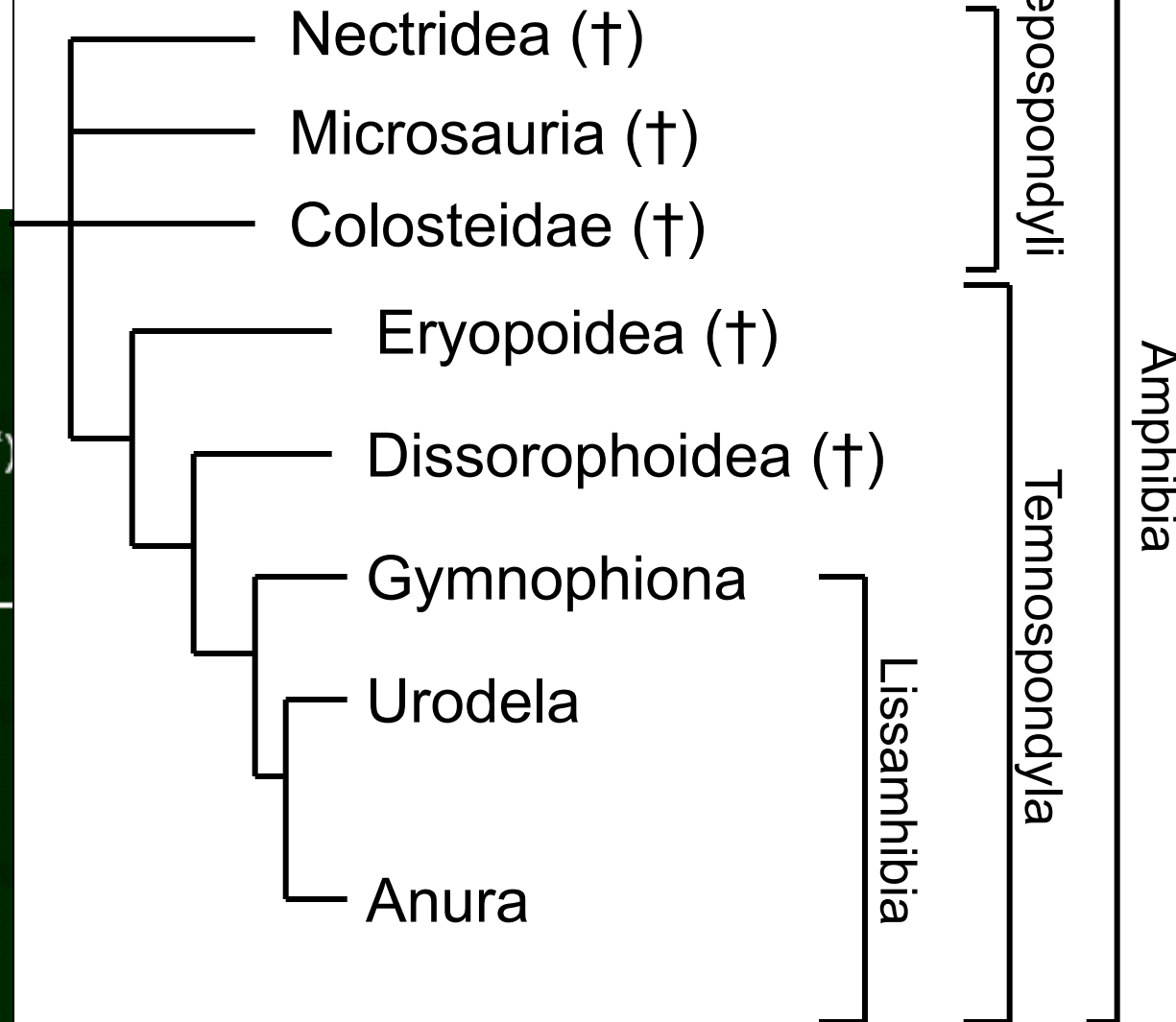
„Lepospondyli“ („srostloobratlí“)

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

Temnospondyla

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

Lissamphibia



- **neotenie** = pedomorfóza, dospělci si zachovávají znaky larev

neúplná – Proteidae, Cryptobranchidae - nelze uměle vyvolat metamorfózu

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

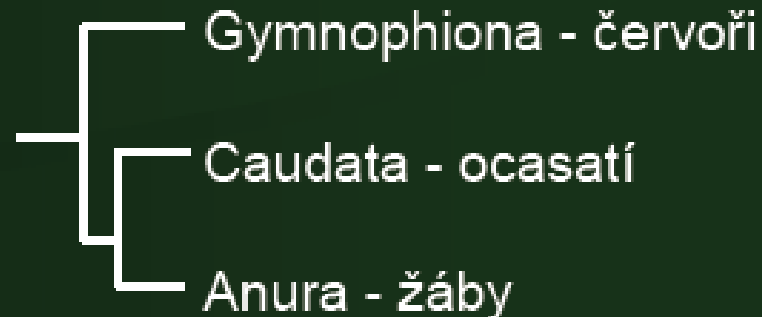
jen dozrálé gonády

7 – 8 °C – strnulost, tropy

- vodní, stromoví, suchozemští, žijící v zemi

- rozmnožování vnější, nepřímé vnitřní

Lissamphibia - obojživelníci



- nahé slizké tělo, tenká slabě rohovatějící kůže
- ztráta aquatických 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)

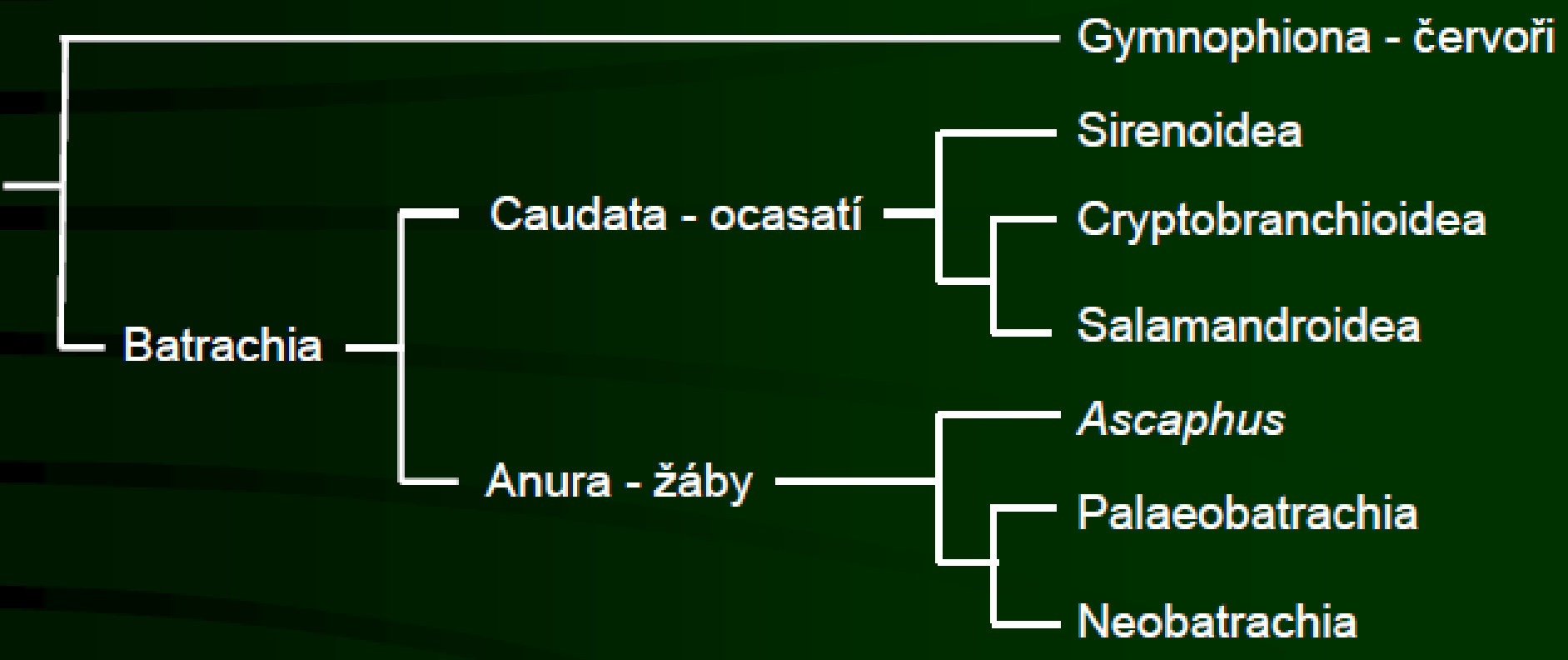
- min.:
Psyllophryne didactyla
ropušenka dvouprstá
- 9,8 mm (Brachycephalidae)



Sminthilus limbatus
bezblanka nejmenší
11,5 mm (Leptodactylidae)

Eleutherodactylus iberia
- 1996, 10 mm
(Leptodactylidae)





Gymnophiona - červoři

(Lat. Amerika, tropická Afrika, Indie)

3 čeledi, 34 rodů, 159 druhů



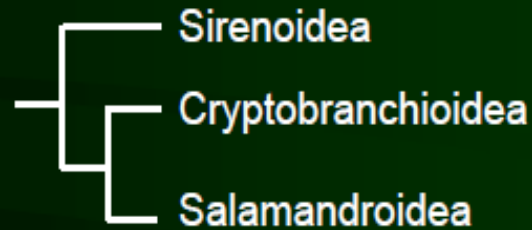
Bez končetin, červovitý trup, zevně kroužovaný, osifikovaná kompaktní lebka, život ve vodě nebo půdě - redukované oči, silná dolní čelist (silný stisk), v kůži často osifikované šupinky, vnitřní oplození, kopulace, oviparie i viviparie, mladí jedinci ozubení - vyhrabávání se, k ukousávání děložní sliznice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



Urodela - mloci

(severní polokoule), 8 čeledí

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

Hynobiidae (5;31) - pamlokovití (Asie)

Cryptobranchidae (2;2) - velemlokovití
(Jap, Čína, sv. S-Ameriky)

Sirenidae (2;3) - surýnovití (jv. USA)

Amphiumidae (1;3) - úhoříkovití (jv. S-
Ameriky)

Proteidae (2;6)- macarátovití (sv. S-
Ameriky, Slovinsko)

Salamandridae (14;43) - mlokovití
(holarctis)

Ambystomatidae (4;60)- axolotlovití (S-
Amerika, Mexiko)

Plethodontidae (20;168)- mločíkovití
(Amerika, Evropa - Hydromantes)

Sirenidae – surýnovití jv. USA



larva



trvale neoteničtí (pedomorfie) s vnějšími
žábry, hadovité tělo, plochý ocas s lemem,
jen přední končetiny, bez víček, bez čelistních
zubů, vpředu rohovité lišty (zobák), patrové
zuby v políčkách, mezikomorová přepážka v
srdci, asi vnější oplození, v bahnitých vodách
chudých na O₂

Pamlokovití, Hynobiidae
pamlok - *Hynobius*



© 1998 Max Sparreboom

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



pamlok - *Batrachuperus*

Velemlokovití, Cryptobranchidae
velemlok - *Andrias*, Čína



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 - *Cryptobranchus*



© John White

Amphiumidae - úhoříkovití

iv. S-Ameriky, až 1 m, trvale neoteničtí, ale v dospělosti bez vnějších žaber a s plicemi, ale i 1 pár žaberních štěrbin, bez jazyka, víček, 2 páry drobných končetin, zuby na čelistech, patrové zuby rovnoběžně s čelistními, nepravé vnitřní oplození



úhořík - *Amphiuma*



Proteidae - macarátovití

žábronoš - *Necturus*



macarát jeskynní - *Proteus anguineus*

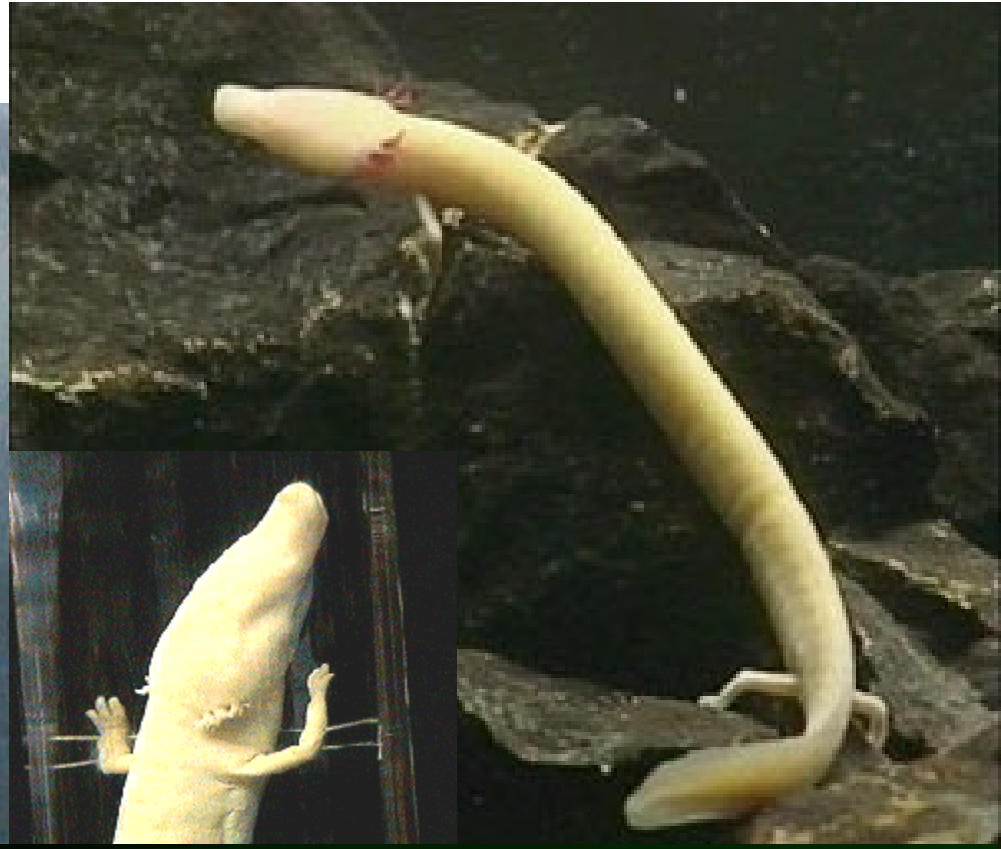


photo by
Mike Redmer©

Sv. S-Ameriky, Slovinsko, do 50 cm, trvale neoteničtí, s vnějšími žábry, chybí maxila, drobné končetiny, žábronoši: 4+4 prsty, pigmentovaní, s očima, červené žábry; macarát: bez očí, víček a pigmentu, 3+2 prsty, troglobiont

Ambystomatidae - axolotlovití

S-Amerika, Mexiko, až 35 cm, robustní, pozemní, samice se rozmnožují i gynogenezí, patrové zuby v příčných řadách, larvy se širokou hlavou a 4 páry žaberních štěrbin, častá pedomorfóza



A. mexicanum



larva axolotla - Ambystoma



axolotl - *Ambystoma tigrinum*



Plethodontidae - mločikovití

mločík (*Plethodon*)



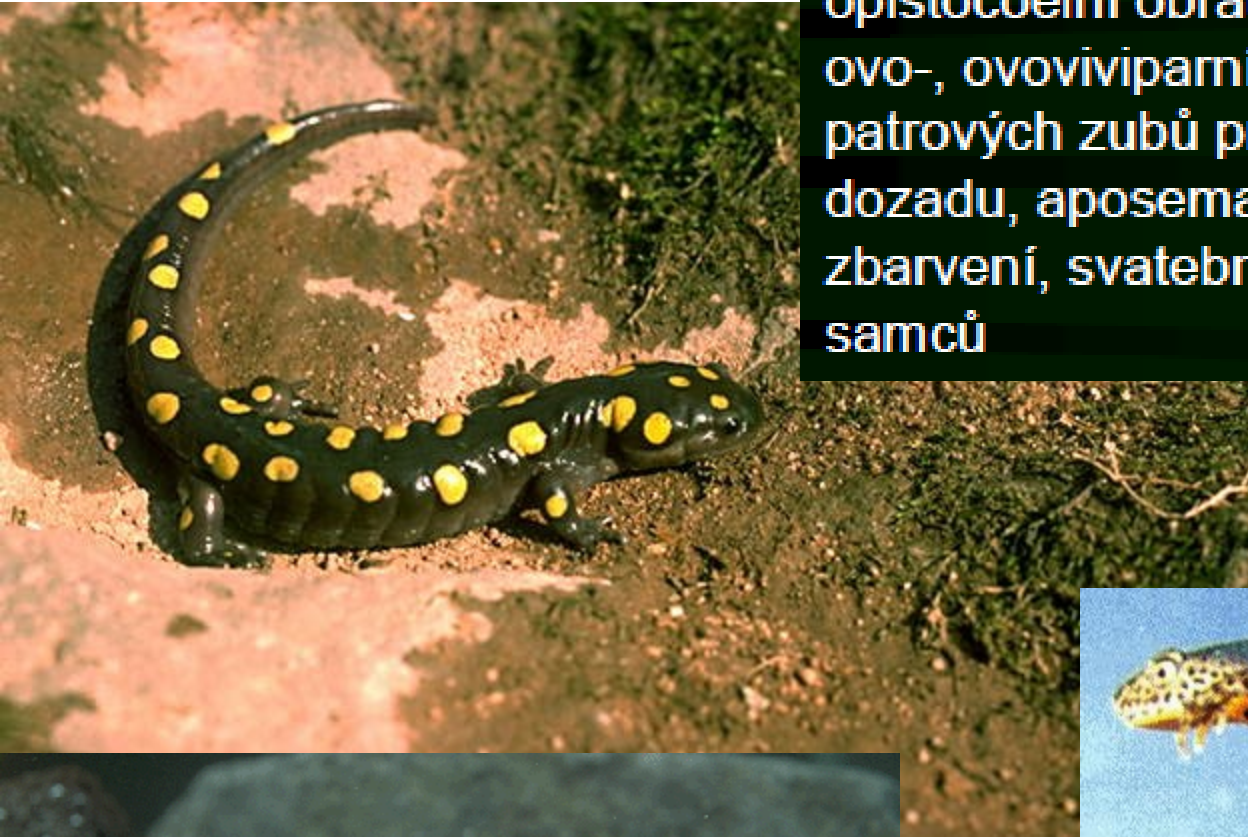
mločík (*Hydromantes italicus*)



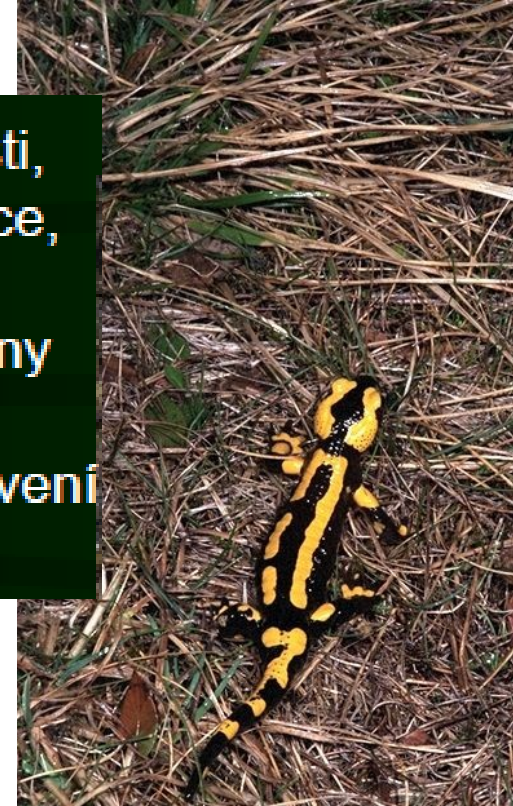
Amerika, Evropa, kožní dýchání, bez plic, patrové zuby v příčných řadách nebo v liniích protažených dozadu, 3-4 páry ž.š., nasolabiální rýha - hledání potravy, partnera

Salamandridae - mlokovití

mlok (*Salamandra*)



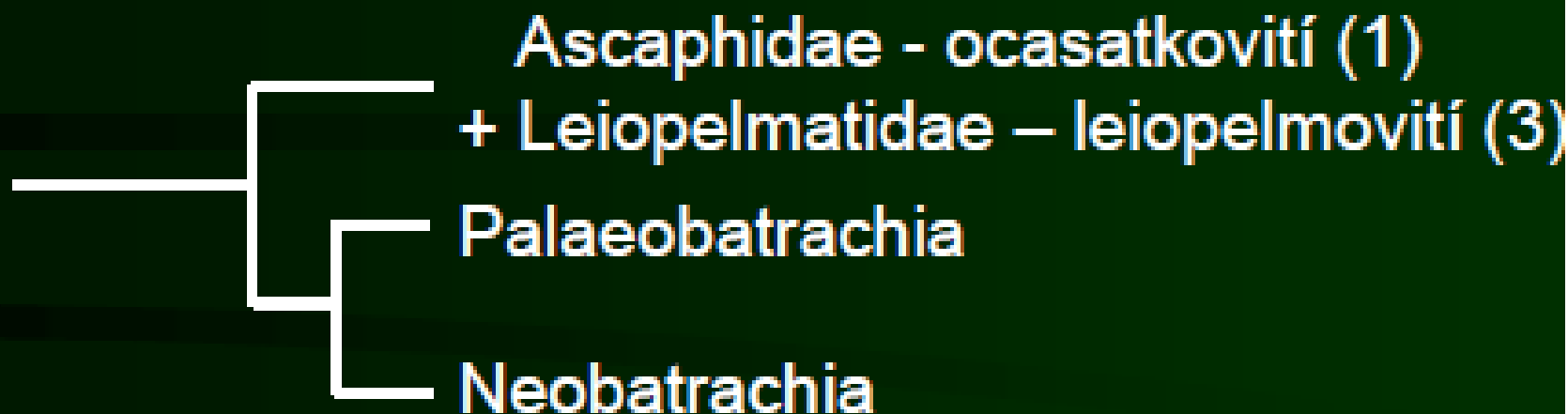
Holarktís, ozubené čelisti, opistocoelní obratle, plíce, ovo-, ovoviviparní, řady patrových zubů protaženy dozadu, aposematické zbarvení, svatební zbarvení samců



čolek (*Triturus*)

Anura

od triasu, 9 volných obratlů + urostyl, prodloužená pánev, ztráta ocasu, dlouhé nohy, skákání, vokalizace, nad 5000 rec. druhů, 22-27 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

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

Dendrobatidae (3;80) - dendrobatovití (stř. a J-Amerika)

Phrynomeridae (1;3) - (stř. a J-Afrika)

Ranidae (44;477) - skokanovití (Afrika, Asie, Aus, Rana - všude)

Rhacophoridae (18;419) - létavkovití (Afrika, Asie, Madagaskar)

Microhylidae (58;260) - (Afrika, Madagaskar, stř. a J-Amerika, Asie, Nová Guinea)

Pseudidae (2;5)+Rhinodermatidae (1;1)+Centrolenidae (4;55) - J-Amerika

Bufo-nidae (19;208) - ropuchovití (Afrika, Asie, stř. a J-Amerika, Bufo-všude)

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

Hylidae (600) - rosničkovití

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

Ascaphidae N.Zeland, USA

Pipidae: *Pipa* J.Amerika

Afrika *Xenopus*



ocasatkoviti



pipoviti

©1996 TOBA AQU



<http://www.h-nds.de>



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, *Phyllobates*



Ranidae - skokanovití

Conraua goliath veleskokan goliáší



Rana catesbeiana s. volský



Foto: K. Rozínek

Rhacophoridae - létavkovití Afrika, Asie

Rhacophorus



pěnová hnízda na listech nad vodou

Bufonidae - 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



Hyla - rosnička



Hyla arborea - r. zelená



Leptodactylidae - hvízdalkovití

Cyclorana - hvízdalka



Rheobatrachus silus - hvízdalka žaludková



J a Stř. Amerika

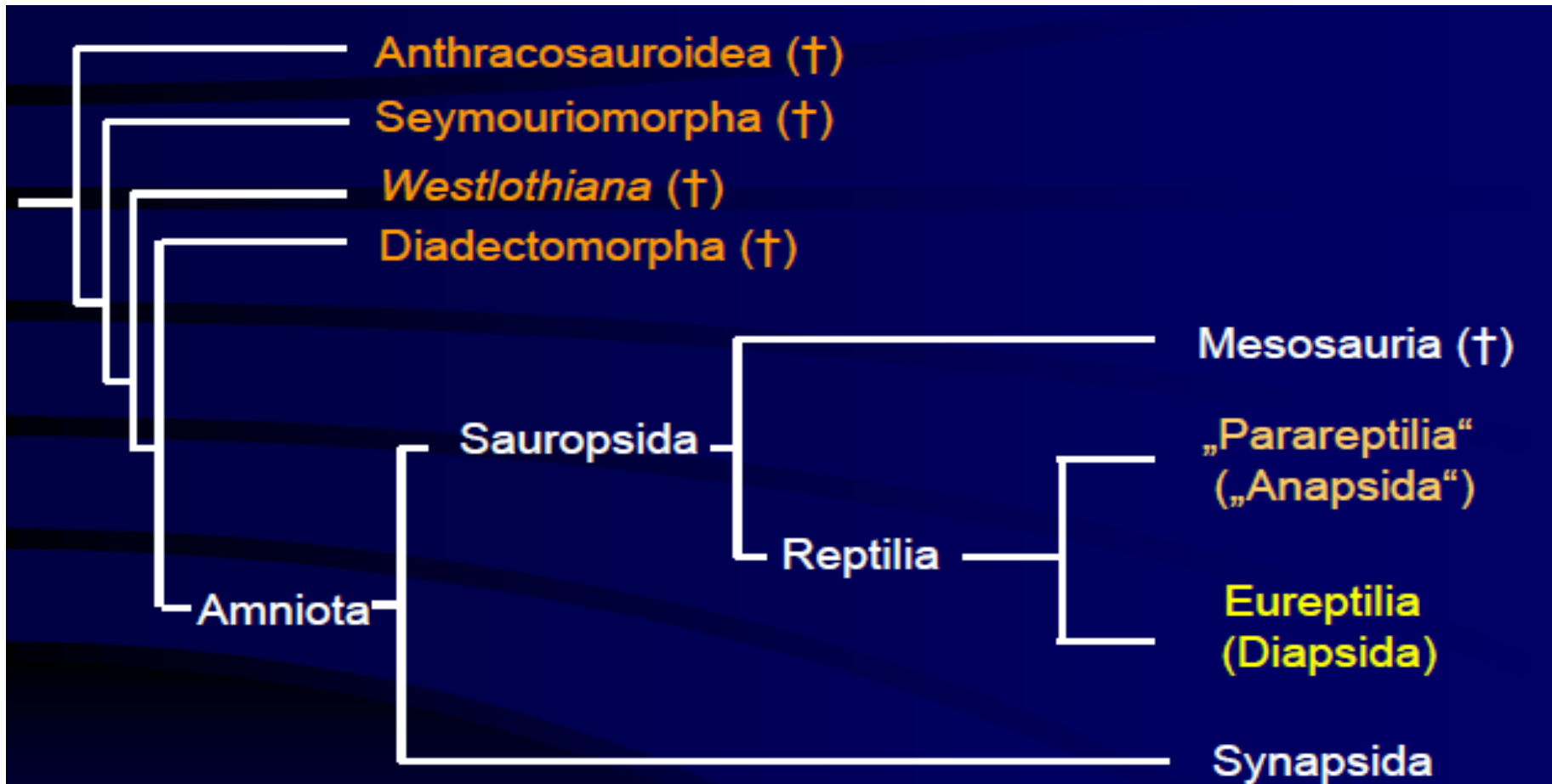
Ceratophrys - rohatka



Reptiliomorpha

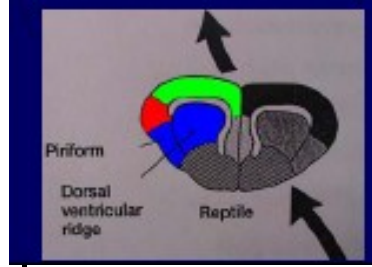
- charakteristika
- systém

- 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)



Amniota - synapomorfie

plazi („Reptilia“)+ ptáci (Aves) + savci (Mammalia)



- Amniota, blanatí, odpoutání od vodního prostředí
- 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 tropibazická lebka, spánkové jámy (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
- zvětšování pallia a striata, zbytnění dorzálního komorového hřebene v centrální části hemisfér – derivát laterálního pallia (obr. modře)
- třetí víčko –mžurka
- nesegmentovaná ledvina typu metanefros

Plně suchozemští čelistnatci (pokryv těla, dýchání, krevní oběh, ontogeneze)

Min. chameleónek nejmenší *Brookesia minima* (3 cm), max. krokodýl *Crocodylus porosus* (9 m, 1 t), hadi *Python reticulatus* (10 m), *Eunectes murinus* (< 10 m), veleještěř *Seismosaurus* (40 m, 55 t), *Ultrasaurus* a *Brachiosaurus*

Od pozdního karbonu (před 350 mil. lety), divergence (Kanada): *Protoclepsidrops* (Synapsida) a *Hylonomus* (Sauropsida)

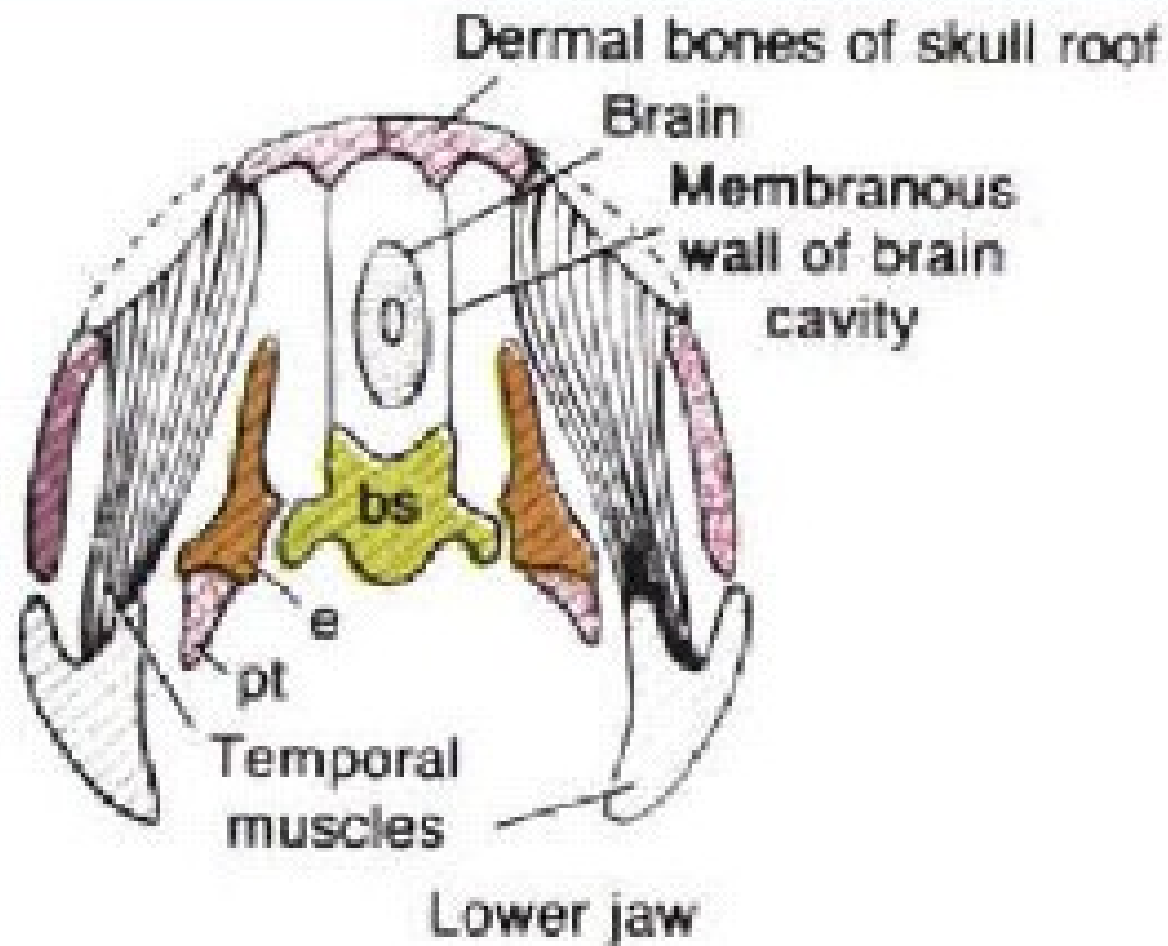
Pozdní perm – globální krize: 80% skupin amniot vymřelo, vznik: Pangea + Panthalassa

Konec triasu - 1. masová extinkce, nástup dinosaurů

Konec křídy – 2. masová extinkce (dinosauři) – extraterestrický bolid, ekologický kolaps, nástup savců

Rozmanitý tvar těla: ryboještěři, ptakoještěři, bipední a kvadrupední ještěři, hadi.

8163 recentních druhů „plazů“



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 (Anapsida)
- synapsidní (Synapsida)
- diapsidní (Diapsida)

anapsidní – bez jam i oblouků, želvy

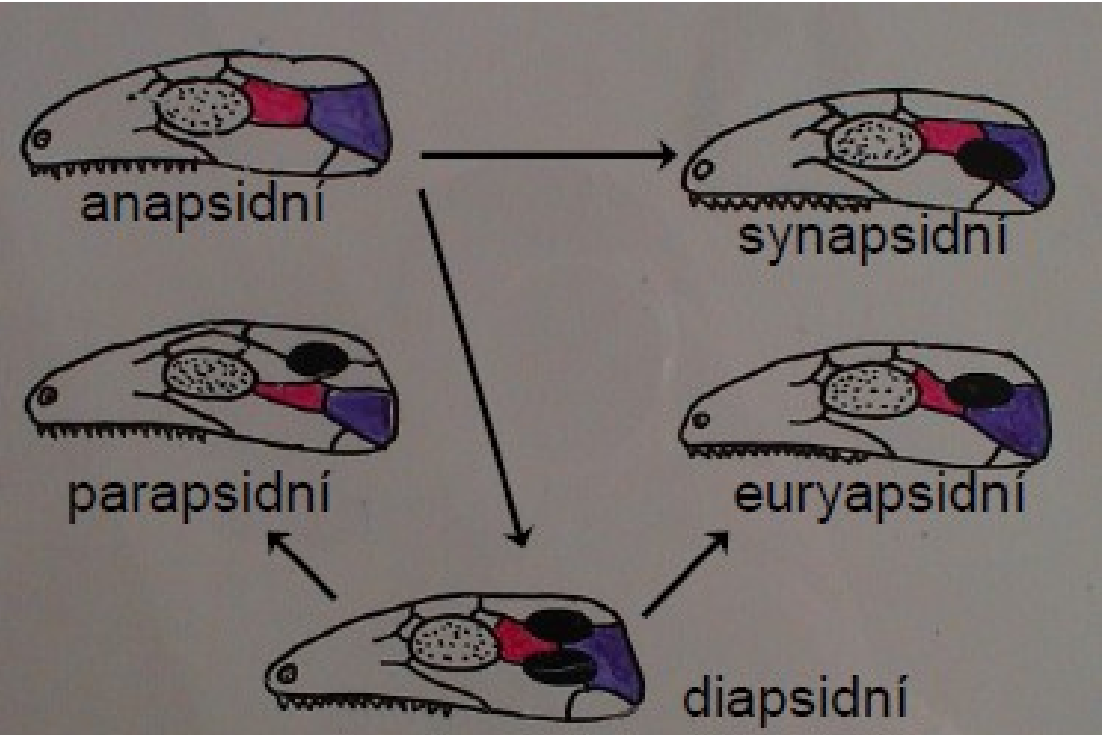
synapsidní – spodní jáma, spodní jařmový oblouk

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



Modifikace diapsidní lebky:

parapsidní (Ichthyosauria)

euryapsidní (Sauropterygia)

ještěři - jen horní oblouk

hadi - bez oblouků

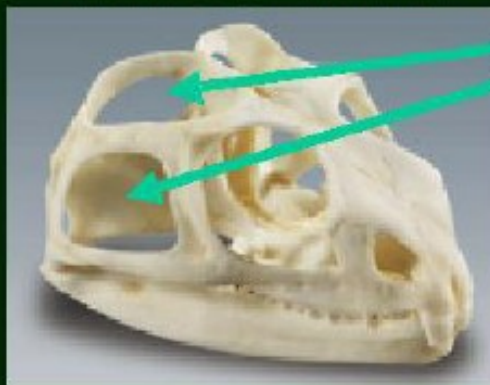
želvy (-mořské) - jen dolní oblouk

kareta

anapsidní



New Zealand tuatara

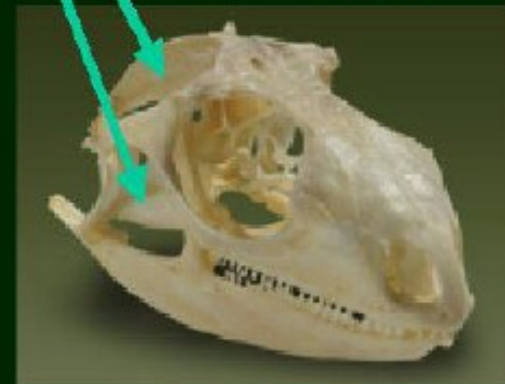


haterie

odchyly diapsidní

Temporal fenestrae

leguán



Iguana

aligátor

diapsidní



krokodýl

gaviál

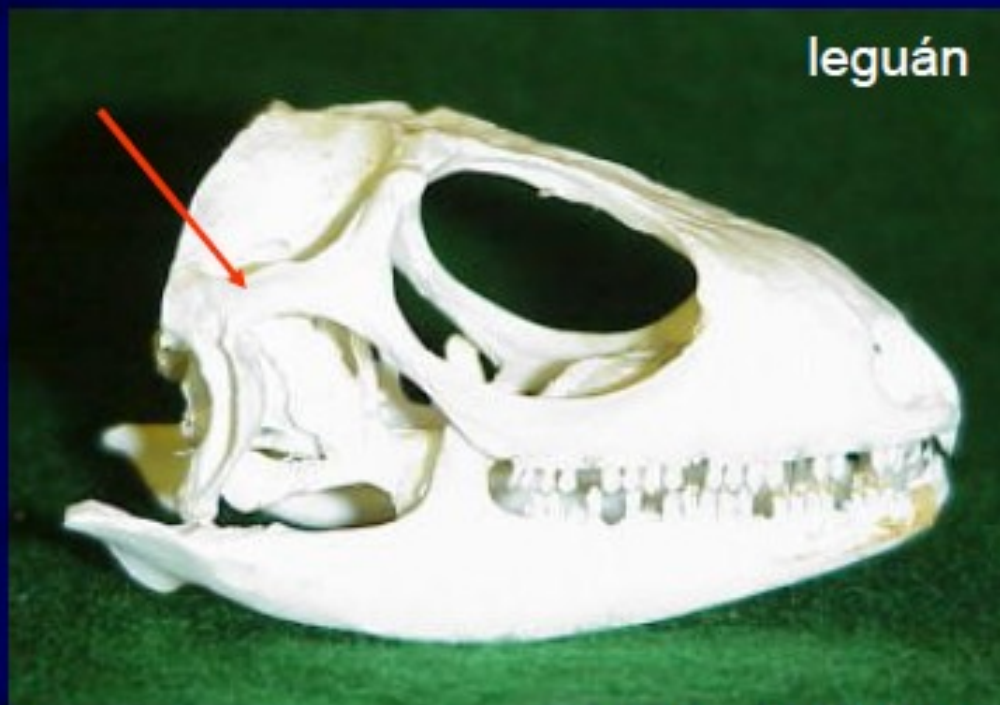


modifikovaná diapsidní

želva sloní



krajta



leguán

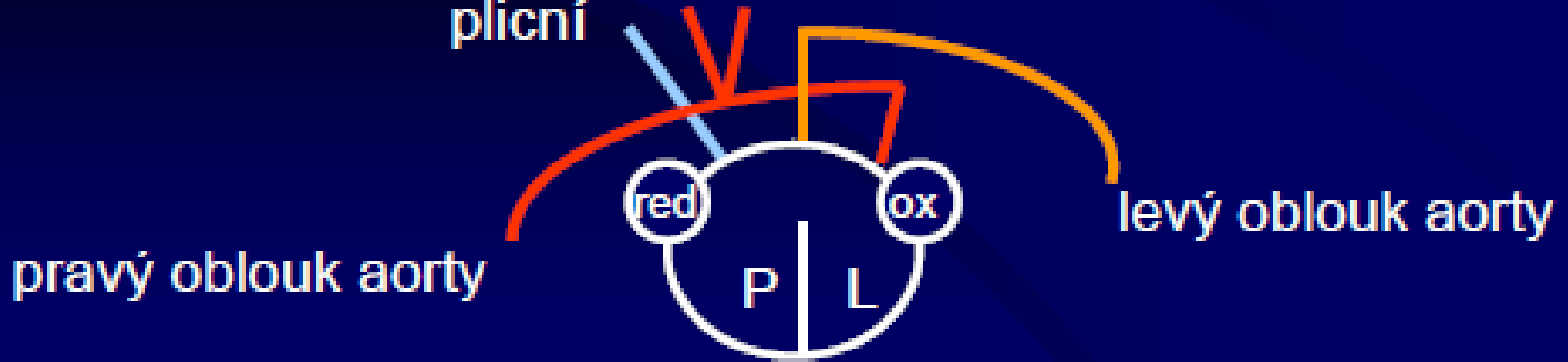
jen horní oblouk

jen dolní oblouk

bez oblouků

Reptiliomorpha - znaky

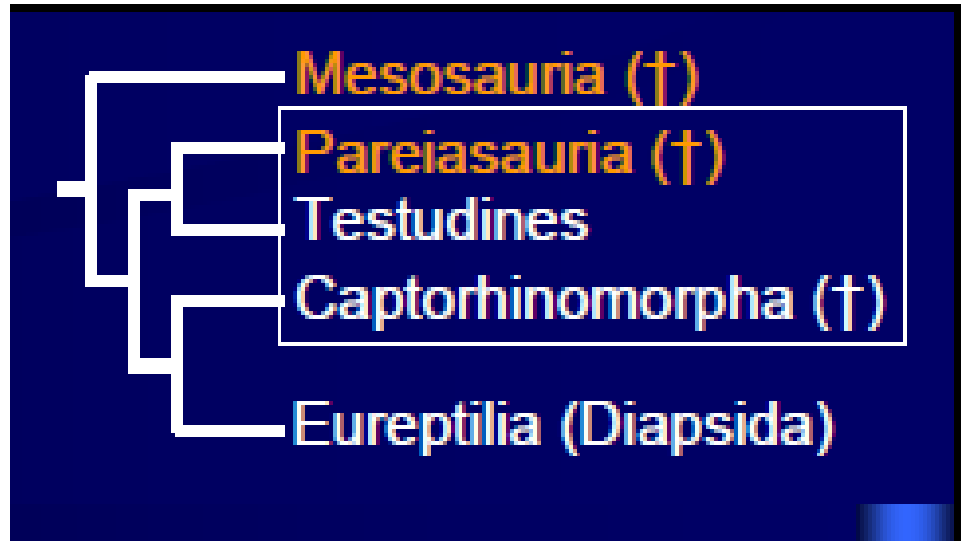
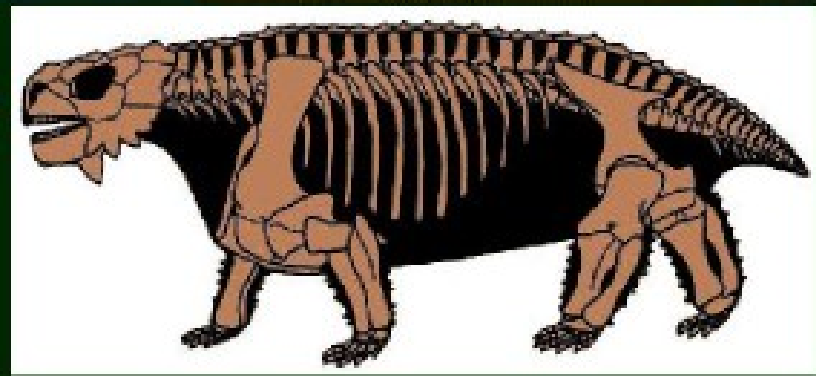
- redukce metamerně členěné svaloviny trupu, rozvoj svalů zpevňující páteř a svaly břišního lisu
- poprvé dýchací mezižeberní svaly, plazivý pohyb u hadů
- svaly končetin jednotné pro všechny Amniota
- hlavním ústředím NS koncový mozek, rozvoj striata, neopalium se zakládá vpředu nad čichovými laloky, rozvoj mozečku, 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)
- lagena vnitřního ucha (větší) – bazální papila, stř. ucho – jediná sluchová kůstka collumela
- želvy – rohovité pokrytí čelistí, jinak zuby polyfidontní (zmenšen počet generací), zuby na čelisti i na patře (palatina, vomer, pterygoidy), homodontní (tendence k rozrůznění – hadi, krokodýli), akroodontní (shora), pleuroodontní (z boku), thekodontní – alveolární (v jamkách)
- jazyk dlouhý, rozeklaný, chameleoni
- 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 hadi, ze srdce 3 tepny



párové gonády, u protáhlých forem za sebou
samci: chámovod (Wolfova chodba), nadvarle (mesonefros),
kopulační orgán: haterie - 0, krokodýli a želvy - nepárový penis,
šupinatí - rozeklaný hemipenis
samice: vejcovod (Müllerova chodba), střední a dolní část - tvorba
vaječných obalů (bílek, „papírová“ blána, blanitá blána nebo
zvápenatělá skořápka), u živorodých dolní část - děloha

Parareptilia (Anapsida) - praplazi:

Pareiasauria - napřímení končetin,
3 m, pomalí nemotorní býložravci
až všežravci, perm J Afriky, Evropy



Testudines (Chelonia)

Fylogenetické postavení želv nejasné, příslušnost k anapsidům zpochybňována, jejich anapsidní lebka mohla vzniknout druhotně z lebky diapsidní; molekulární data naznačují možný vztah ke skupinám diapsidů - Archosauromorpha, nebo dokonce Lepidosauria

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

Plesiomorfie: anapsidní lebka, absence Jacobsonova orgánu, nepárový erektilní penis, kladení vajec

Autapomorfie:

Krunýř: carapax + plastron, rohovitě a kostěné štítky, + 10 obratlů, hrudní a břišní žebra, část pásem končetin, chybí sternum.

Řada znaků na lebce.

Pásmo končetin pod žebry

Alveolární plíce + ústní sliznice a anální vaky s respiračním epitelem (kyslík z vody, vodní želvy) - mořské - 90 minut pod vodou, sladkovodní i hibernace pod vodou

Prim. zn.: lebka, obratle, rozmn.

Progr. zn.: tvrdé patro, nosní dutina, plíce, penis, tepny

Chelydridae - kajmankovití

sladkovodní, S Amerika, redukovaný plastron

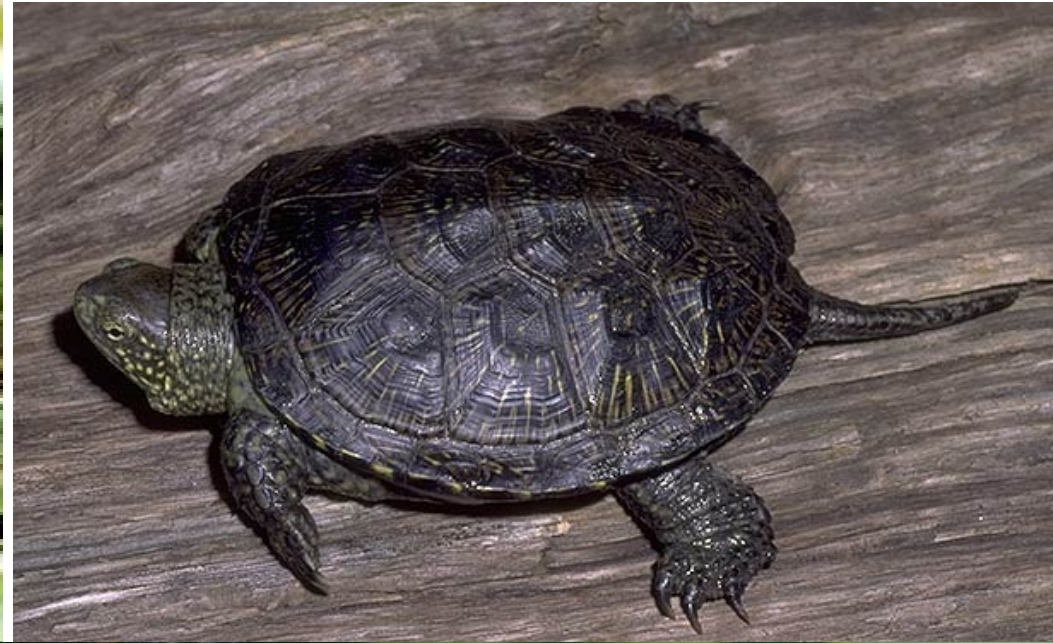
Chelydra serpentina - kajmanka dravá



Macrolemys temmincki - k. supí

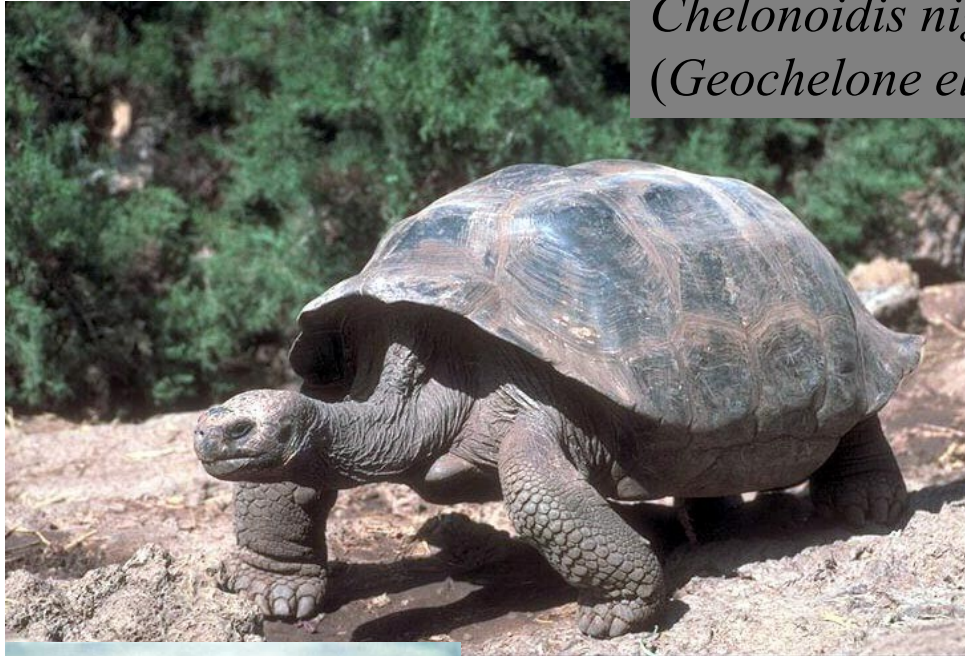


Emydidae – emydovití, málo klenutý karapax



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

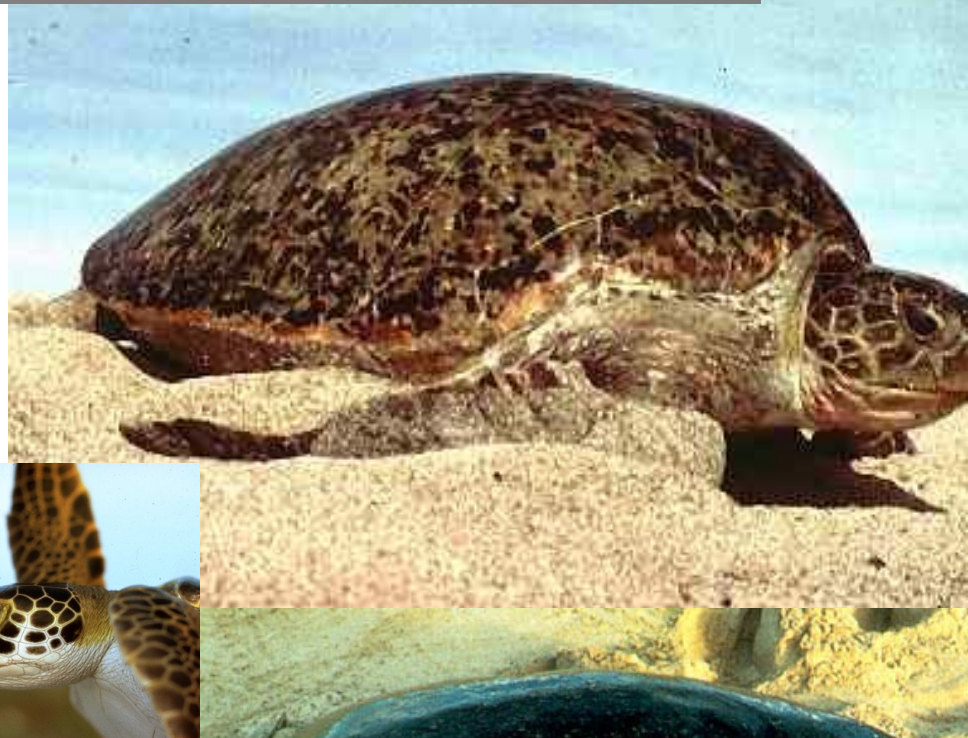
mořské, nízký karapax

Caretta caretta - kareta obecná



© Roberto Sozzani

Chelonia mydas - kareta obrovská



Cheloniidae – karetovití

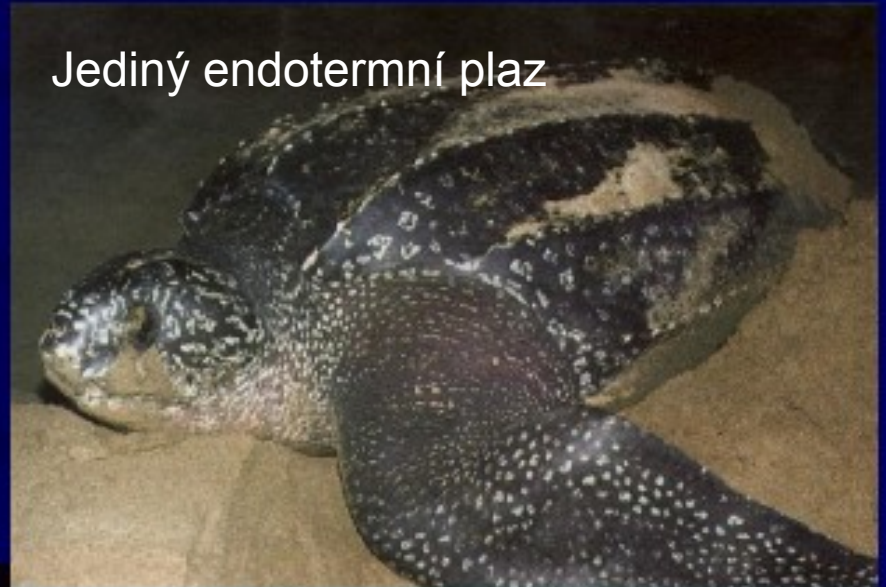
Eretmochelys imbricata - kareta pravá
(80 cm)



Dermodochelyidae – kožatkovití (1)

mořské, chybí rohovinný krunýř, i kostěný je redukován na malé destičky překryté kůží, veslovité nohy

Jediný endotermní plaz



Dermochelys coriacea - kožatka velká (2m, 600 kg)

Trionychidae - kožnatkovití

Asi 30 druhů, chobotovitý čenich, redukce rohovinného a částečně i kostěného krunýře, volné spojení carapaxu a plastronu



Chelidae - matamatovití

Chelus fimbriatus - matamata třásnitá

prodloužené rostrum, výrůstky

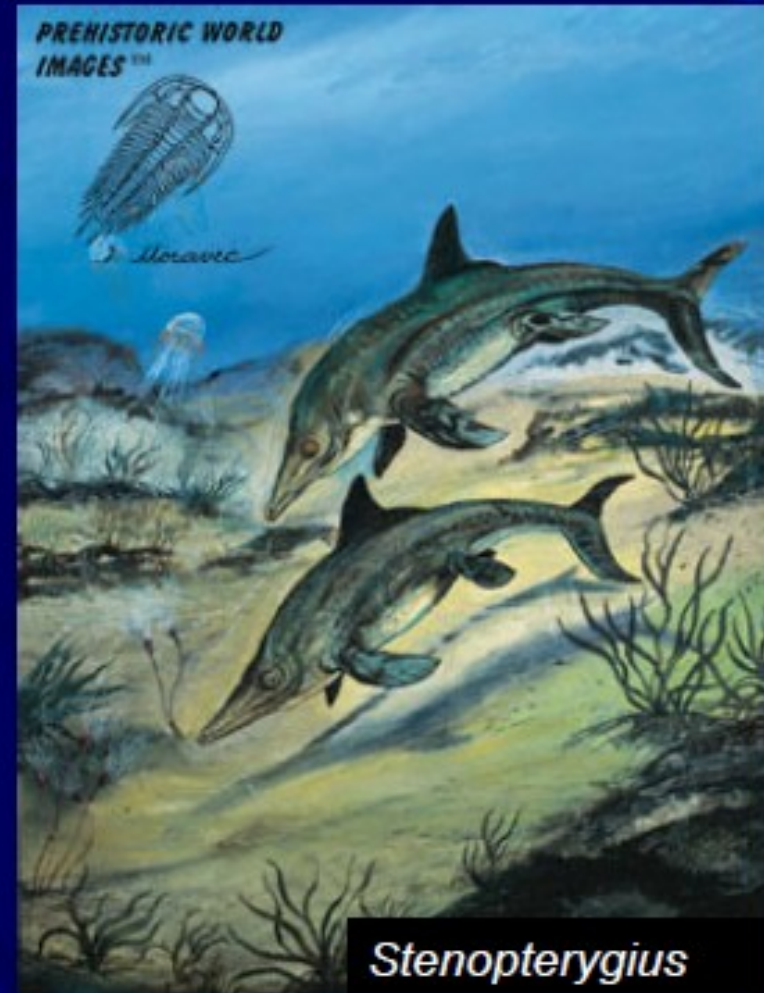
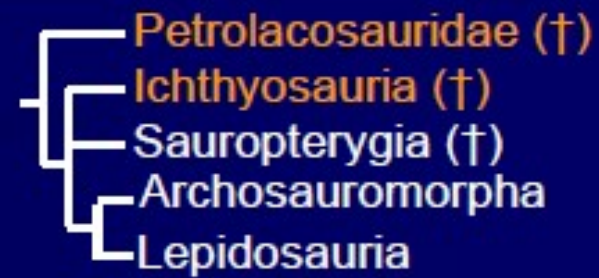


sladkovodní, dlouhý krk, N. Guinea, Austrálie, J.Amerika

Eureptilia (Diapsida) - plazi:

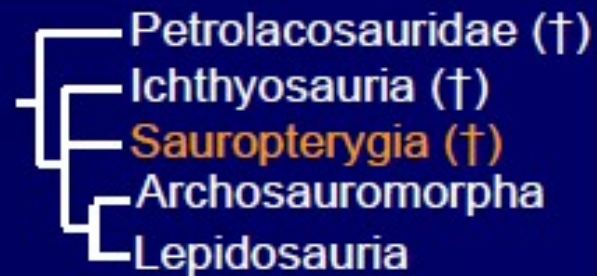
Petrolacosauria - 1. s diapsidní lebkou,
dlouhé štíhlé nohy - běh

Ichthyosauria - druhohorní (trias-křída) moře,
pánev nepřipojena k páteři (jako u ryb),
poslední ocasní obratle směřují ostře dolů do
dolního laloku ocasní ploutve, konvergence s
vodními čelistnatci a delfíny, dlouhé čelisti s
homodontními zuby (200), velké oči - rychlí
lovci (2-3 m), živorodí, parapsidní lebka,
hyperfalangie

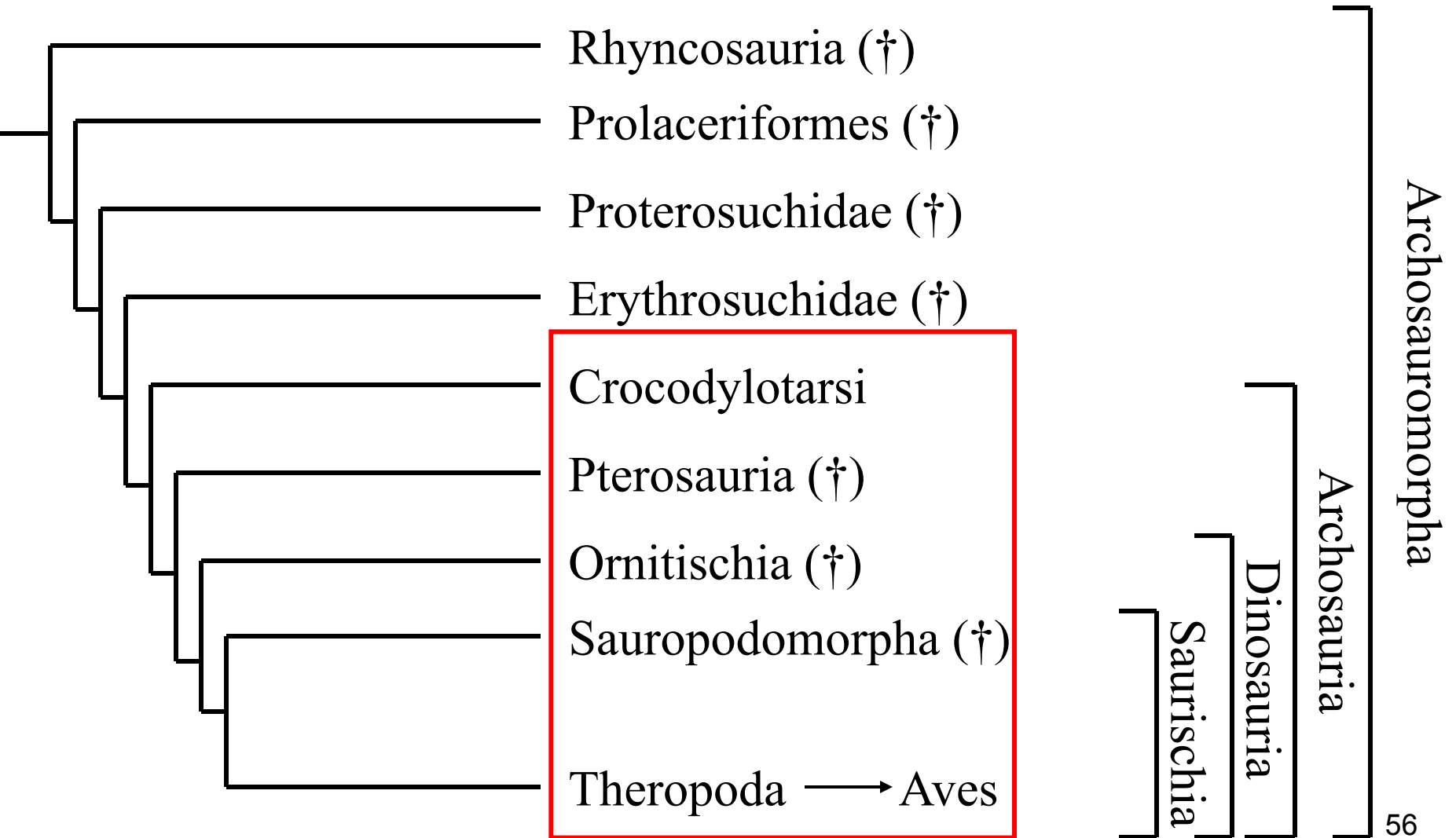


Sauropterygia - stř. trias-křída,

- euryapsidní lebka,
- stejné prodloužené ploutvovité končetiny s hyperfalangií,
- většinou silně protažený krk s malou hlavou,
- velké špičaté zuby - rybožraví, mořští, až 18 m,
- lysé široké ploché tělo
- Plesiosauria + Nothosauria + Placodonta



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, vpřed 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 břicho kostěné osteodermy (gastralia), nepárový penis, oviparie, rodičovská péče
- 3 čeledi, 22 druhů

Crocodylia

krokodýl



Crocodylidae (13, *Crocodylus*, ...)

- čtvrtý zub na dolní čelisti je při zavřené tlamě vidět, úzká zašpičatělá hlava, gastralia

Alligatoridae (8, *Alligator*, *Caiman*, ...)

- velký čtvrtý zub v dolní čelisti zapadá do jamky v horní čelisti, při zavřené tlamě dolní zuby překryty horní čelistí, hlava kratší, vpředu zaoblenější (Amerika, Čína), gastralia

aligátor



Gavialidae (4, *Gavialis gangeticus*)

- dlouhé úzké čelisti, první 4 dolní zuby se vyklánějí do stran a jsou při zavřené tlamě vidět

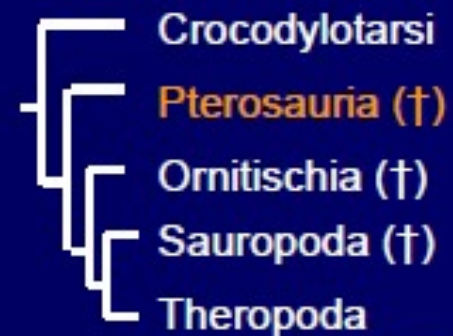
gaviál



Archosauria

Ornithodira – mesotarzální kotníkový kloub mezi proximální a distální řadou tarzálií

Pterosauria (†) - ptakoještěři, trias-křída, křídla napínající prodloužený 4. prst, mořské pobřeží, lov ryb, hmyzu, filtrace planktonu, většinou malé rozměry, možná tělo pokryto srstí, endotermní

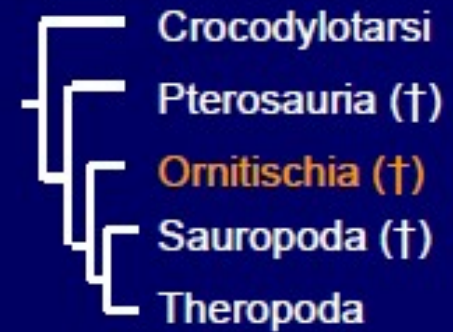


Rhamphorhynchus

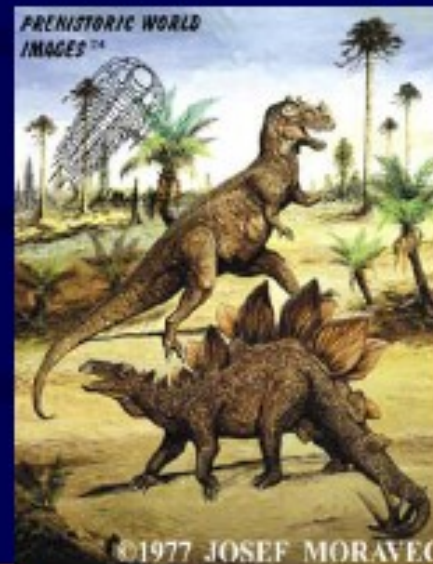


Dinosauria (†) = Ornithischia + Saurischia - přídatné obratle
v křížové páteři - bipedie

Ornithischia (†) - dozadu směřující os pubis, býložraví v
bažinách, rodičovská péče o snůšku, převážně kvadrupední,
Stegosaurus, ankylosauři, kachní (hadrosauři) a rohatí ještěři

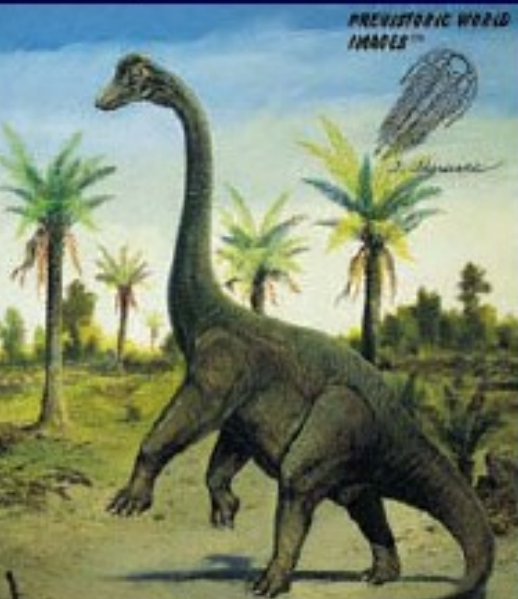
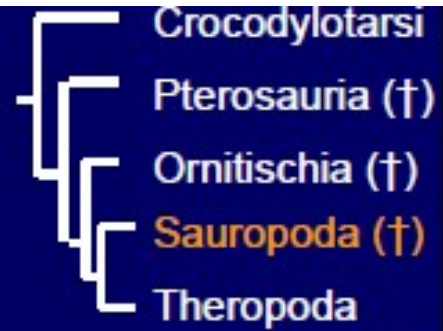


Stegosaurus + (*Ceratosaurus*)

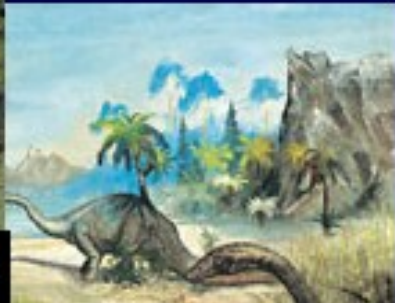


Saurischia - raní byli masožraví a bipední, pokročilí býložraví a kvadrupední, mohutná žvýkácká svalovina, dopředu směřující os pubis

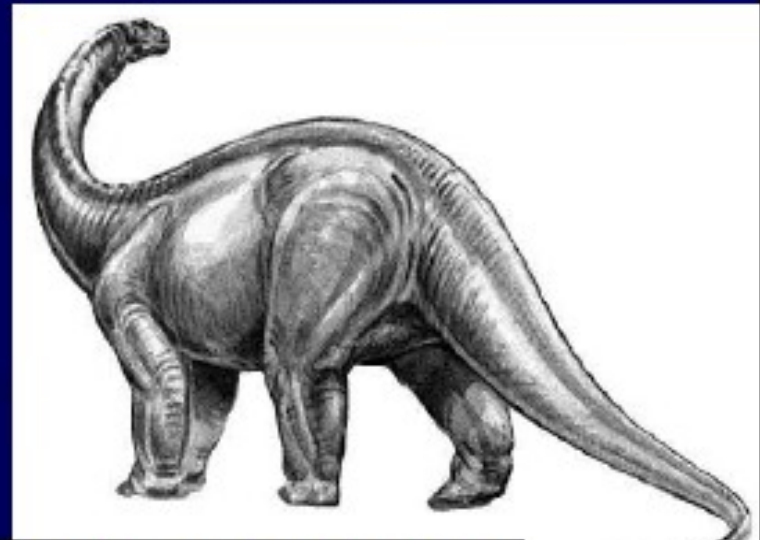
Sauropoda - býložraví veleještěři s malou hlavou a dlouhým krkem, sloupovité nohy pod trupem, asi teplokrevní



Brachiosaurus



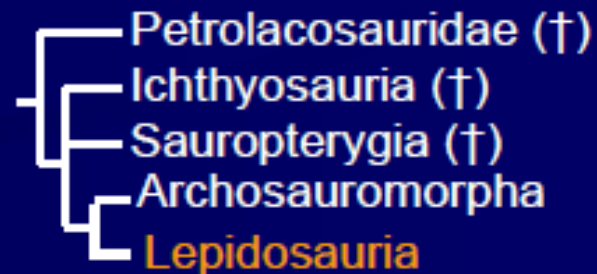
Diplodocus



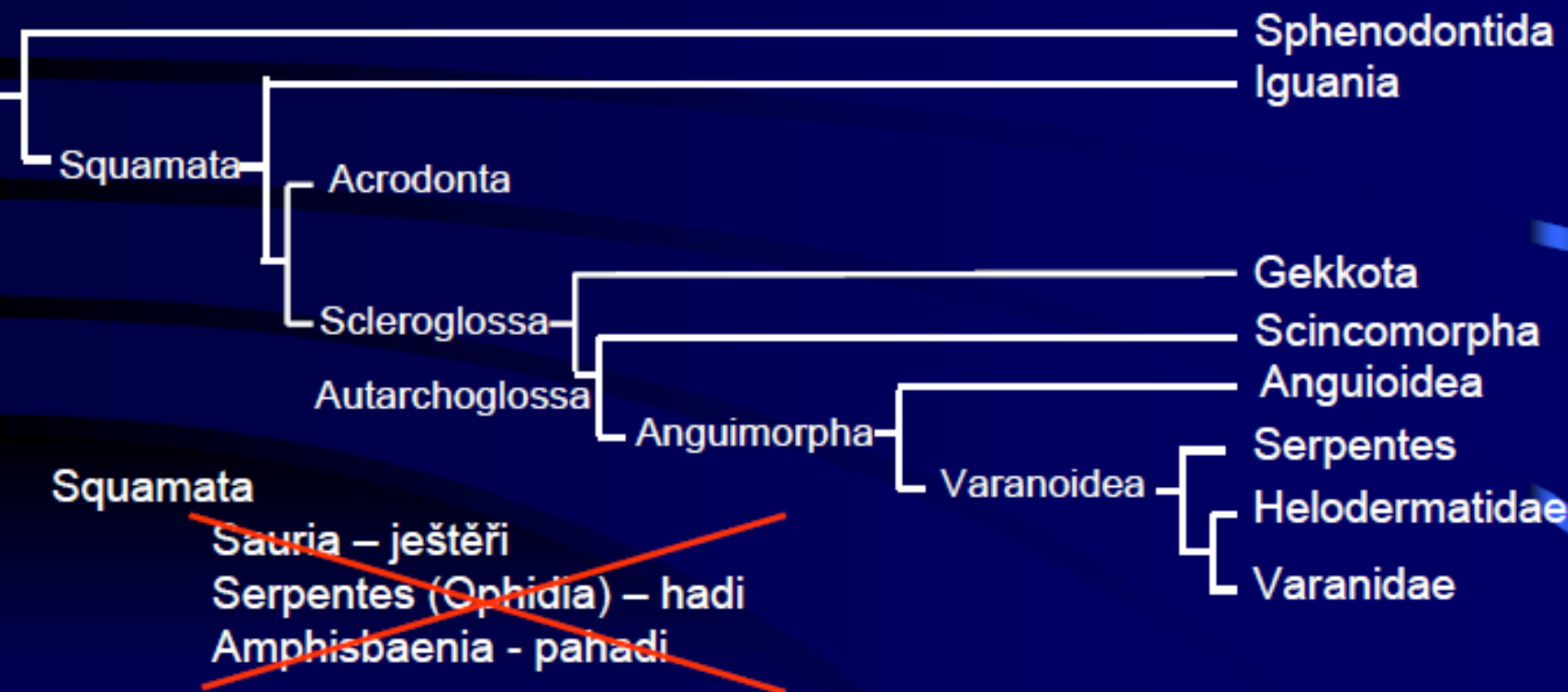
Apatosaurus (Brontosaurus)



Lepidosauria - rohovité šupiny, autotomie ocasu, kvadrupední, odstávající končetiny, diapsidní lebka, prvohorní - patrové zuby, temenní oko, akrodontní nebo pleurodontní zuby, 7833 druhů



Výchozí skupina – Eosuchia (vyvinuté sternum)



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?

Iguanidae – leguánovití (600)

Iguania



Amblyrhynchus cristatus leguán mořský



Conolophus subcristatus

leguán galapážský



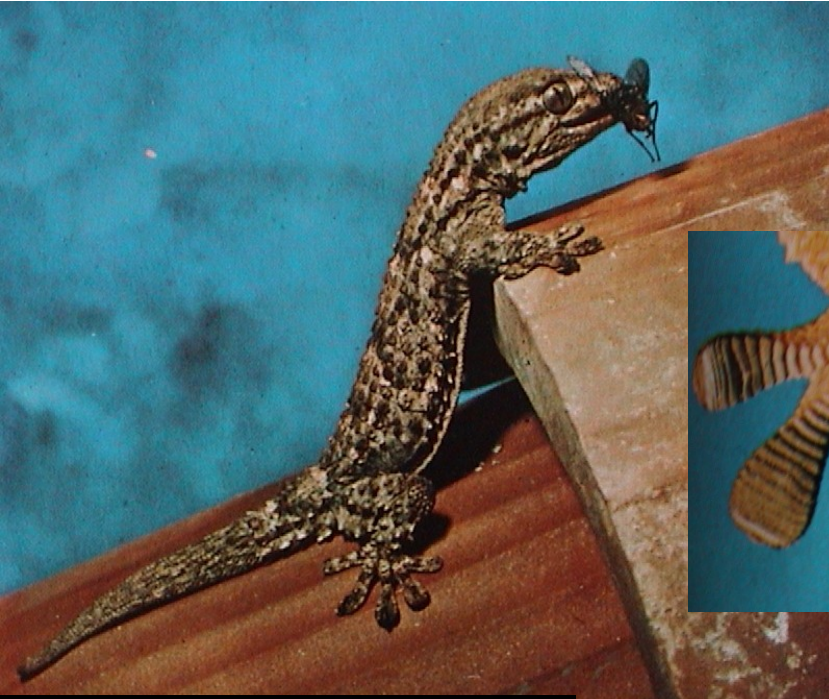
Iguana iguana



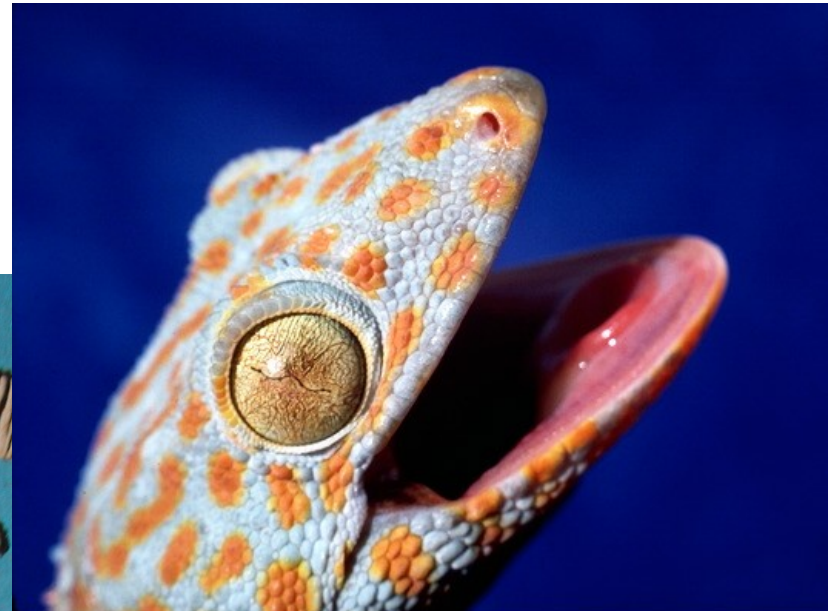
+ rody bazilišek, anolis

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



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, 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.)

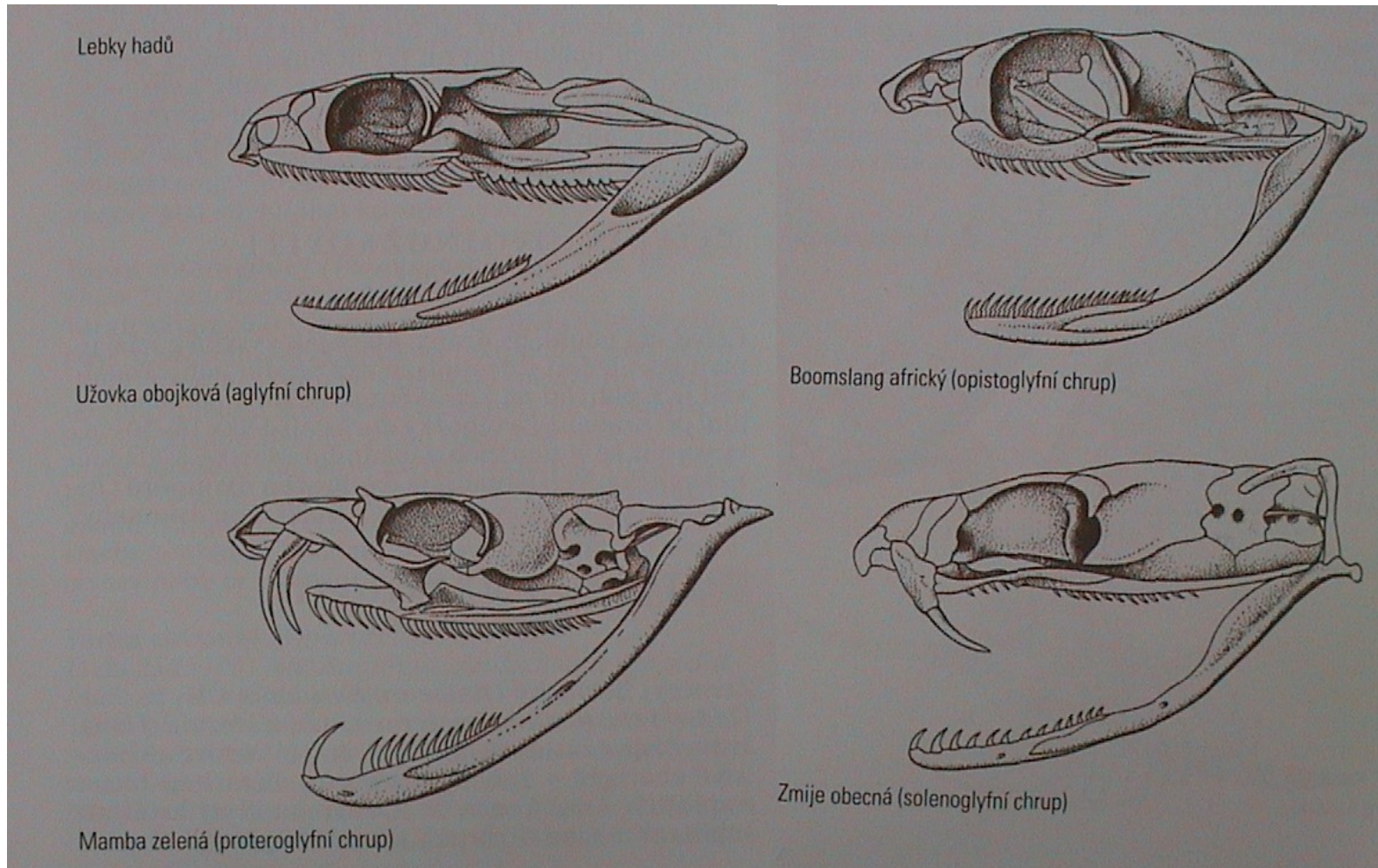
Caenophidia - pokročilejší (užovkovité, zmijovité aj.)

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

Zuby hadů:

aglyphní

opisthoglyphní



proteroglyphní

solenoglyphní

Serpentes (Ophidia) - hadi

Typhlopidae - slepákovití, na hřbetě i břiše stejně velké šupiny, podzemní, zakrnělé oči, malá hlava, 220 druhů, 10-95 cm, zachována pánev, chybí levá plíce a levý vejcovod, oviparní a ovoviviparní, v Evropě jen *Typhlops vermicularis* - s. nažloutlý, Balkán, 40 cm.



Typhlops vermicularis - slepák nažloutlý



Typhlops reticulatus - slepák



Ramphotyphlops australis - slepák

Serpentes (Ophidia) - hadi

Boidae - hroznýšoví, zachována pánev a zbytek femuru (přichycovací drápky u kloaky samců), břišní šupiny větší než hřbetní, 1 řada podocasních šupin, obě plíce funkční, škrtiči, ovoviviparní (*Boa*, *Eunectes*, *Eryx*), v Evropě *Eryx jaculus* (Turecko)

Boa constrictor - hroznýš královský



Eunectes murinus - anakonda velká



Pythonidae - krajtovití, podobní hroznýšům, jen ve Starém světě, zuby i na mezičelisti (praemaxilla), oviparní, (Python)

Python molurus - krajta tygrovitá

Python regius - krajta královská



Python reticulatus - krajta mřížkovaná



Serpentes (Ophidia) - hadi

Colubridae - užovkovití, přes 1800 druhů, štíhlí, 15–400 cm, i opistoglyfní s Duvernoyovou žlázou, bez pánve a levé plíce, (užovky *Coluber*, *Elaphe*, *Coronella*, *Natrix*, korálovky *Lampropeltis*, vejcožrout *Dasypeltis*, bojga *Boiga* aj.), asi polyfyletický taxon



P. Dubois



Natrix natrix



Coronella austriaca

Serpentes (Ophidia) - hadi

- Elapidae - korálovcovití**, proteroglyfní zuby, nápadná kresba, denní, 290 druhů
- mimoaustralští (kobry *Naja*, mamba *Dendroaspis*, bungar *Bungarus*, korálovci *Micrurus* ...)
 - australští (taipan *Oxyuranus*, pakobry)
 - vlnožilové (*Laticauda*) - mořští hadi, 4 druhy, pruhovaní, oviparní
 - vodnáři (*Pelamis*) - mořští hadi, 60 druhů, zploštělé tělo, veslovitý ocas, ovoviviparní nebo viviparní (také *Hydrophiidae*)

korálovec *Micrurus*



korálovec *Cemophora*



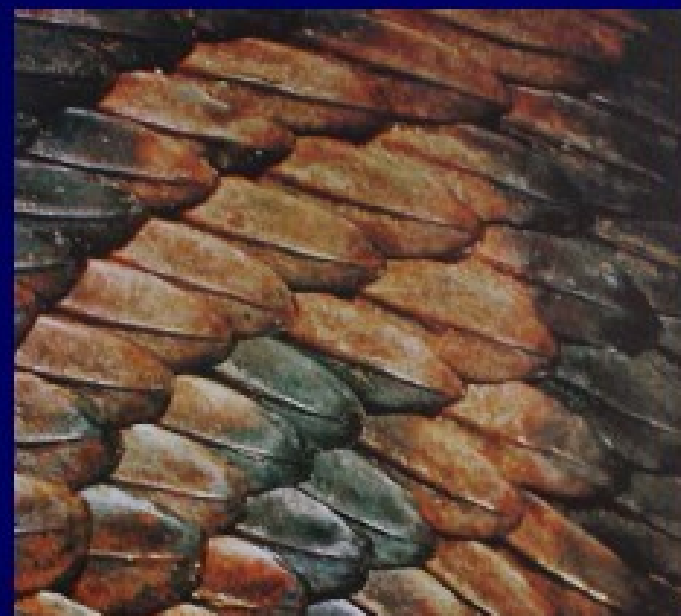
vodnář *Pelamis*



Viperidae - zmijovití, robustní s krátkým ocasem, kýlnaté šupiny, svíslá zornice, 25 druhů, solenoglyfní zuby (zmije *Vipera*, *Bitis*, *Echis*, *Cerastes*, chřestýši *Crotalus*, křovináři *Bothrops*, ploskolebci

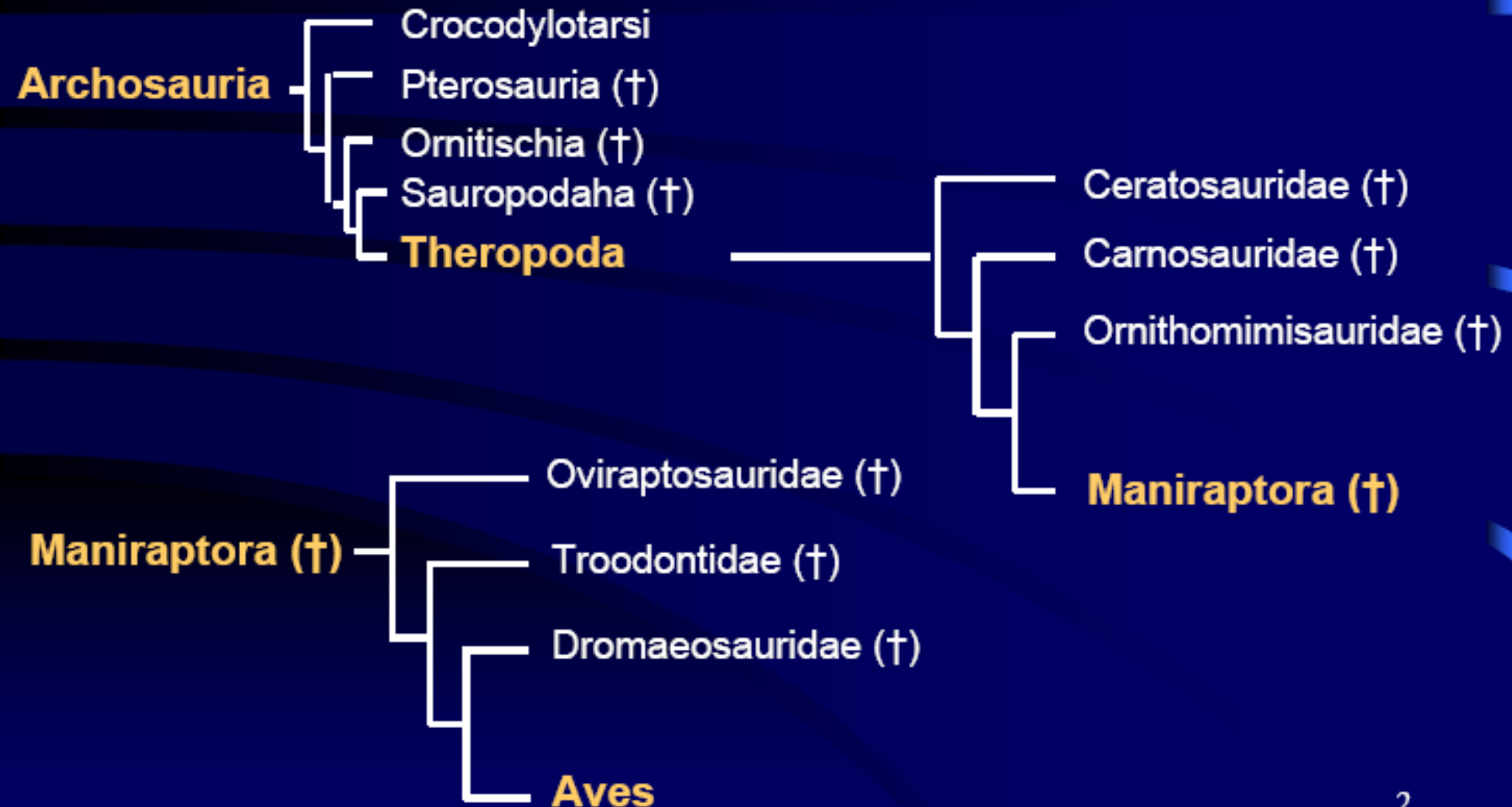


Vipera berus



AVES

Původ: bipední theropodní plazi



Maniraptora

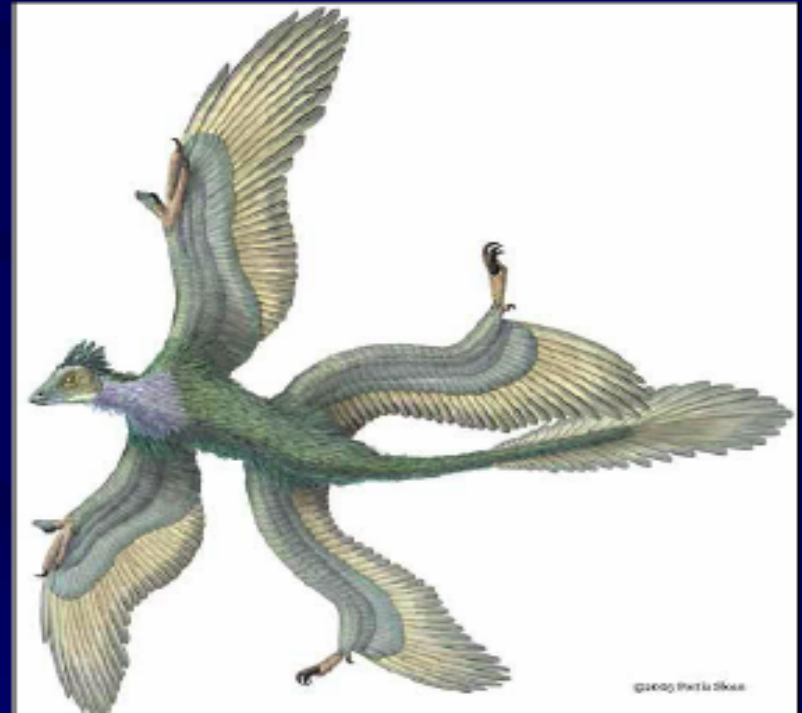
Prodloužené přední končetiny, srůst klíčních kostí do vidlice=furcula

Bipední pohyb, končetiny bez redukce, srůst tibie a části zánártí= tibiotarsus
opeření, různé typy

Vznik aktivního letu (ptáci):

- 1) Arboreální teorie (arboreal theory) – z klouzavého letu ze stromů
-*Microraptor* (Dromaeosauridae †) - opeření i na zadních končetinách (Čína)
- 2) Kurzoriální teorie (cursorial theory) – z rychlého běhu
-většina maniraptorů byli rychlí běžci

Vzlet ze země až po úpravě krkavčí kosti (procoracoid) – zvednutí křídla nad horizontální úroveň



Microraptor gui

Aves

- charakteristika
- systém