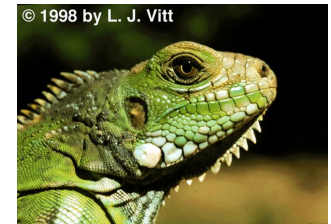


Fylogeneze a diverzita obratlovců

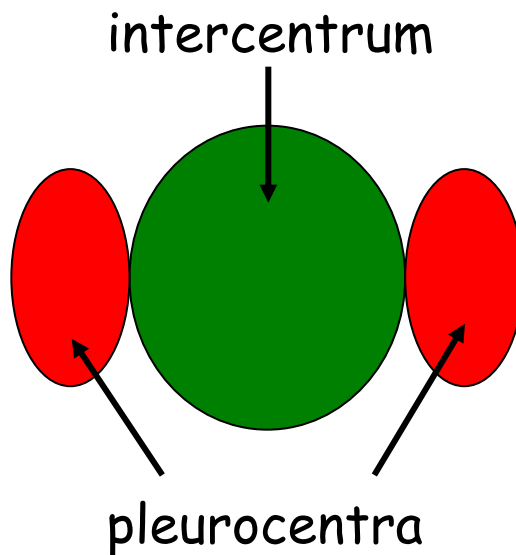
X. Reptiliomorpha - Amniota

- charakteristika

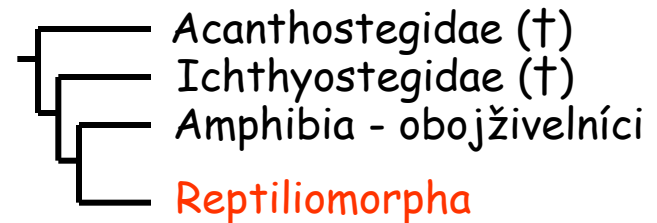


Reptiliomorpha

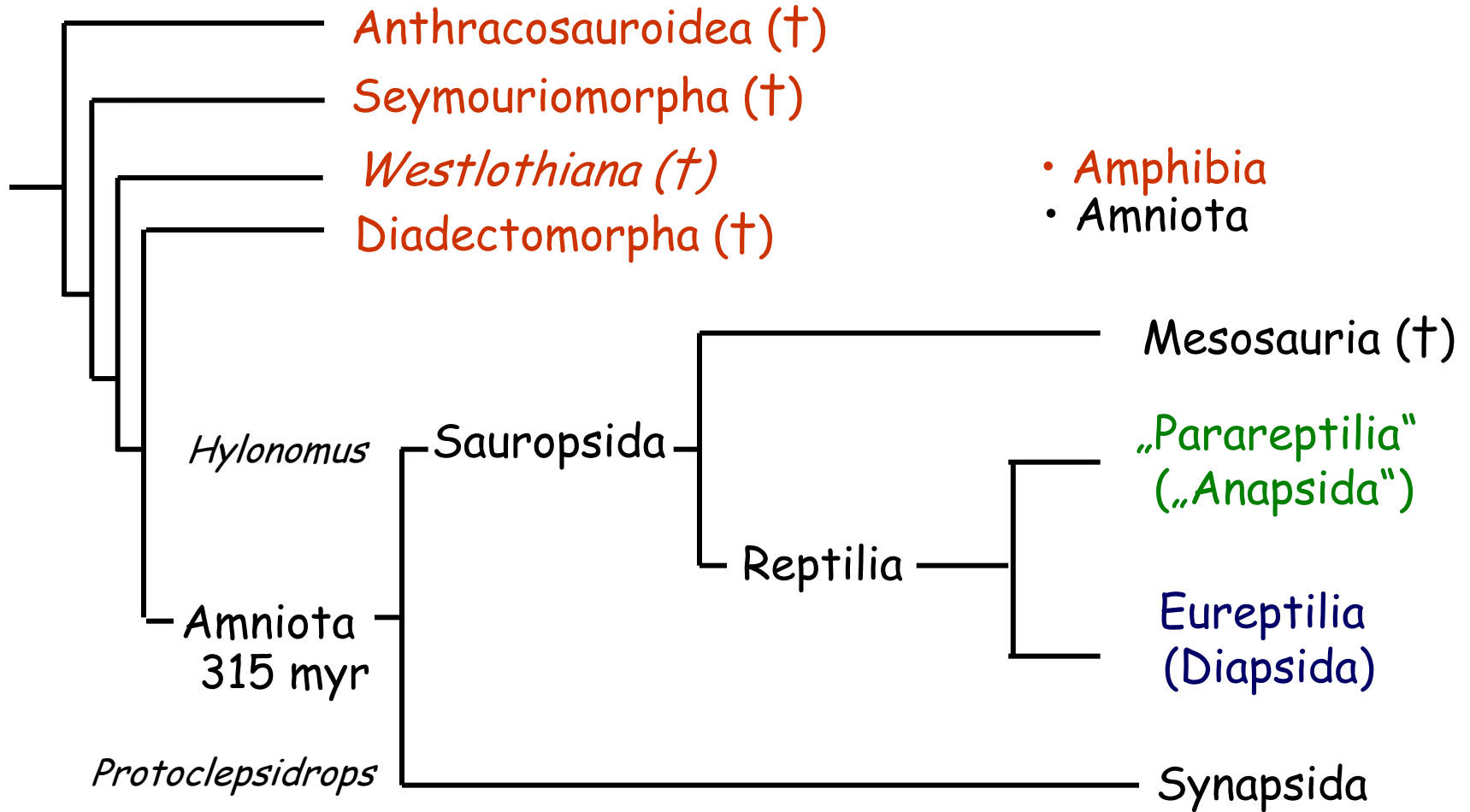
- každý obratel z **1 intercentra** a **2 pleurocenter**, postupné potlačení intercentra a rozvoj a mediální spojení pleurocenter (srovnej Lepospondyli a Temnospondyli včetně Lissamphibia)
- stabilizovaný počet článků prstů (2,3,4,5,4)
- od karbonu



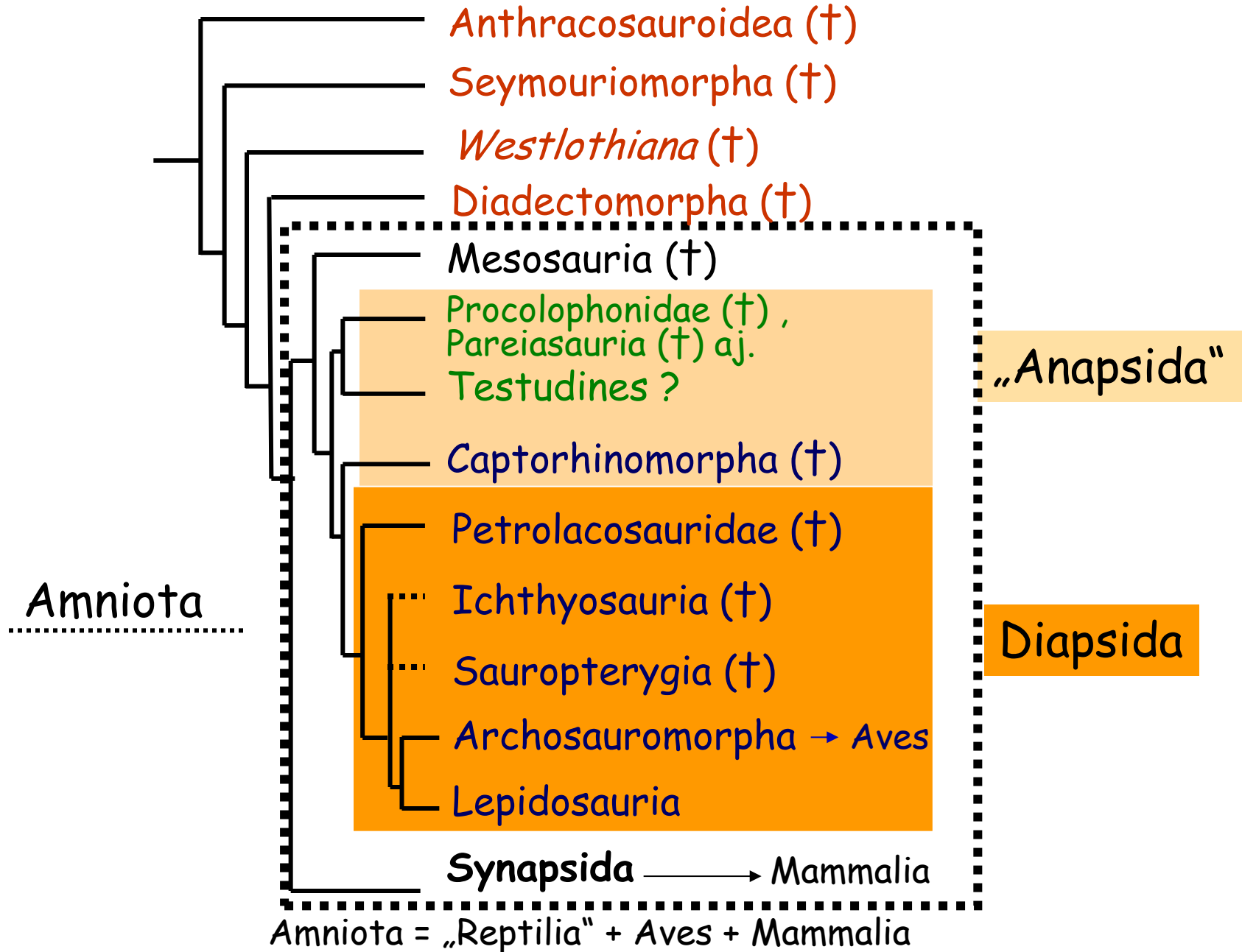
- postavení v systému



Reptiliomorpha



X. Reptiliomorpha - Amniota

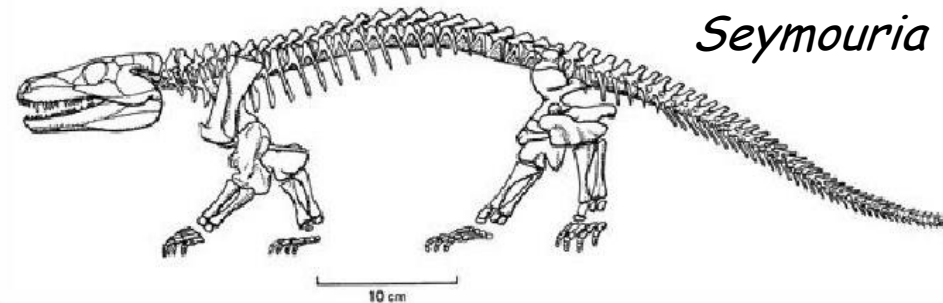


X. Reptiliomorpha

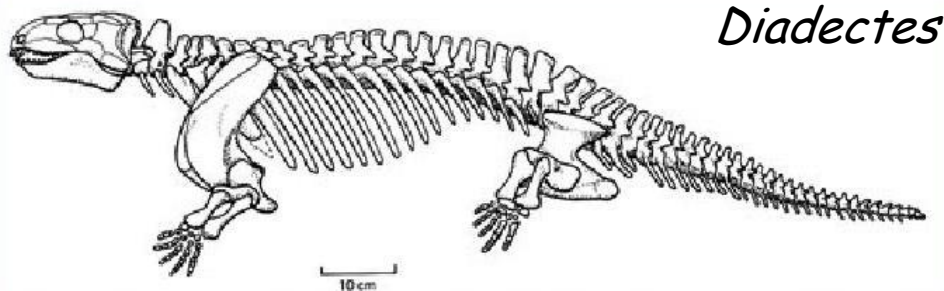
Anthracosauroida: karbonské
nálezy ve vrstvách antracitu, vodní i
terestričtí
Anthracosaurus



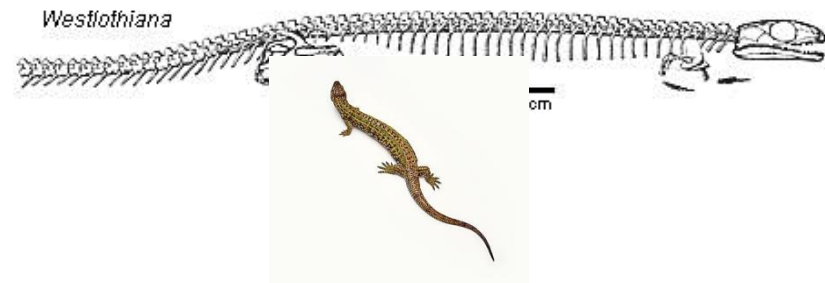
Seymouriomorpha: Seymour
(Texas), terestričtí, 1 m, atlas+axis,
monokondylní lebka, končetiny pod
trupem, larva s proudovým orgánem



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



Westlothiana - Skotsko, před 350
mil. lety, 20 cm



X. Amniota

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

Min. chameleónek nejmenší *Brookesia minima* (3 cm), max. krokodýl *Crocodylus porosus* (9 m), hadi *Python reticulatus* (10 m), *Eunectes murinus* (< 10 m), veleještěr *Seismosaurus* (35 m, 45 t) = *Diplodocus* (Jura, USA), nejstarší kolagen - 150 myr; *Ultrasaurus* - 100 myr (Křída, JKorea); *Brachiosaurus* (USA)

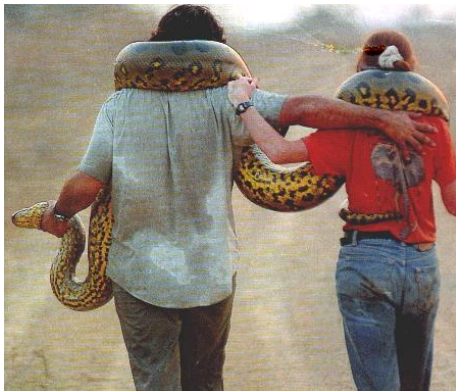
Od **pozdního karbonu** (před 350 mil. lety), divergence (Kanada): *Protolepsidrops* (Synapsida) a *Hylonomus* (Sauropsida)

Pozdní perm - ochlazení: globální krize: během 10 myr 80% skupin amniot vymřelo, vznik: **Pangea + Panthalassa**, oteplování v triasu

Konec triasu - 1. masová extinkce, nástup dinosaurů

Konec křída - 2. masová extinkce (dinosauri) - extraterestrický bolid, ekologický kolaps, nástup savců

Druháohory: **Laurasie a Gondwana, moře Thetys**, kontinentálním driftem (Wegener) postupný vznik dnešních kontinentů



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

8163 recentních druhů „plazů“
(bez ptáků a savců)

X. Amniota

Morfologie:

Pokryv: a) keratinizace epidermu - **rohovinné útvary** (štítky, krunýře, šupiny, **drápy** na prstech), ve škáře i kostěné útvary (krunýře, gastralía, osteoscuta)

b) redukce kožních žláz

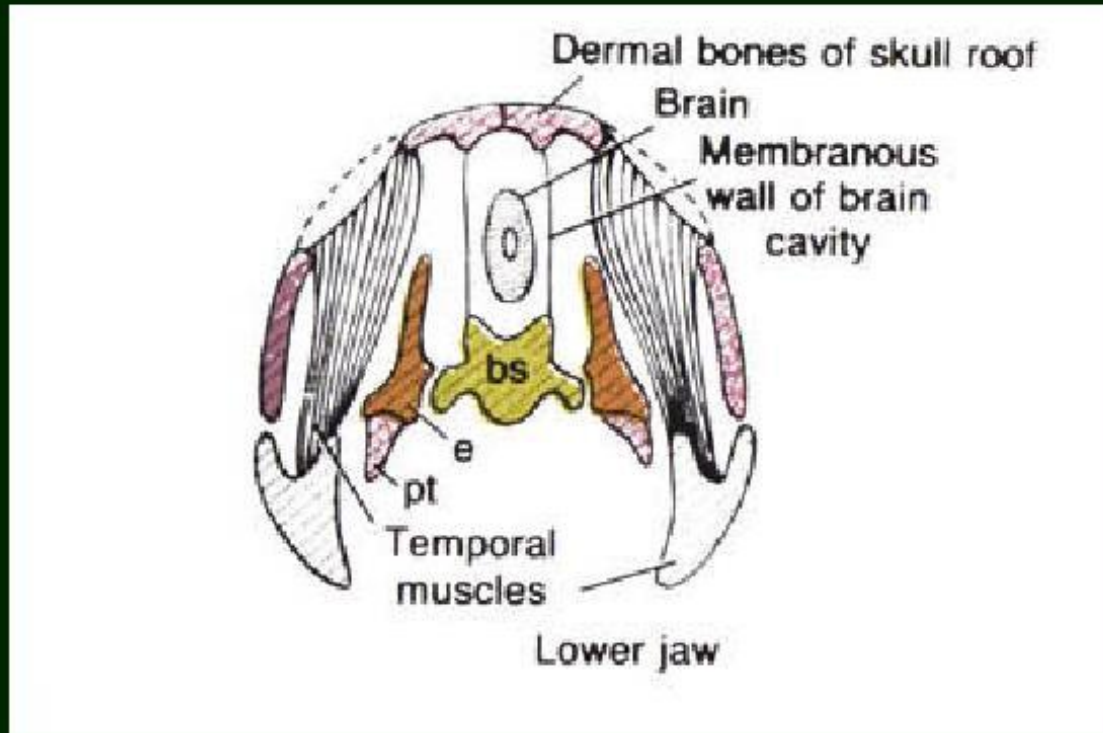
Kostra: a) těla obratlů z pleurocenter, procélní obratle, krční páteř (**atlas + axis**), regionalizace páteře (přední: 20-30 C+Th+L, zadní: 2S + ocasní)

b) žebra - trend - snižování počtu (celá páteř - hrudní páteř), druhotné zvýšení počtu u hadů, přední žebra napojena ventrálně na sternum (hrudní koš), u hadů a želv sternum chybí

c) lebka - **tropibazická, monokondylní**, spodina - **basisphenoid** (redukce parasphenoidu ryb a obojživelníků), pův. hodně krycích kostí, odv. redukce dermatoskeletu, rozvoj svaloviny pohybující čelistmi - **vznik spánkových jam a jařmových oblouků** (systém), rozvoj **sekundárního tvrdého patra** = patrové výběžky prae-maxillare a maxillare + palatina, mezi primárním (spodina neurocrania) a sekundárním patrem ductus nasopharyngicus, posun choan dozadu (Synapsida, Archosauromorpha - krokodýli), **redukce**: patrových zubů, krycích kostí dolní čelisti

X. Amniota

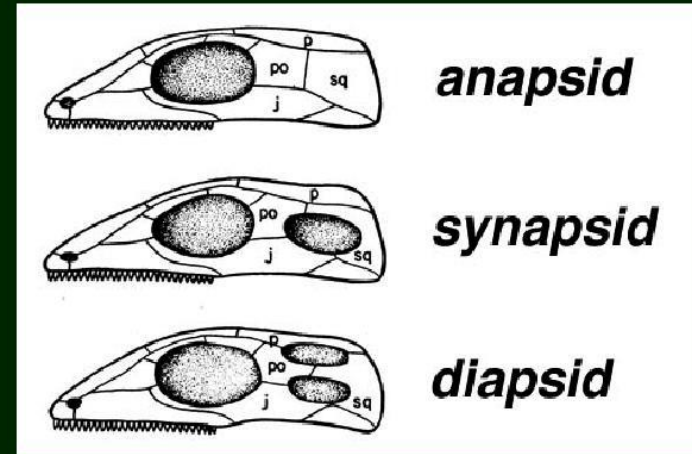
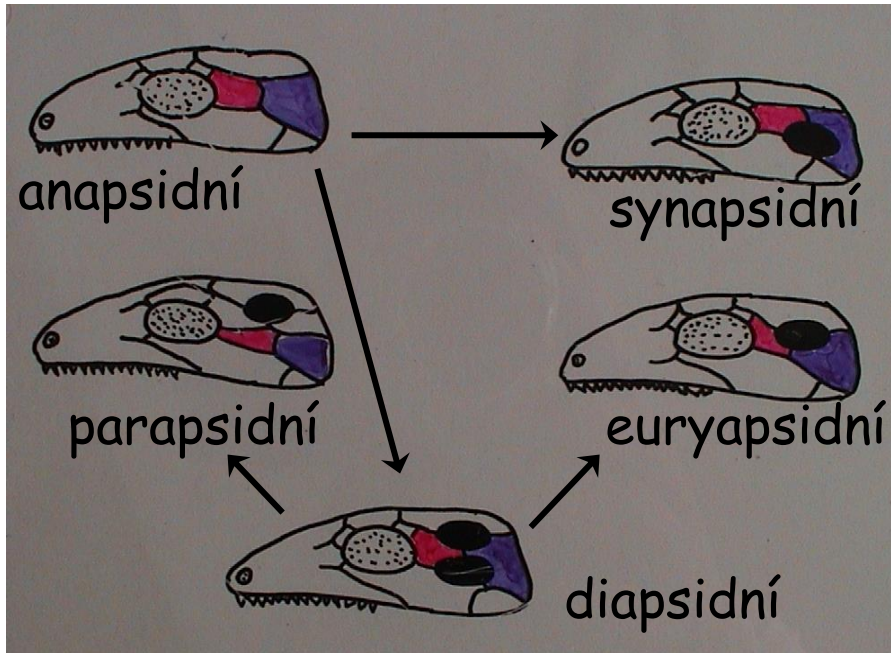
Vznik spánkových jam a jařmových oblouků:



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.

X. Amniota

Typy lebek podle polohy spánkových jam a jařmových oblouků:



postorbitale - squamosum

Modifikace diapsidní lebky:

parapsidní (Ichthyosauria), euryapsidní (Sauropterygia), ještěři - jen horní oblouk, hadi - bez oblouků, želvy (-mořské) - jen dolní oblouk

X. Amniota



kareta

anapsidní

aligátor

diapsidní



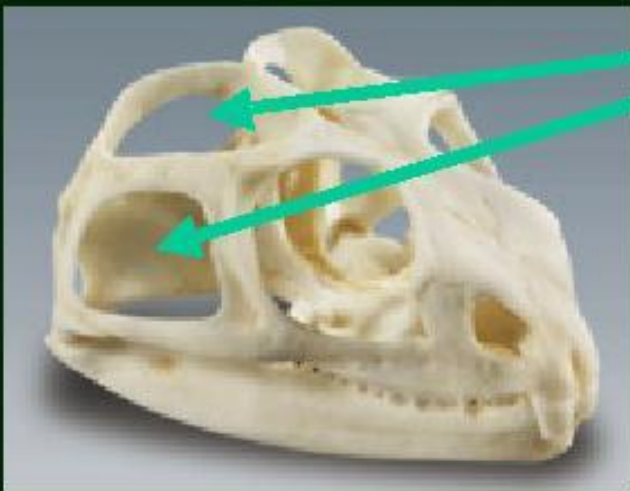
krokodýl

gaviál



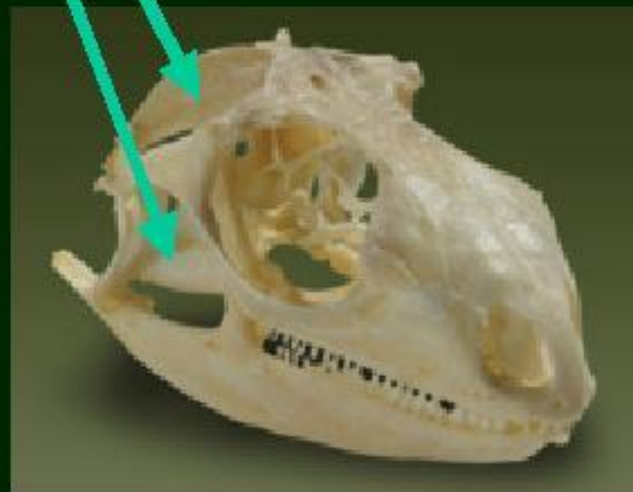
Diverse Diapsids. . .

New Zealand tuatara



haterie

Temporal fenestrae



chybí dolní oblouk leguán

X. Amniota

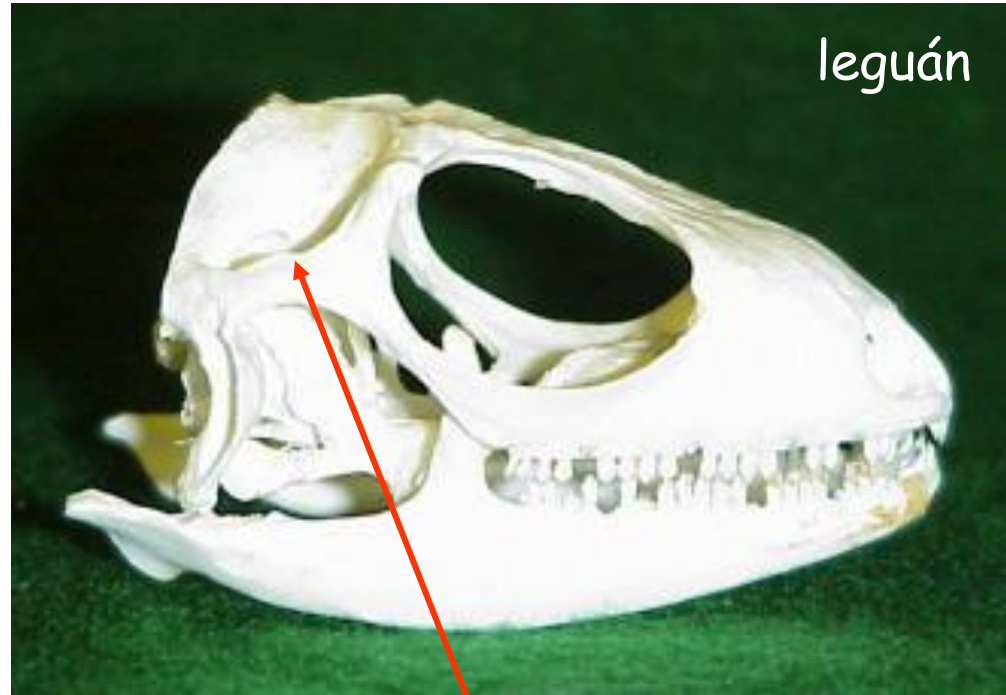
želva sloní



modifikovaná diapsidní lebka

jen dolní oblouk

leguán



jen horní oblouk

krajta



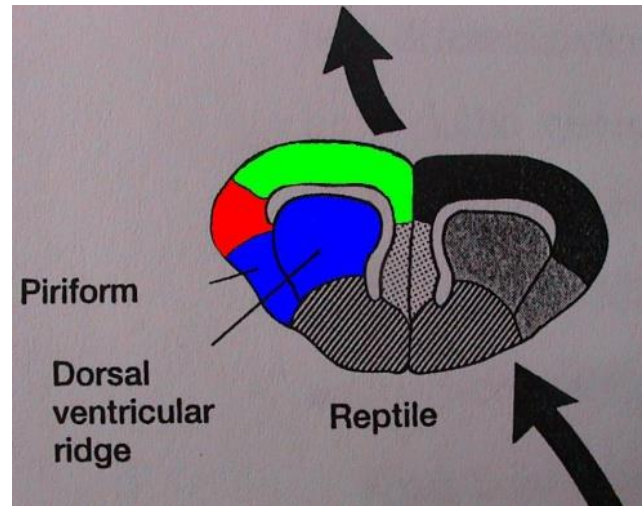
bez oblouků

X. Amniota

Kostra: d) končetiny - LP: scapula, procoracoid, clavícula, **episternum**,
PP: illium, ischium, pubis - spojení s S-páteří; VK - pětiprsté
(modifikace - ploutve, křídla)

Svalstvo: redukce metamerní svaloviny, rozvoj svaloviny zpevňující
páteř, svalstvo břišního lisu, poprvé mezižební svaly (dýchání,
plazivý pohyb hadů), svalstvo končetin - jednotná stavba u všech
Amniot

NS: telencephalon: rozvoj striata a laterálního pallia - dorzální
komorový hřeben (na obr. modře), ústředí ve středním mozku,
rozvoj mozečku



X. Amniota

Smysly: dominantní čich nebo zrak, vomeronasální (Jacobsonův) orgán (zejména u hadů), termoreceptory (hadi, citlivost u chřestýše - 0,003° C);

zrak: dokonalý (ještěři, želvy), **akomodace změnou tvaru čočky** (corpus ciliare) (-hadi), barevné vidění (ještěři, želvy), pohyblivá víčka včetně mžurky (jen u hadů víčka srůstají a jsou průhledná);

sluch: větší lagena s p. basiliaris, střední ucho s columellou (redukce u hadů), u některých i krátký zevní zvukovod s vnořeným bubínkem

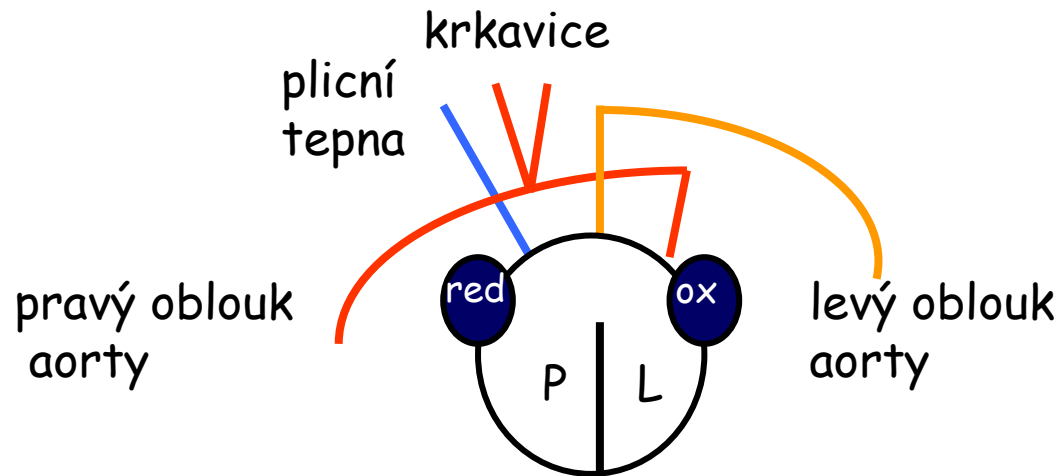
ES: všechny endokrinní žlázy vyvinuty, tyroxin - řídí i svlékání pokožky

TS: rohovitě zobákovité čelisti (želvy), dokonalejší jazyk (slabě - želvy, dlouhý vysunovatelný rozeklaný - ještěři a hadi, extrémně dlouhý u chameleónů), zuby na čelistech i na patře (palatina, vomer, pterygoidy), **akrodonní, pleurodonní, thecodonní (alveolární)**, chrup polyfiodonní, homodontní (u hadů a krokodýlů náznak heterodoncie), slinné žlázy - patrové, jazykové, podjazykové, retní - z nich i jedové žlázy, velká játra a žlučník, kloaka

X. Amniota

DS: plíce (hladké - haterie; vpředu zřasené, vzadu hladké - šupinatí, u hadů redukce levé plíce, alveolární - krokodýlové a želvy; průdušnice a 2 průdušky; zvuk: syčení - hadi, hlas (blány a vazy v hrtanu) - gekoni, krokodýlové a želvy

CS: dokonalejší oddělení ox. a red. krve, **neúplná mezikomorová přepážka** (u krokodýlů - foramen Panizzae), žilný splav jen u želv, srdeční násadec jen haterie, ze srdce 3 tepny (P - plicní, S - levý oblouk, L - pravý oblouk aorty, žíly: 2 přední DŽ, 1 zadní DŽ, zachovány jen přední kardinální žíly



X. Amniota

VS: pravé ledviny - **metanefros**, mesonefros jen embrya (u samců epididymis), sekundární močovody, kloaka, močový měchýř (želvy, ještěři), **kys. močová**

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

Ontogeneze:

- vnitřní oplození (kopulace - **nepárový pářicí orgán samců**), **přímý vývoj**, zárodečné obaly - **amnion, allantois, serosa (chorion)**;
- oviparní (vejce vždy na souši, i zahrabávání snůšky) - gekon 1-2, většina 10-20, varan a krokodýl 40-60, hadi - 100, želvy - stovky,
- ovoviviparní (slepýš, u. hladká, j. živorodá),
- viviparní (nepravá žloutková placenta - zmije, agamy, mořští hadi, gekoni); pravá allantochořiální placenta (u některých scinků), 5 - 15 mlád'at

X. Amniota

Ekologie a etologie:

vysoká teplota, **adaptace k aridním podmínkám** (pomalý metabolismus, hladovění); v chladném období - letargie (6-8°C); migrace mořských želv (až 2000 km);

sekundární konzumenti - bezobratlí, ryby, suchozemští obratlovci včetně velkých savců (krokodýlové, hadi), potravní specialisté (vejcožrout),

primární konzumenti - želvovití, leguáni a některé agamy;

rozmnožování: u nás na jaře, podněty čichové (feromony u hadů a ještěřů), zrakové (zbarvení, výrůstky), sluchové (vrčení krokodýlů, údery krunýřů želv), mechanické (dotyky, kousání do nohou, ovíjení u hadů),

epigamní ceremoniály u ještěrek, ritualizované chování - souboje samců,

utajené oplození (i několik let); péče o snůšku - zahrabávání (želvy, krokodýlové), hlídání (krokodýlové), obtáčení tělem (scinkové - olizují

vejce, krajty - svalový třes); pomalý postnatální vývoj, pohlavní

dospělost - ještěrky 3 roky, hadi 4-5 let, krokodýli - 10 let;

dlouhověkost - slepýš (33), velké želvy i >200 let;

ochranné chování - zbarvení: **kryptické**, **aposematické** - kroužkování

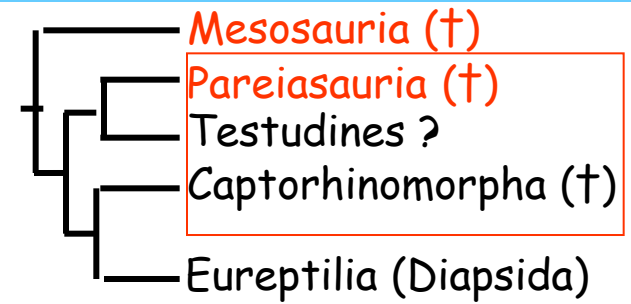
korálovců), **mimetické** (napodobování - kroužkování užovek); syčení,

otevírání tlamy, roztahování krčního límce u kobry aj., autotomie ocasu

(ještěři), zatahování hlavy a končetin do krunýře (želvy), útěk.

X. Amniota

Mesosauria - malí sladkovodní, 1 m, jako krokodýli, dlouhá lebka, štíhlé jemné zuby, svrchní karbon - perm, Afrika + J Amerika

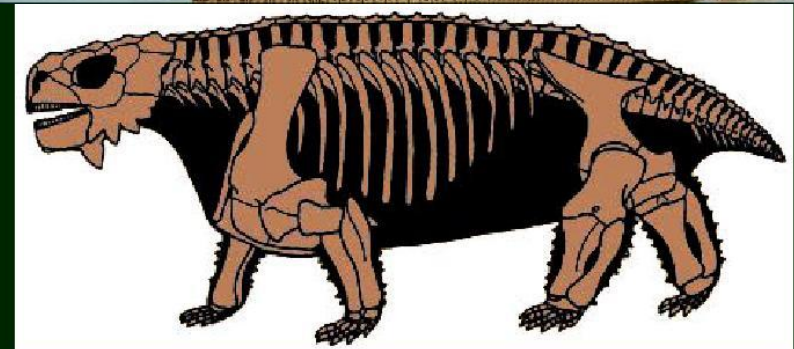


Mesosaurus

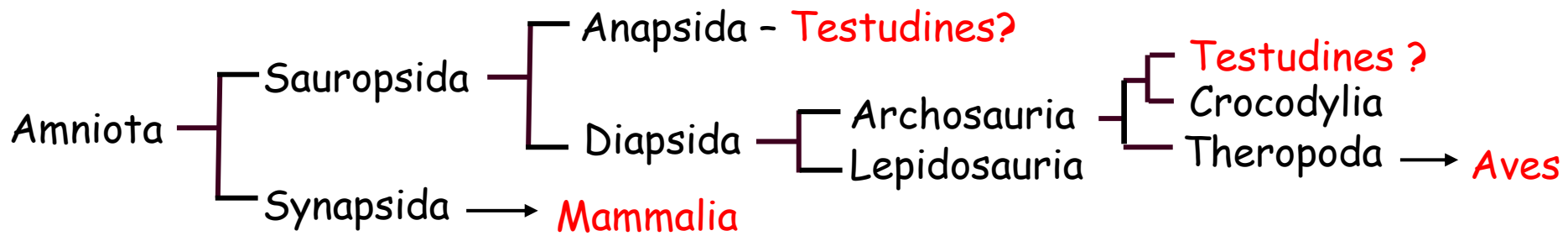
„Parareptilia“ („Anapsida“) - praplazi:

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

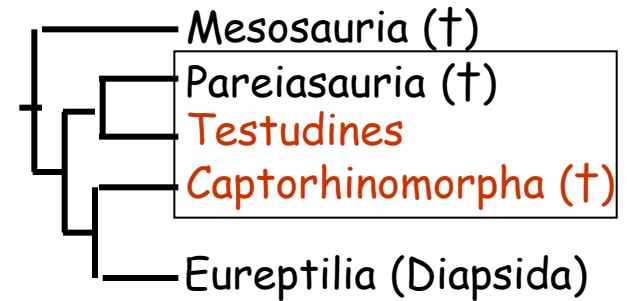
Scutosaurus



X. Amniota



Captorhinomorpha - malí, jako ještěrky



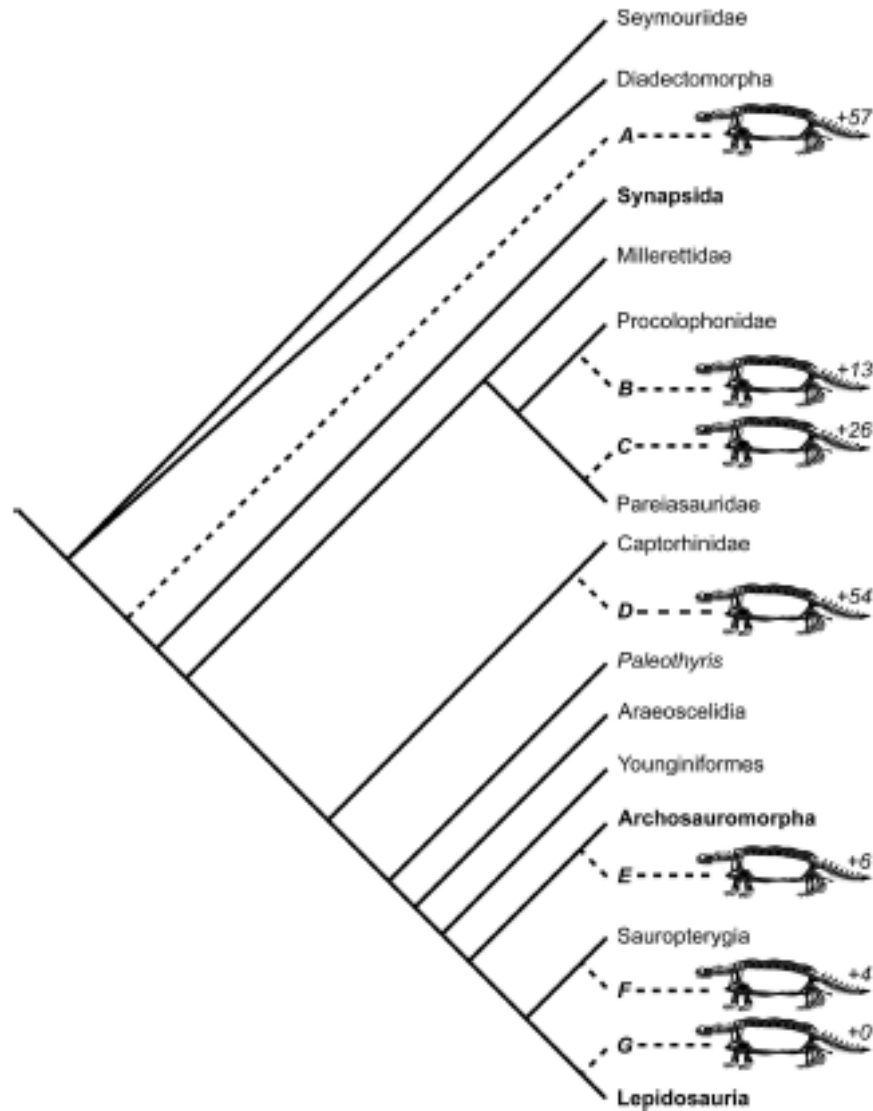
Captorhinus

Testudines - želvy

Fylogenetické postavení želv nejasné, příslušnost k anapsidům zpochybňována, anapsidní lebka mohla vzniknout druhotně z lebky diapsidní - anapsidní lebku mořských želv nelze homologizovat s lebkou vymřelých anapsidů (spánkový zářez), lebka ostatních želv má spodní spánkovou jámu a spodní jařmový oblouk (mohou ale druhotně vymizet), ale nelze homologizovat s dolní spánkovou jámou a obloukem synapsidní ani diapsidní lebky; molekulární data naznačují možný vztah ke skupinám diapsidů (Archosauromorpha, nebo dokonce Lepidosauria)

X. Reptiliomorpha - Amniota

Postavení želv ve
fylogenetickém
systému Amniot



Hill R.V., 2005: Integration of Morphological Data Sets for Phylogenetic Analysis of Amniota: The Importance of Integumentary Characters and Increased Taxonomic Sampling. *Syst. Biol.* 54(4):530-547, 2005

X. Amniota - Testudines

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

Autapomorfie:

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

Řada znaků na lebce.

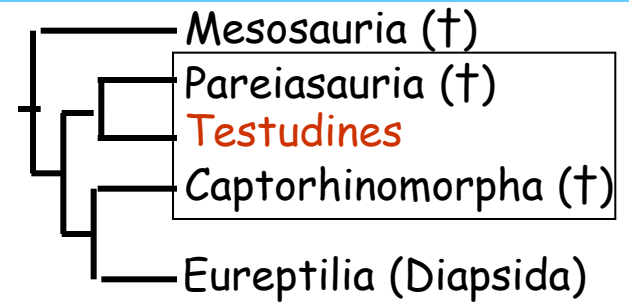
Pásmo končetin pod žebry

Alveolární plíce + ústní sliznice a
anální vaky s respiračním epitelem
(kyslík z vody, vodní želvy) -

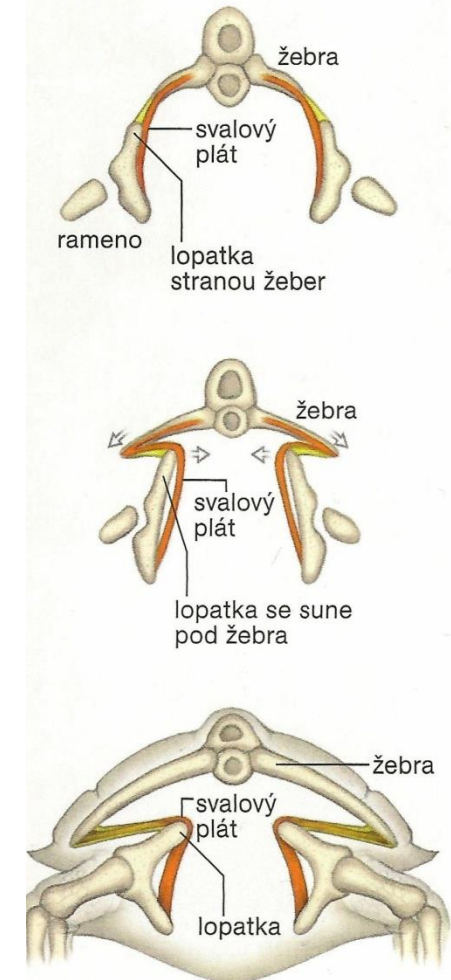
mořské - 90 minut pod vodou,
sladkovodní i hibernace pod vodou

Prim. zn.: lebka, obratle, rozmn.

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

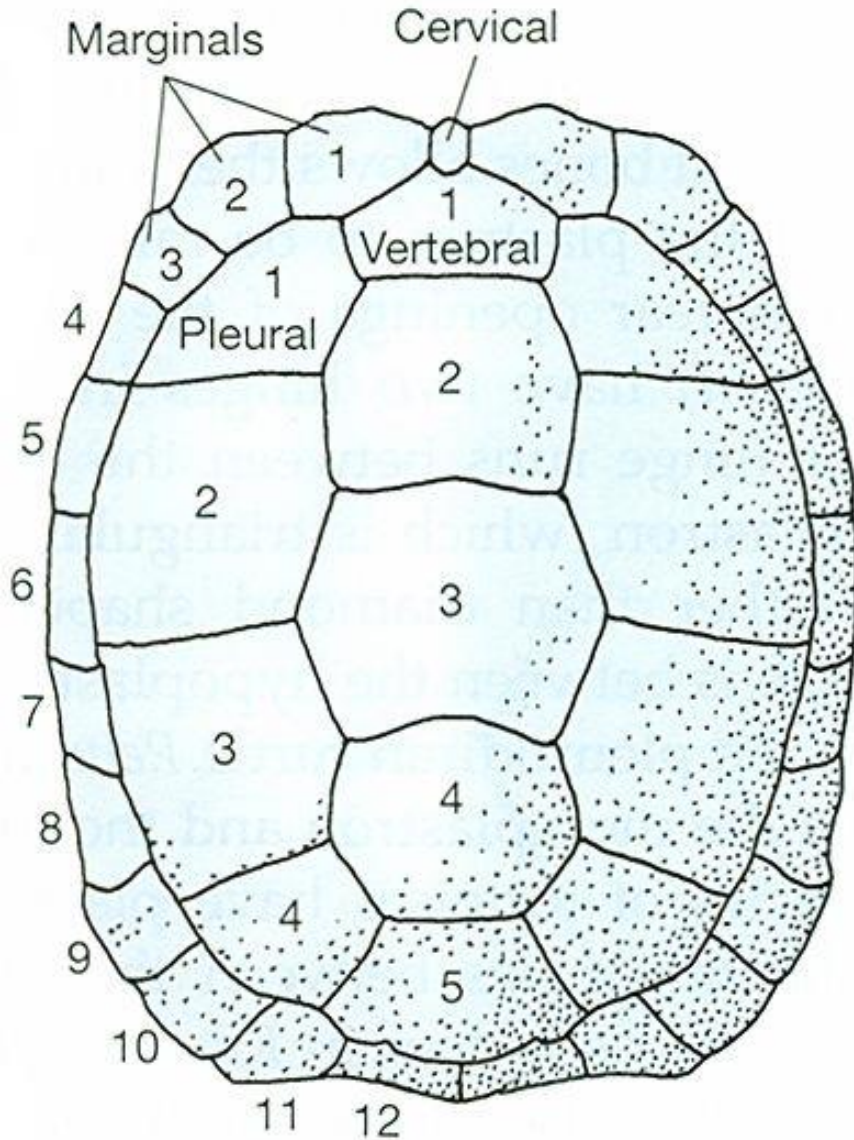


ontogeneze

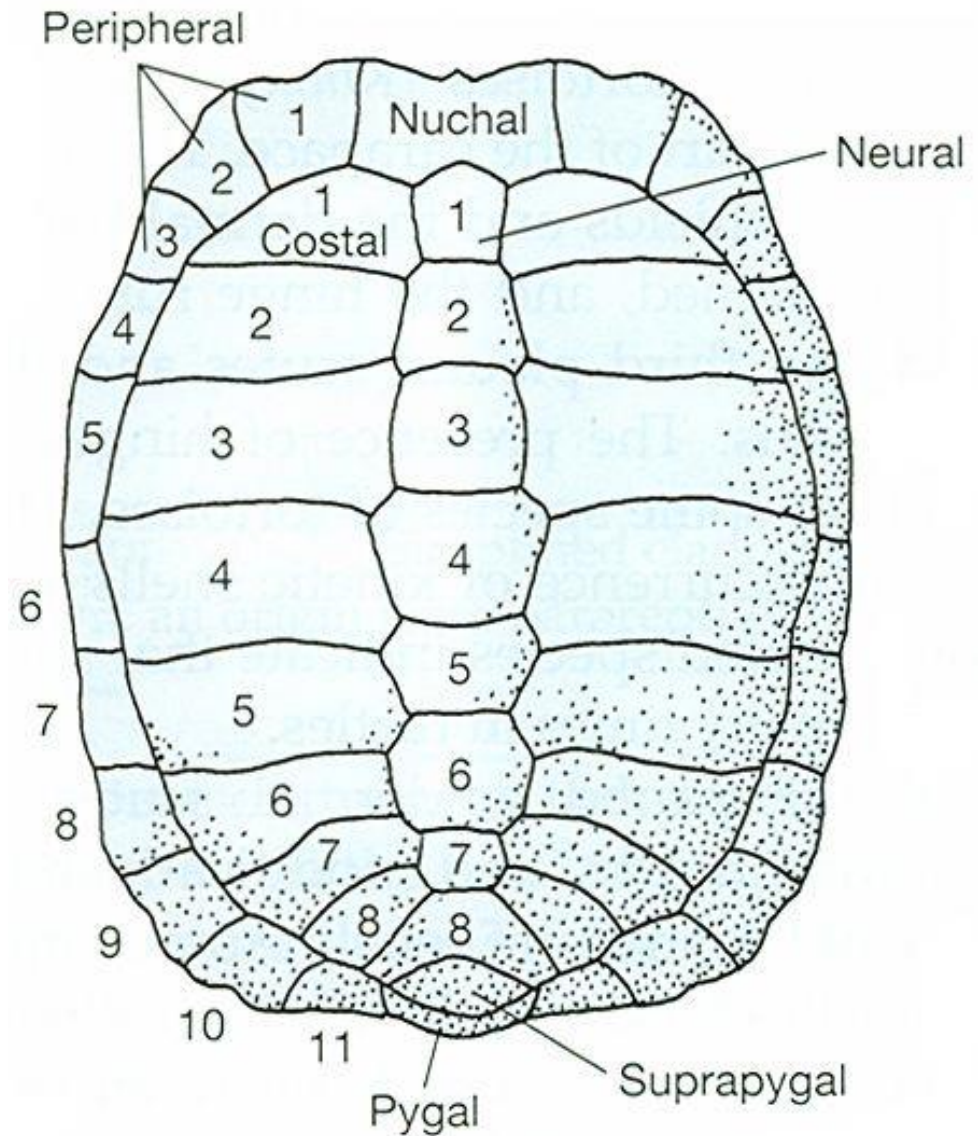


X. Amniota - Testudines

Carapax - rohovinné štítky



Carapax - kostěné štítky



X. Amniota - Testudines

Testudines - od stř. triasu, do
4m, 305 druhů, *Proganochelys*,
Australochelidae,
od jury:

Pleurodira - skrytohlaví

Zatahování hlavy pohybem krku do
strany, Gondwana, sladkovodní

Cryptodira - skrytohrdlí

Zatahování hlavy dozadu esovitým
složením krku ve vertikální rovině

X. Amniota - Testudines

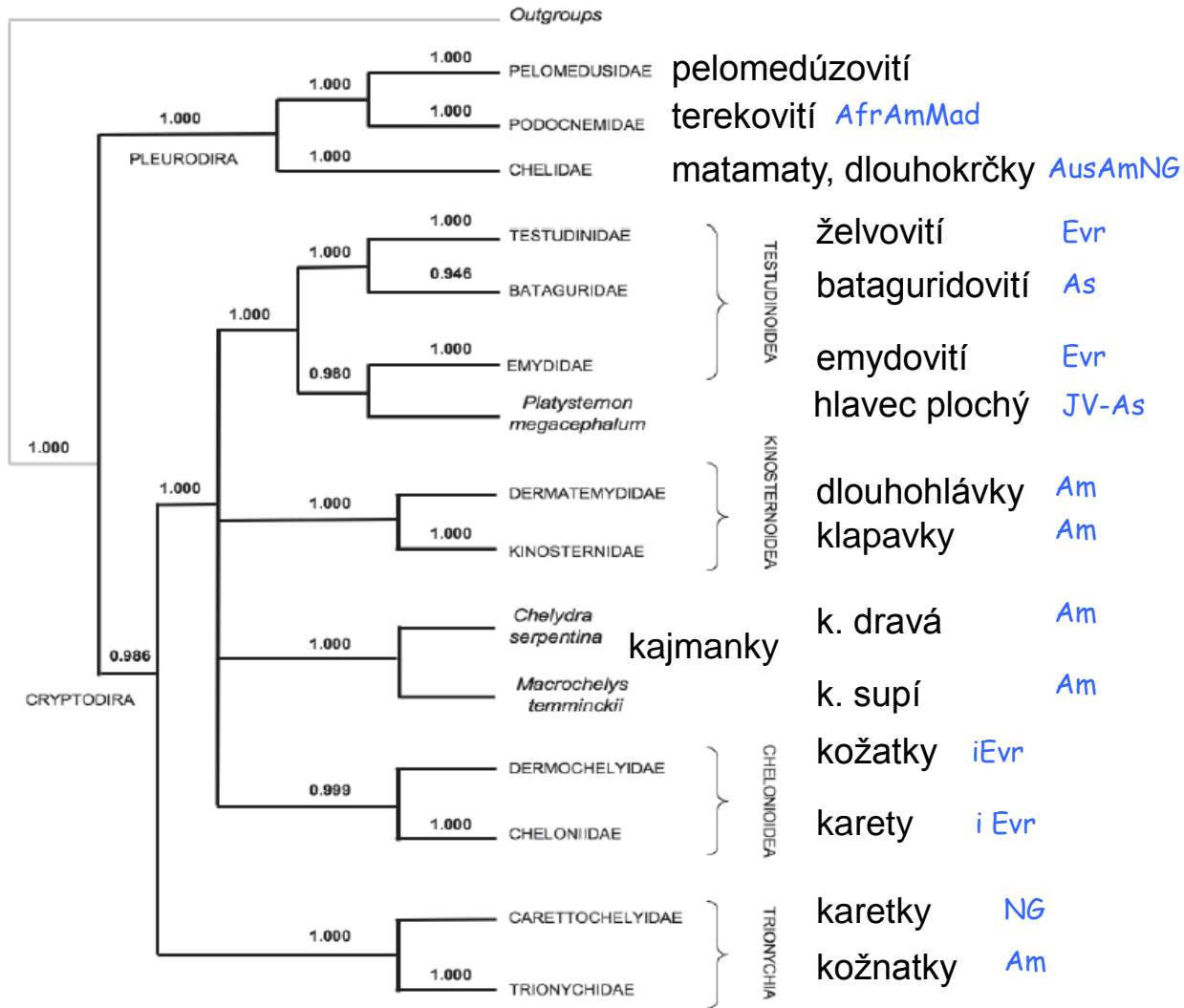


Fig. 1. Phylogenetic relationships between turtle major clades. Confidence values are indicated over each branch. Branches supports are in bold when exceeding 0.9.

Jean-Michel Guillon, Lorelei Guéry, Vincent Hulin, Marc Girondot, 2012:

A large phylogeny of turtles (Testudines) using molecular data. Contributions to Zoology, 81 (3): 147-158

X. Amniota - Testudines

Chelidae - matamatovití (50)

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

Chelus fimbriatus - matamata třásnitá
(prodloužený čenich, bizarní výrůstky)



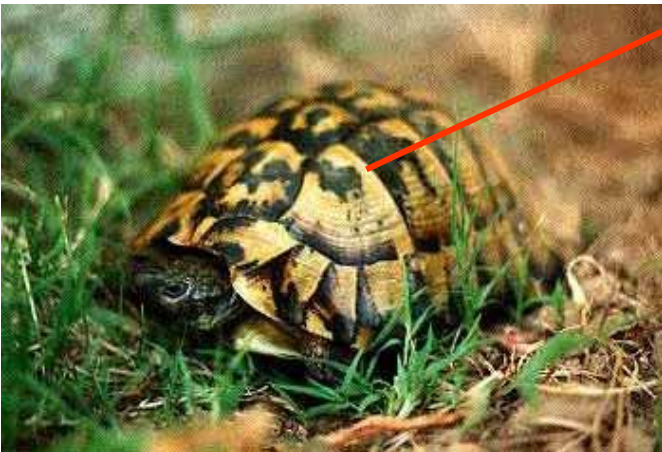
X. Amniota - Testudines

Testudinidae - želvovití (50)

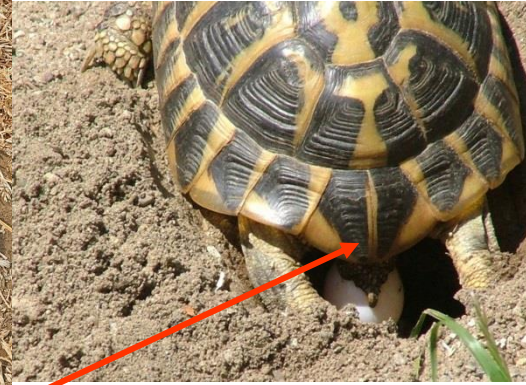
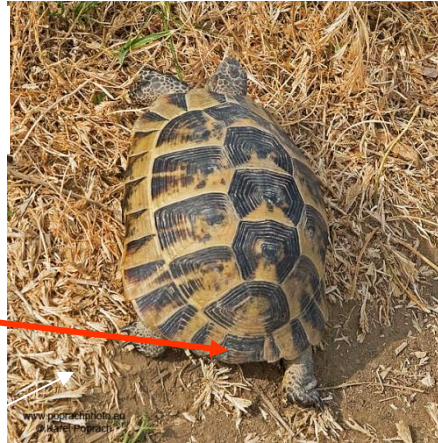
suchozemské, býložravé, klenutý
robustní carapax, až 1,5 m, 200 kg



Testudo graeca - ž. žlutohnědá



Testudo hermanni - ž. zelenavá



Testudo horsfieldii - ž. stepní



X. Amniota - Testudines

Testudinidae - želvovítí

Chelonoidis nigra (*Geochelone elephantopus*) - ž. sloní, Galapágy (více druhů)



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



X. Amniota - Testudines

Emydidae - emydoví (110)

obojživelní, málo klenutý carapax



Emys orbicularis - ž. bahenní



X. Amniota - Testudines

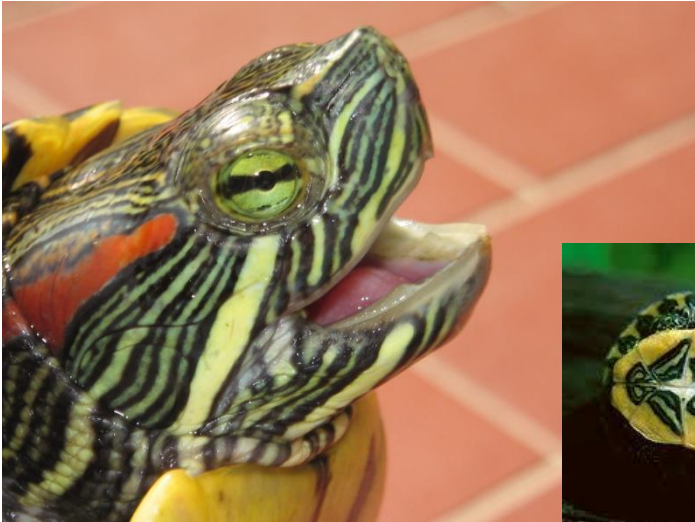
Emydiidae - emydovití

S a stř. Amerika

Trachemys scripta - ž. nádherná



Chrysemys picta - ž. ozdobná



X. Amniota - Testudines

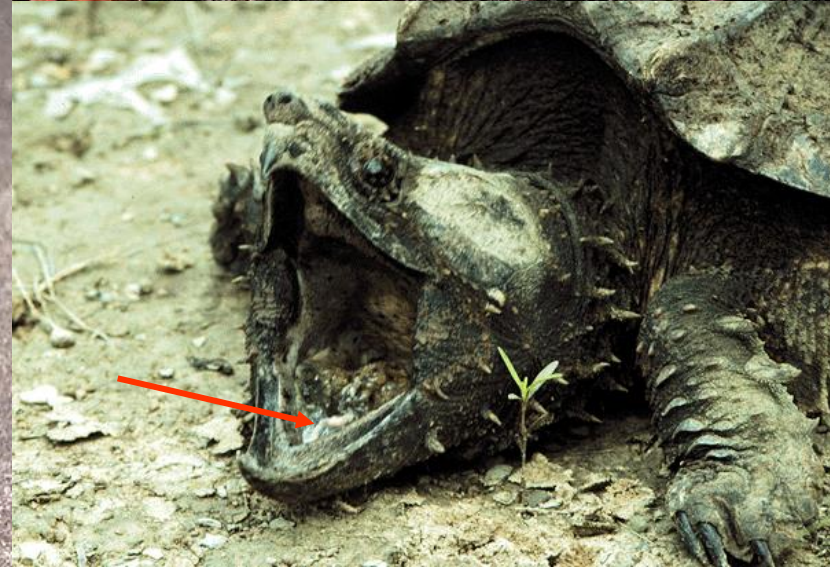
Chelydridae - kajmankovití (3)

sladkovodní, plochý redukovaný
plastron, Am

Chelydra (1m), *Macrolemmys* (2m)



Chelydra serpentina - kajmanka dravá



Macrolemmys temminckii - k. supí

X. Amniota - Testudines

Cheloniidae - karetovití (6)

mořské, nízký carapax, ploutve

Caretta caretta - kareta obecná



Eretmochelys imbricata - kareta pravá (80 cm)



Chelonia mydas - kareta obrovská (1m, 450 kg)

Dermodochelyidae - kožatkovití (1)

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



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



X. Amniota - Testudines

Trionychidae - kožnatkovití (30)

Asi 30 druhů, **chobotovitý čenich**, redukce rohovinného a částečně i kostěného krunýře, volné spojení carapaxu a plastronu, ploutvovité nohy se 3 prsty a drápy, dravé, ve sladkých i brakických vodách

Apalone - kožnatka



Trionyx - kožnatka, akvaterária

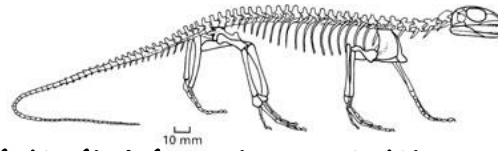


X. Amniota - Diapsida

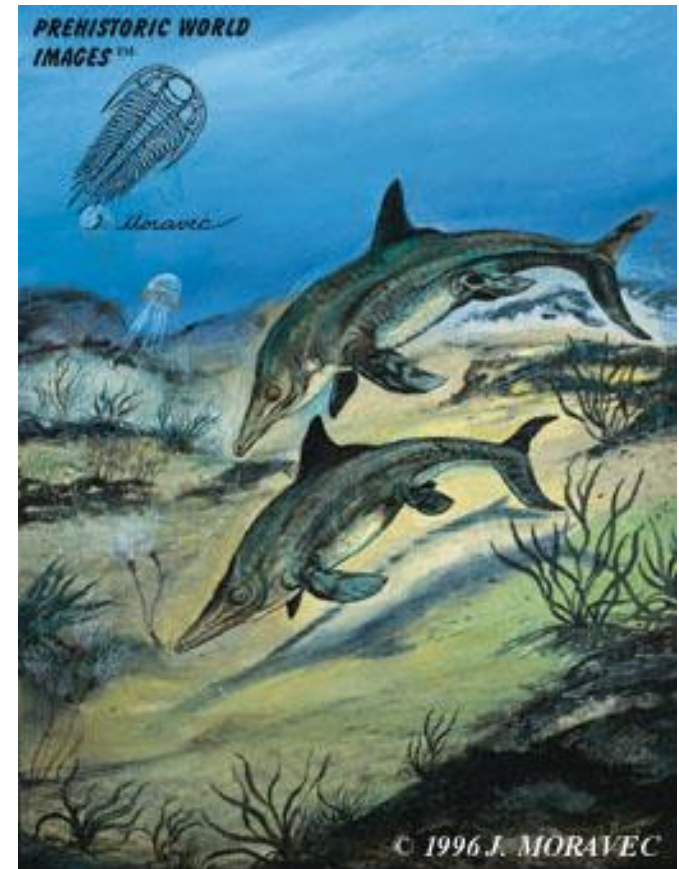
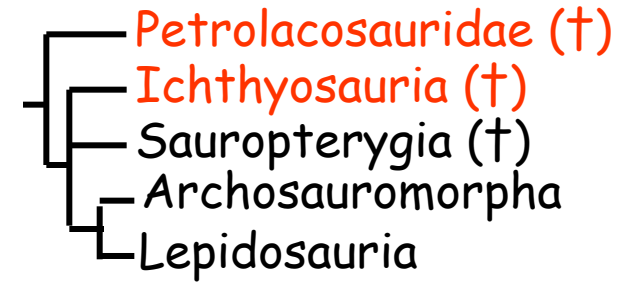
Eureptilia (Diapsida) :

Petrolacosauria -

1. s diapsidní lebkou, dlouhé štíhlé nohy - běh



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



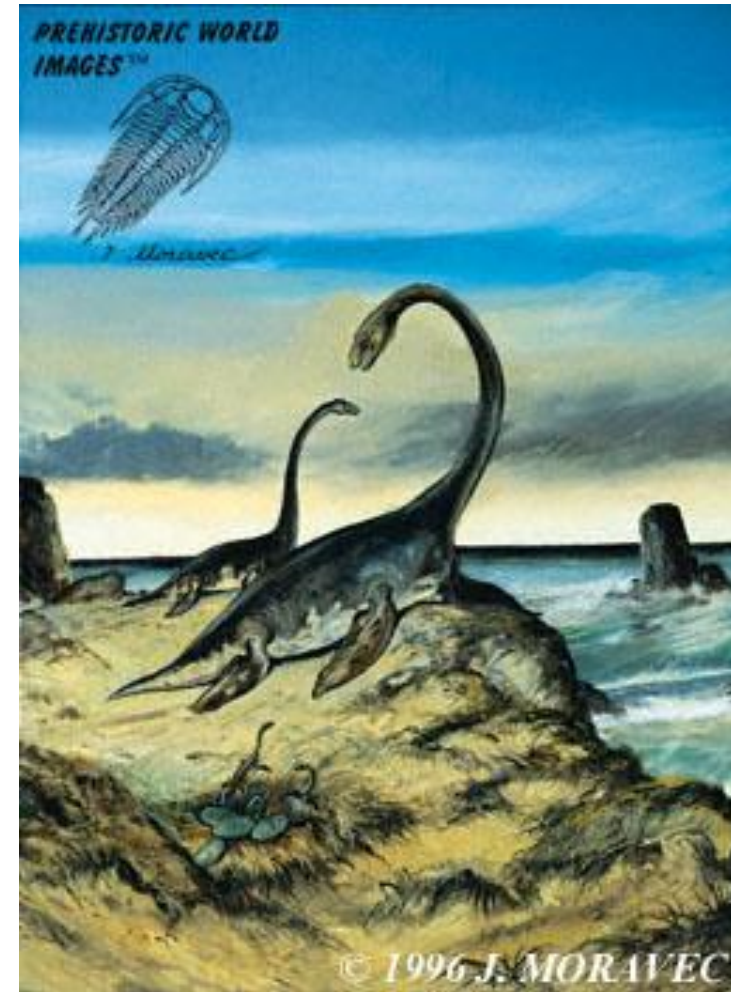
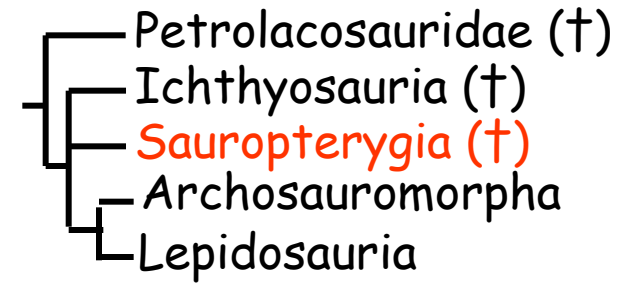
Ichthyosaurus

Stenopterygius

X. Amniota - Diapsida

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 + Placodontia**

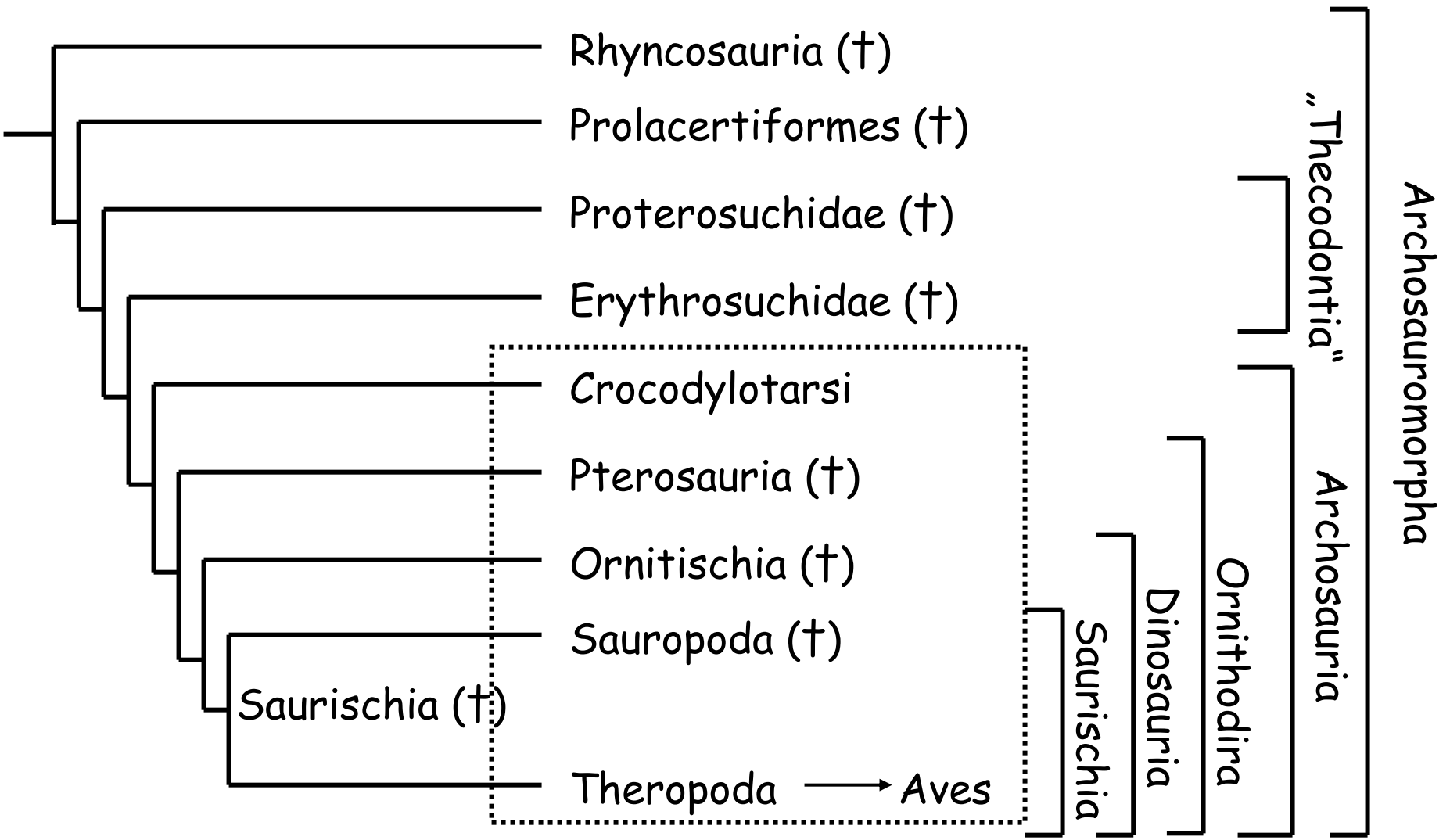


Plesiosaurus

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**

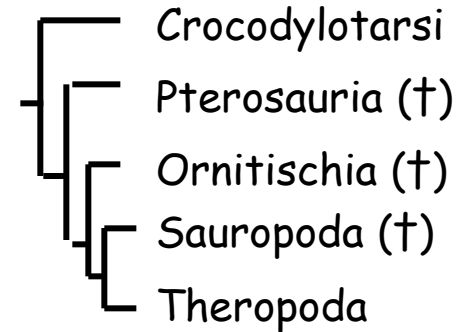
X. Amniota - Diapsida



X. Amniota - Diapsida

Archosauria - dominantní skupina ve druhohorách

Crocodylotarsi - Phytosauridae (†) + Pseudosuchia (†)
+ Crocodylia, sekundární tvrdé patro, **krurotarzální kotníkový kloub** (ohyb mezi 2 proximálními tarzálií: astragalus A - calcaneum C)



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, nares a ušních otvorů

Crocodylia

- 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 břiše kostěné osteodermy (gastralia),
- nepárový penis,
- oviparie, rodičovská péče
- 3 čeledi, 23 druhů

Crocodylia

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



Gavialidae (4, *Gavialis gangeticus*)

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



X. Amniota - Diapsida

Crocodylidae Crocodylus



Alligatoridae Alligator



Gavialidae Gavialis



Caiman



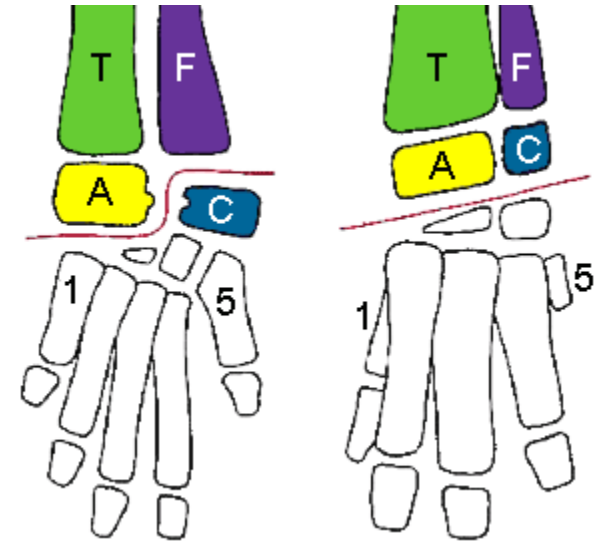
X. Amniota - Diapsida

Archosauria

Ornithodira

- **mezotarzální kotníkový kloub** mezi proximální (astragalus a calcaneum spojeny) 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



krurotarzální mezotarzální



Rhamphorhynchus

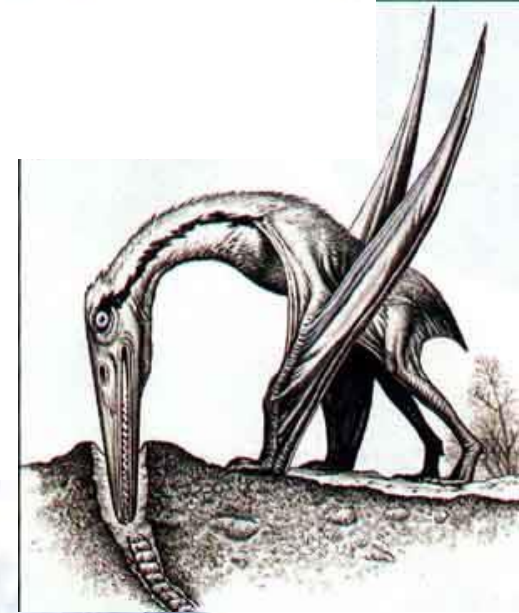


X. Amniota - Diapsida

Pterosauria (†) - velikost vrabce až rozpětí 12 m (65 kg) - *Quetzalcoatlus*



Pterodactylus



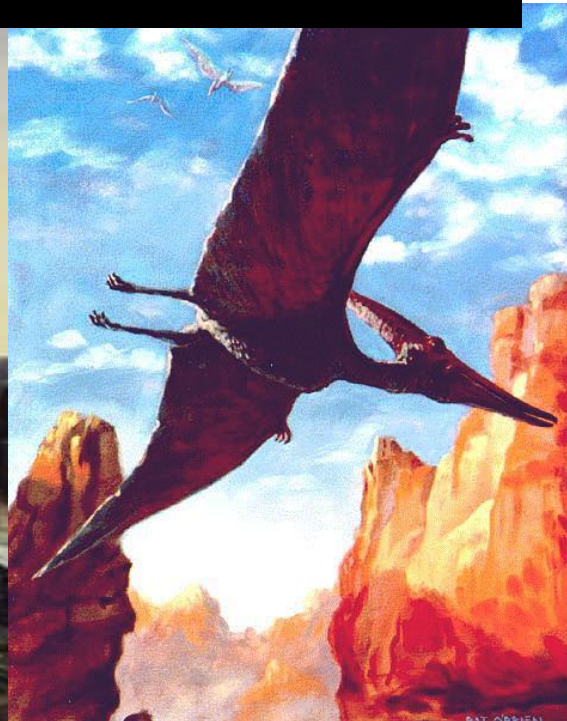
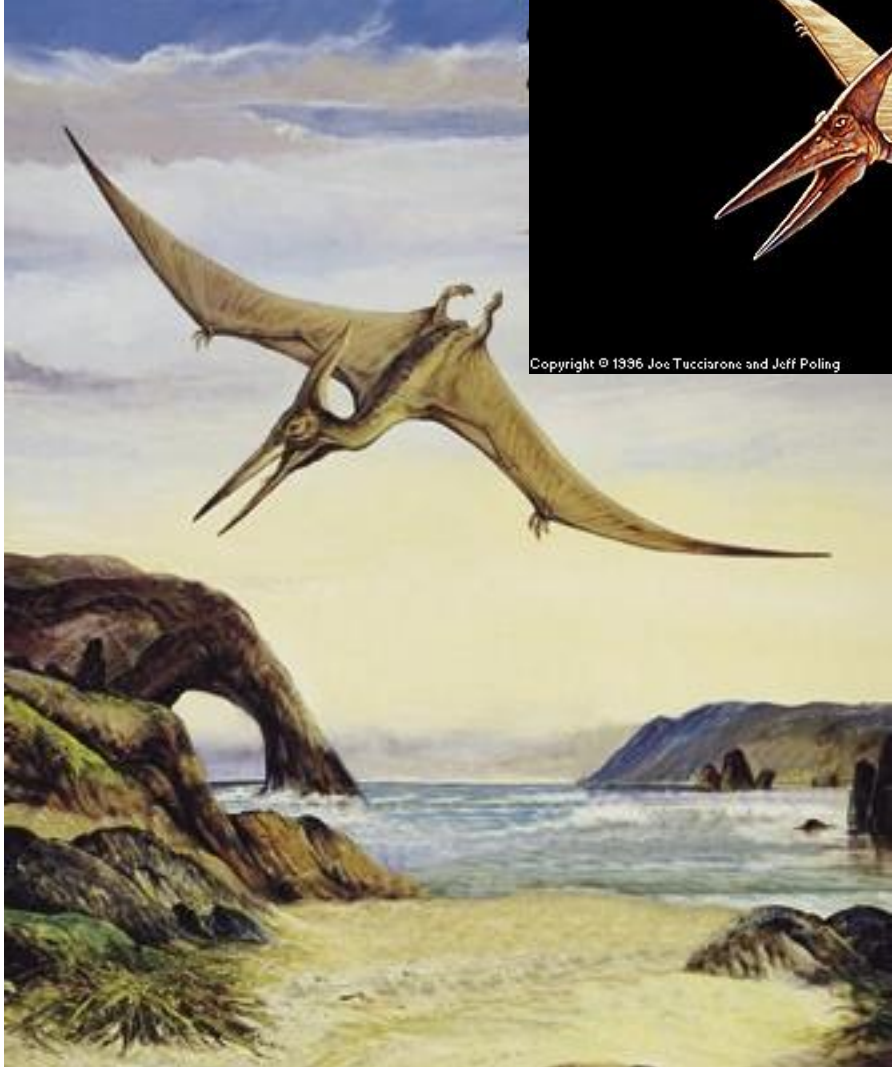
X. Amniota - Diapsida

Pterosauria (†)

Pteranodon

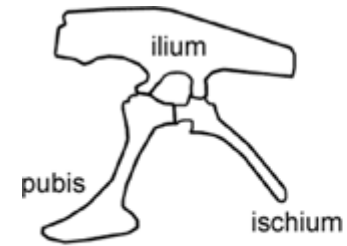


Copyright © 1996 Joe Tucciarone and Jeff Poling

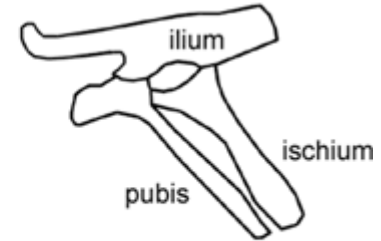


X. Amniota - Diapsida

Dinosauria (†) = Ornithischia + Saurischia -
přidatné obratle v křížové páteři - bipedie
Ornithischia (†) - dozadu směřující os pubis,
býložraví v bažinách, rodičovská péče o
snůšku, převážně kvadrupední, stegosauři,
ankylosauři, kachní (bipední
hadrosauři)(Ornithopoda) a rohatí
ještěři(Ceratopsia)



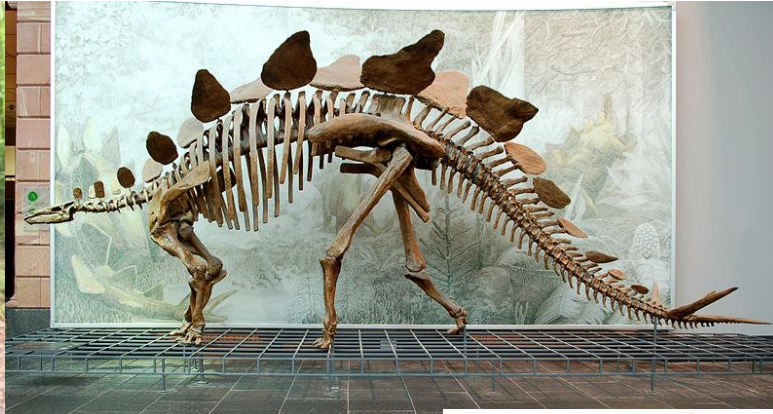
Saurischian hip
(*Tyrannosaurus*)



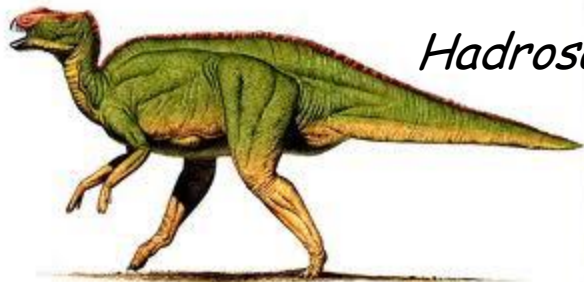
Ornithischian hip
(*Scelidosaurus*)



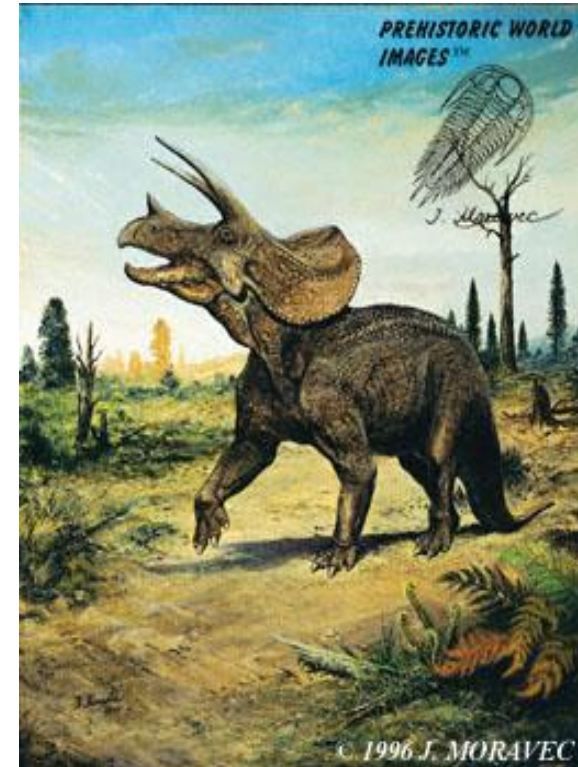
Stegosaurus



Hadrosaurus



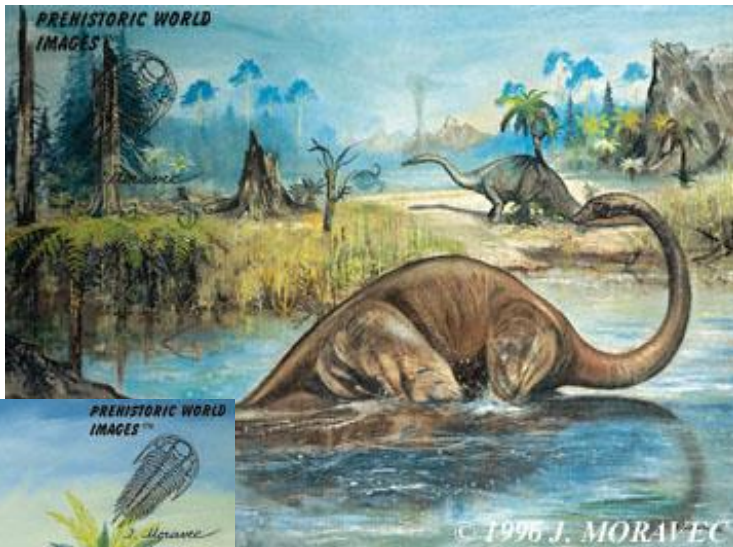
Triceratops



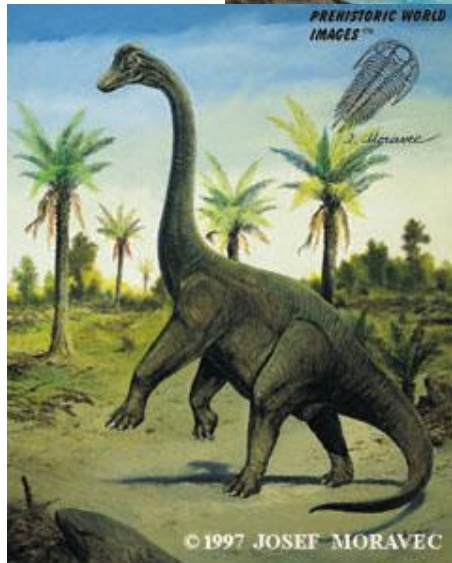
X. Amniota - Diapsida

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

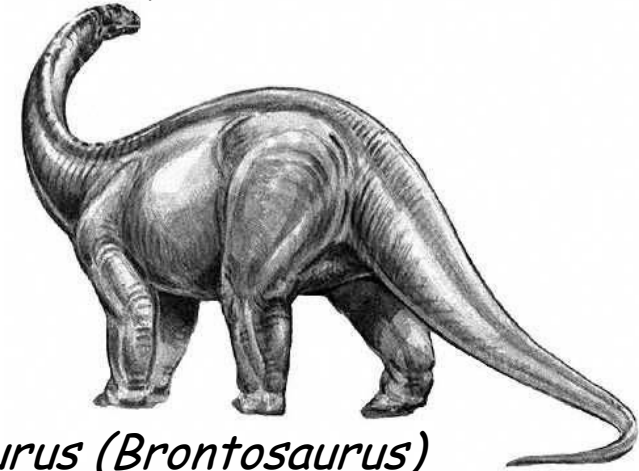
Sauropoda - býložraví veleještěři s malou hlavou a dlouhým krkem, sloupovité nohy pod trupem, asi teplokrevní, Diplodocidae, Brachiosauridae



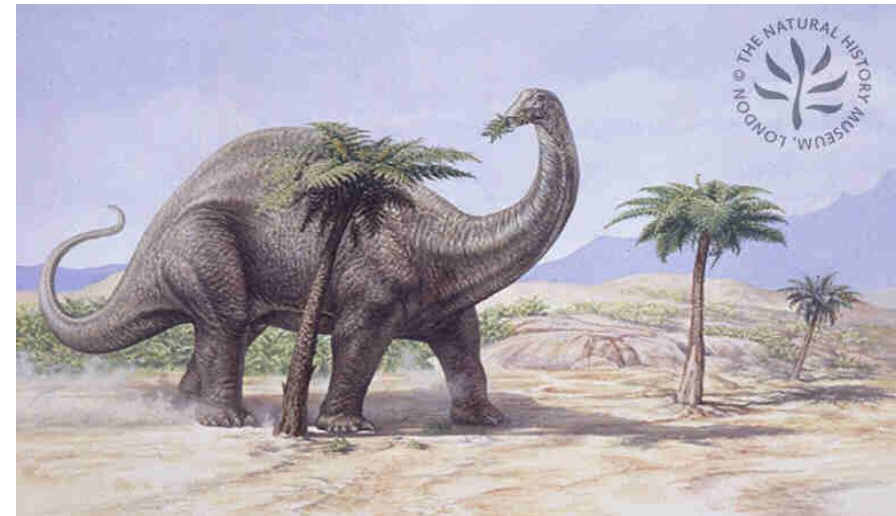
Diplodocus



Brachiosaurus



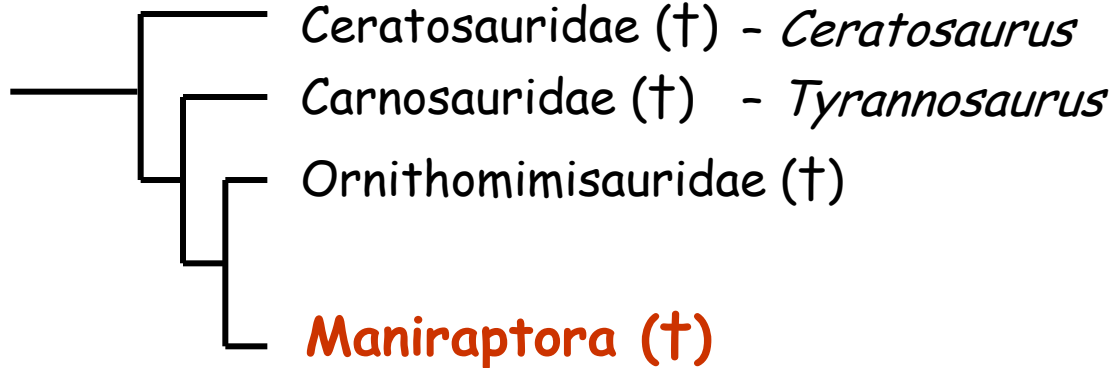
Apatosaurus (Brontosaurus)



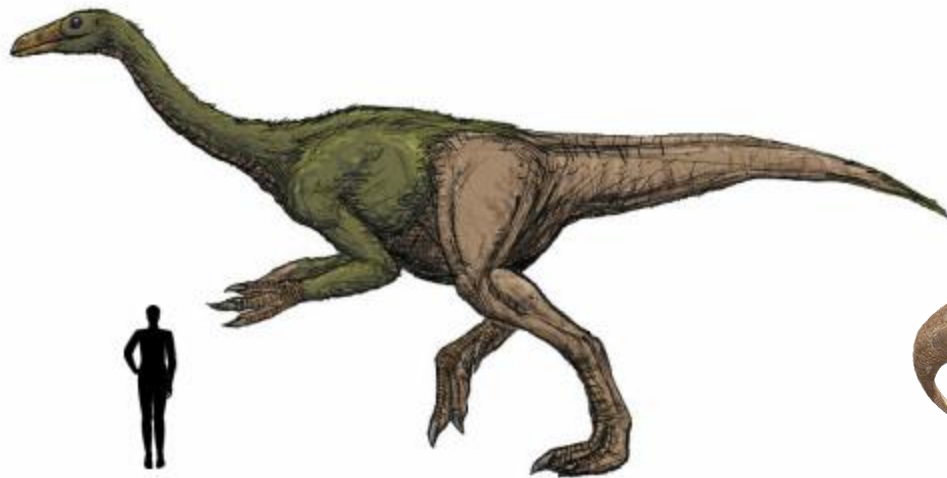
X. Amniota - Diapsida

Saurischia

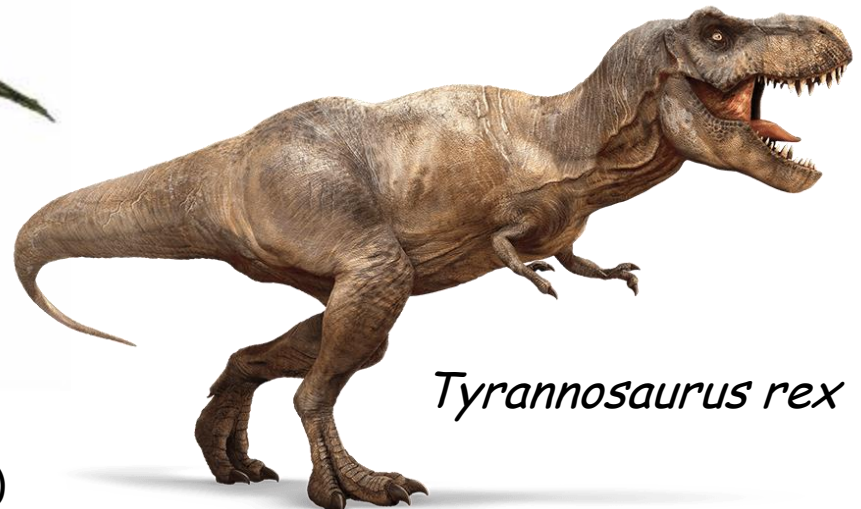
Theropoda - drobní hbití i velcí carnivorní dinosauři + ptáci, tenkostěnné duté kosti, od svrchního triasu



Ceratosaurus



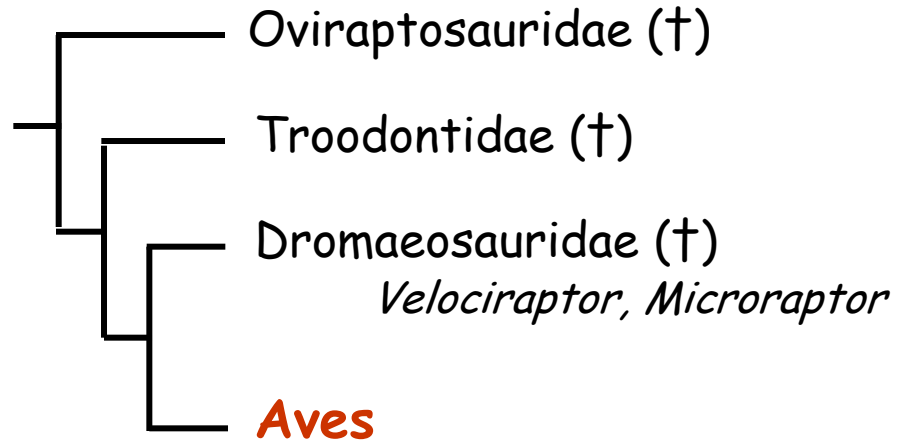
Deinocheirus (Ornithomimidae)



Tyrannosaurus rex

Theropoda

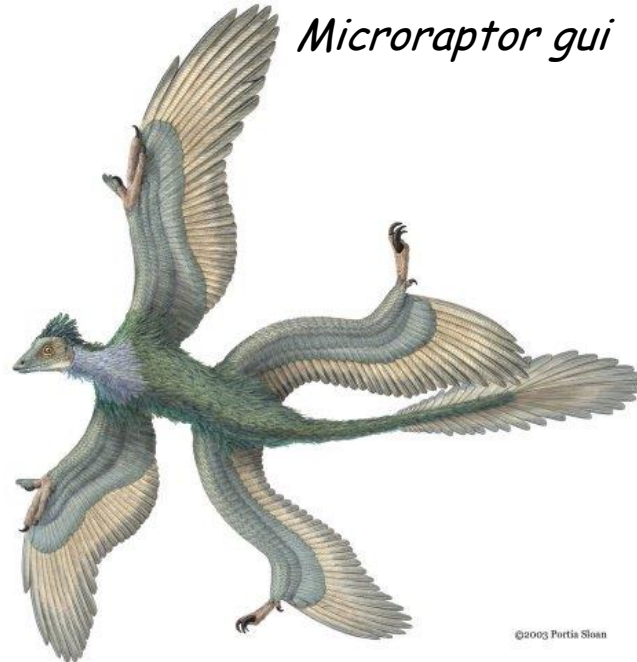
Maniraptora (†)



Velociraptor



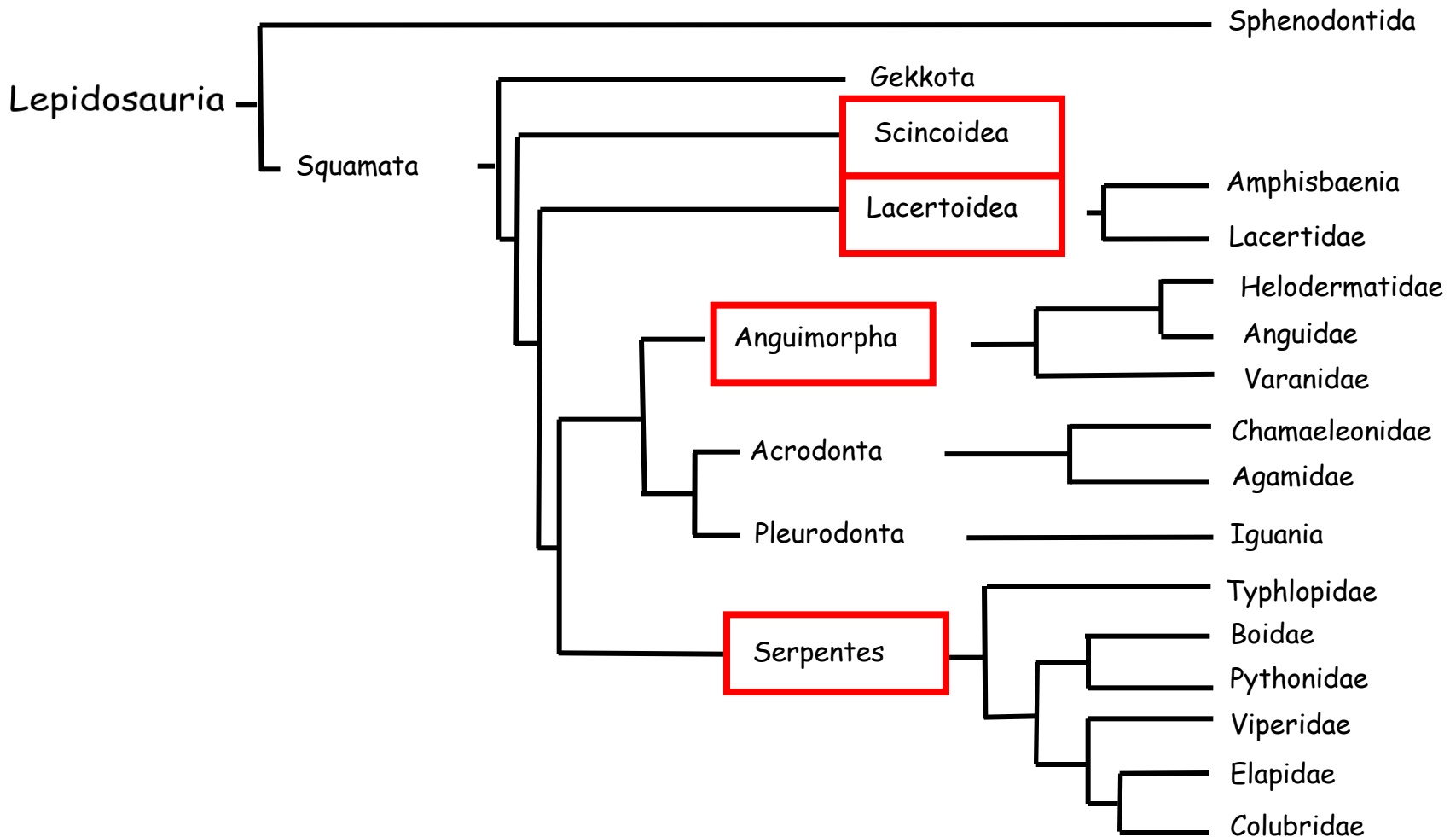
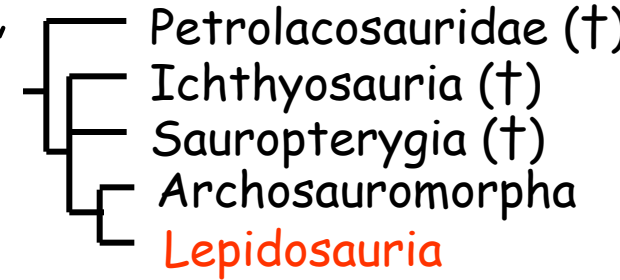
Microraptor gui



Jehol

X. Amniota - Diapsida

Lepidosauria - rohovitě šupiny, autotomie ocasu, kvadrupední, odstávající končetiny, diapsidní lebka, prvohorní - patrové zuby, temenní oko, akrodonní nebo pleurodonní zuby, 7833 druhů



X. Amniota - Diapsida

Sphenodontida - haterie - diapsidní lebka s horním i dolním jařmovým obloukem, temenní oko, patrové zuby, reliktní skupina, od spodního triasu

Squamata - šupinatí - chybí dolní jařmový oblouk - intrakraniální kinéze, chybí tvrdé patro, Jacobsonův orgán v kostěném pouzdře, rozeklaný jazyk, hemipenis, prodloužený trup, zkrácené až chybějící končetiny - plazivý pohyb, procélní obratle, taškovité šupiny

hemipenis ještěrky



kopulace hadů



X. Amniota - Diapsida

Sphenodontida - haterie (2 „Rhynchocephalia“, Holapsida - polyfyletický taxon)

Sphenodon punctatus - haterie novozélandská (tuatara), + krční a břišní žebra, amficélní obratle, akrodontní zuby, zachovalé temenní oko, 0,6 m, noční, od triasu, až 100 let (*Sphenodon guentheri*)



X. Amniota - Diapsida

Squamata - Šupinatí

Ještěři („Sauria“): jen horní jařmový oblouk, autotomie ocasu, částečná streptostylie, bubínek zachován, pohyblivá víčka

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

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

Lacertoidea - Lacertidae + Amphisbaenia - **pahadi** (bez končetin, podzemní, tropičtí)

Anguimorpha - slepýšovité (Anguidae) + korovcovité (Helodermatidae) a varanovité (Varanidae), dobře vyvinuté končetiny s výjimkou slepýšovitých

Acrodonta - akrodontní zuby, Agamidae (agamy) + Chamaeleonidae (chameleóni)

Pleurodonta - pleurodontní zuby - **Iquania**

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

X. Amniota - Diapsida

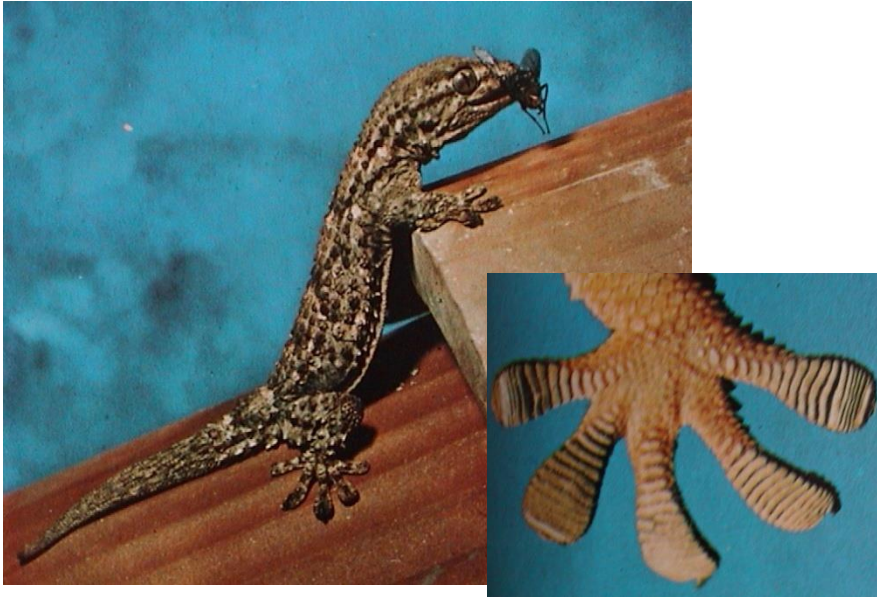
- **Gekkota** - amphicélní obratle, párový vaječný zub
Gekkonidae - gekonovití (Gekko, Tarentola, Hemidactylus, Phelsuma)
- **Scincoidea** - plochý jazyk s překrývajícími se šupinami
Scincidae - scinkovití (Scincus, Chalcides, Eumeces, Ablepharus, 1500 druhů)
- **Lacertoidea** - Lacertidae - ještěrkovití (Lacerta, Podarcis, Zootoca - 250 druhů)
Amphisbaenia - pahadi (4 čeledi)
- **Anguimorpha**
Anguidae - slepýšovití (slepýš *Anguis*, blavoři *Ophisaurus*, *Pseudopus*, 100 spp.)
Helodermatidae - korovcovití (korovci *Heloderma*)
Varanidae - varanovití (*Varanus*, 50 druhů)
- **Acrodonta**
Chamaeleonidae - chameleónovití (*Chamaeleo*, *Brookesia*), 3+2, 2+3
Agamidae - agamovití (*Agama*, *Uromastyx*, *Moloch*, *Draco*), +1 pleurodontní zub
- **Iguania**
Iguanidae - leguánovití (leguáni *Iguana*, *Conolophus*, *Amblyrhynchus*, bazilišek *Basilliscus*, anolisové *Anolis*)

X. Amniota - Diapsida

Gekkota - gekoni

Gekkonidae - gekonovití (1054)

Tarentola mauritanica - gekon zední



Gekko gecko - gekon obrovský



Phelsuma - felzuma



Ptychozoon - gekon

Scincoidea

Scincidae - scinkovití (1290)

scink



Eumeces inexpectatus - scink



Eumeces fasciatus - scink

Lacertoidea

Lacertidae - ještěrkovití (280)

Lacerta viridis - j. zelená



Lacerta agilis - j. obecná



Lacertoidea

Amphisbaenia - pahadi (dvouplazi) (165)

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 alba

Amphisbaena sp.



Amphisbaena cunhai



Blanus sp.



Anguimorpha

Anguidae - slepýšovití (120)

Ophisaurus attenuatus - blavor štíhlý



Anguis fragilis - slepýš křehký (západní)



Anguis colchicus - slepýš východní



Pseudopus apodus - blavor žlutý

X. Amniota - Diapsida

Anguimorpha

Helodermatidae - korovcovití (2)



Heloderma suspectum

korovec jedovatý

H. horridum

k. mexický



Varanidae - varanovití (60)

Varanus komodoensis - varan komodský



Varanus gouldii - varan Gouldův

X. Amniota - Diapsida

Acrodonta

Chamaeleonidae - chameleonoviti (160)

Chamaeleo gracilis



Chamaeleo jacksonii



Brookesia sp.



Chamaeleo pardalis



X. Amniota - Diapsida

Acrodonta

Agamidae - agamovití (380)

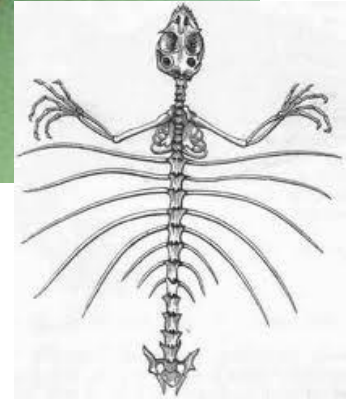
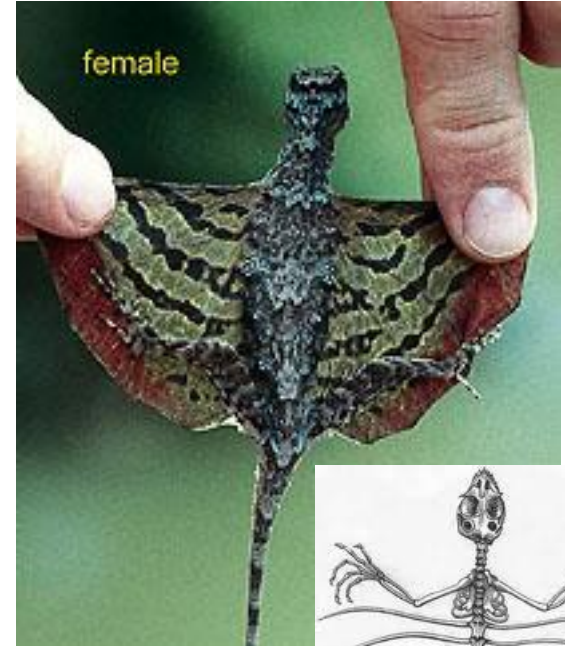
Chlamydosaurus kingi - a. límcová



agama



Draco taeniopterus - dráček



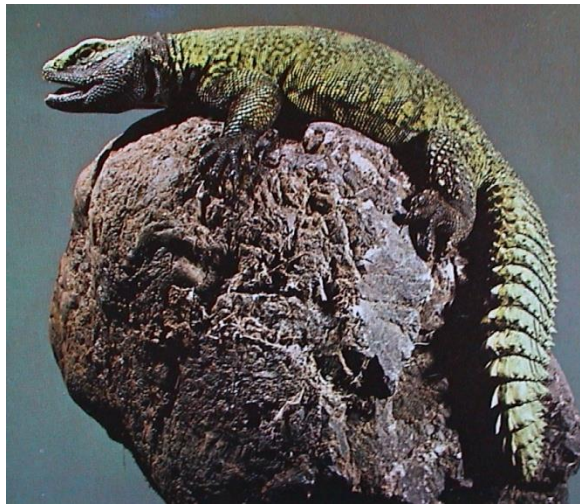
Moloch horridus - m. ostnitý

X. Amniota - Diapsida

Acrodonta

Agamidae - agamovití

Uromastyx acanthinurus - trnorep skalní



Uromastyx aegyptius - trnorep



X. Amniota - Diapsida

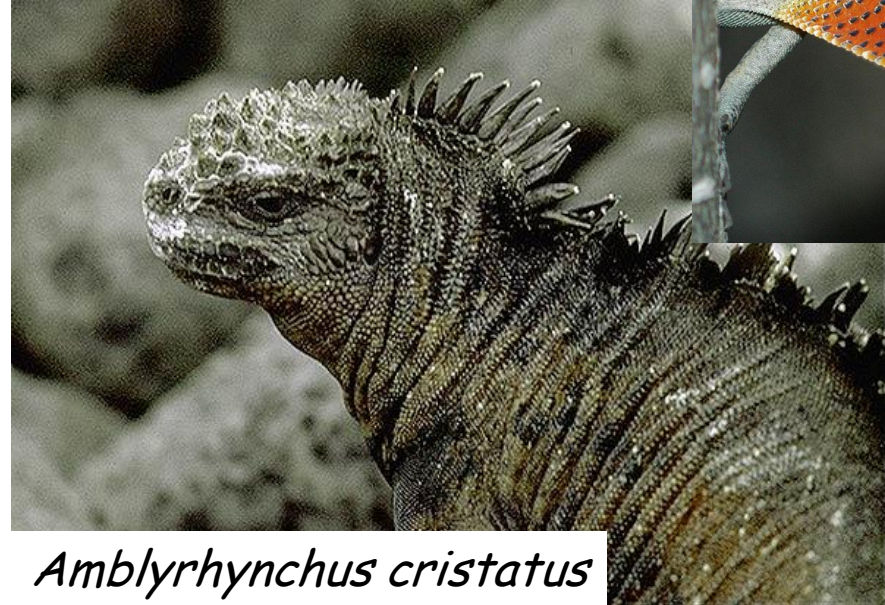
Iguania

Iguanidae - Iguaníonítí (600)

Iguana iguana



Anolis spp. (160)



Amblyrhynchus cristatus



Conolophus subcristatus

X. Amniota - Diapsida

Serpentes (Ophidia) - hadi (2950 druhů)

- většinou úplná ztráta končetin včetně pásem, jen pravá plíce, diapsidní lebka bez jařmových oblouků, 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, 3 čeledi (slepáci aj.)

Alethinophidia - ostatní

Henophidia - původnější, cca 9 čeledí (hroznýšovité aj.)

Caenophidia - pokročilejší, 5 čeledí (užovkovité, korálovcovité, zmijovité aj.)

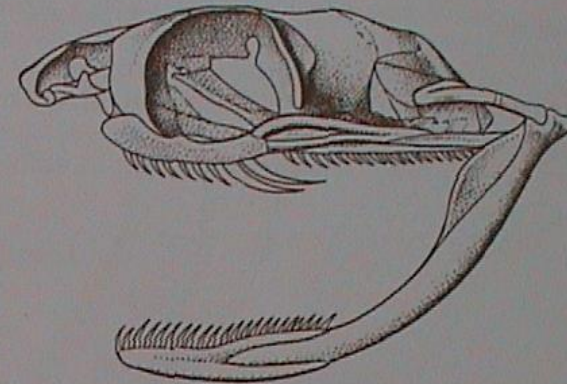
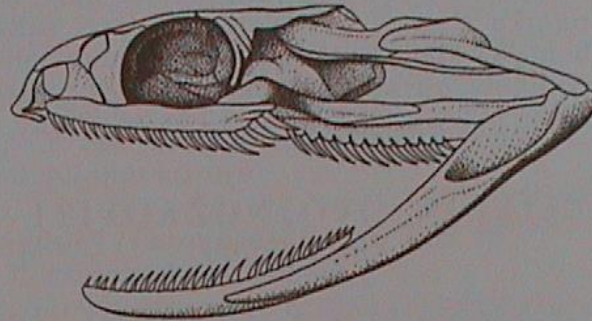
- maxilární zuby - taxonomický znak
aglyfní: isodontní, proterodontní, opistodontní
glyfní (jedové): proteroglyfní, opistoglyfní, solenoglyfní

Zuby hadů:

aglyfní

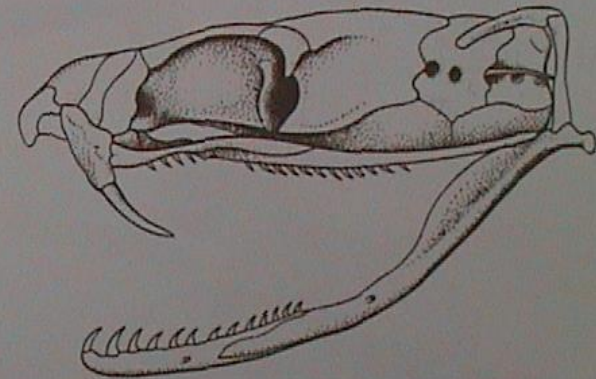
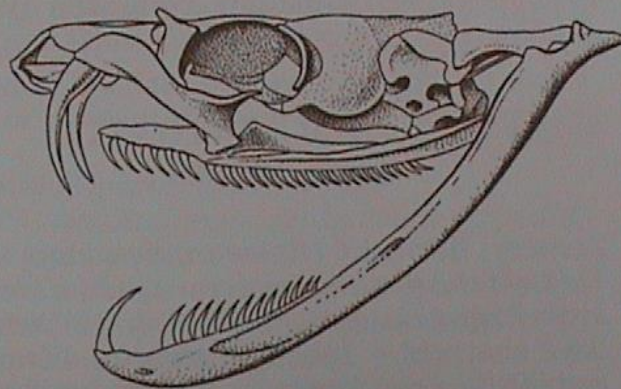
opistoglyfní

Lebky hadů



Užovka obojková (aglyfní chrup)

Boomslang africký (opistoglyfní chrup)



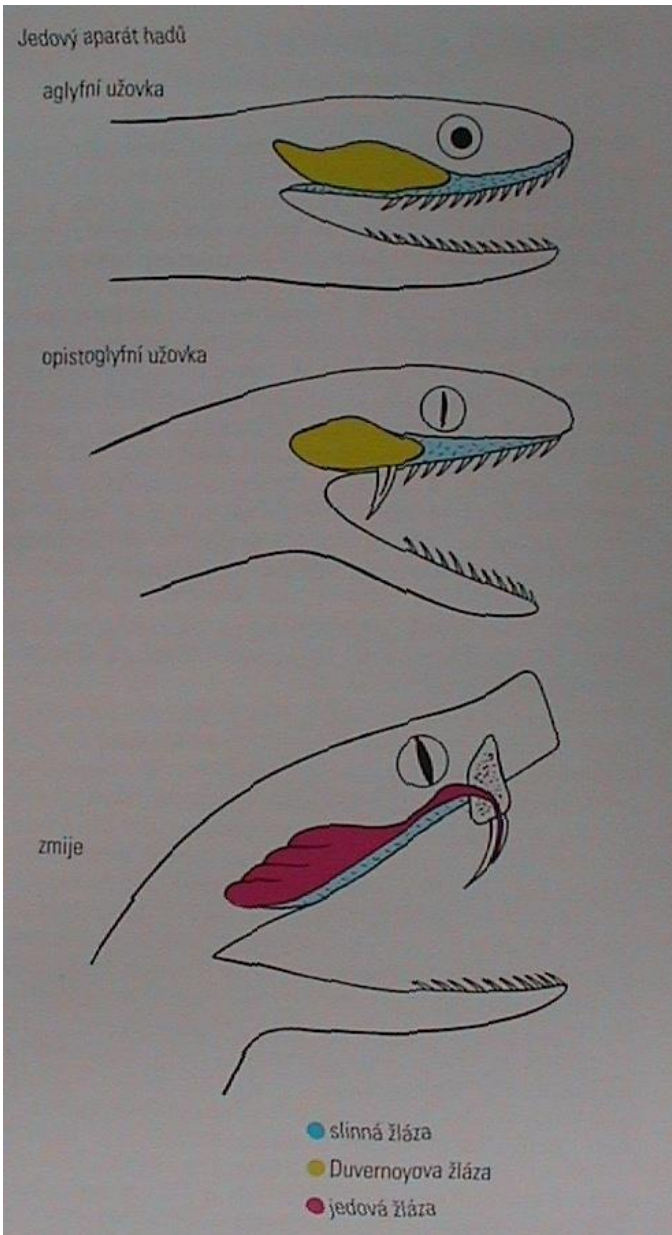
Mamba zelená (proteroglyfní chrup)

Zmije obecná (solenoglyfní chrup)

proteroglyfní

solenoglyfní

X. Amniota - Diapsida

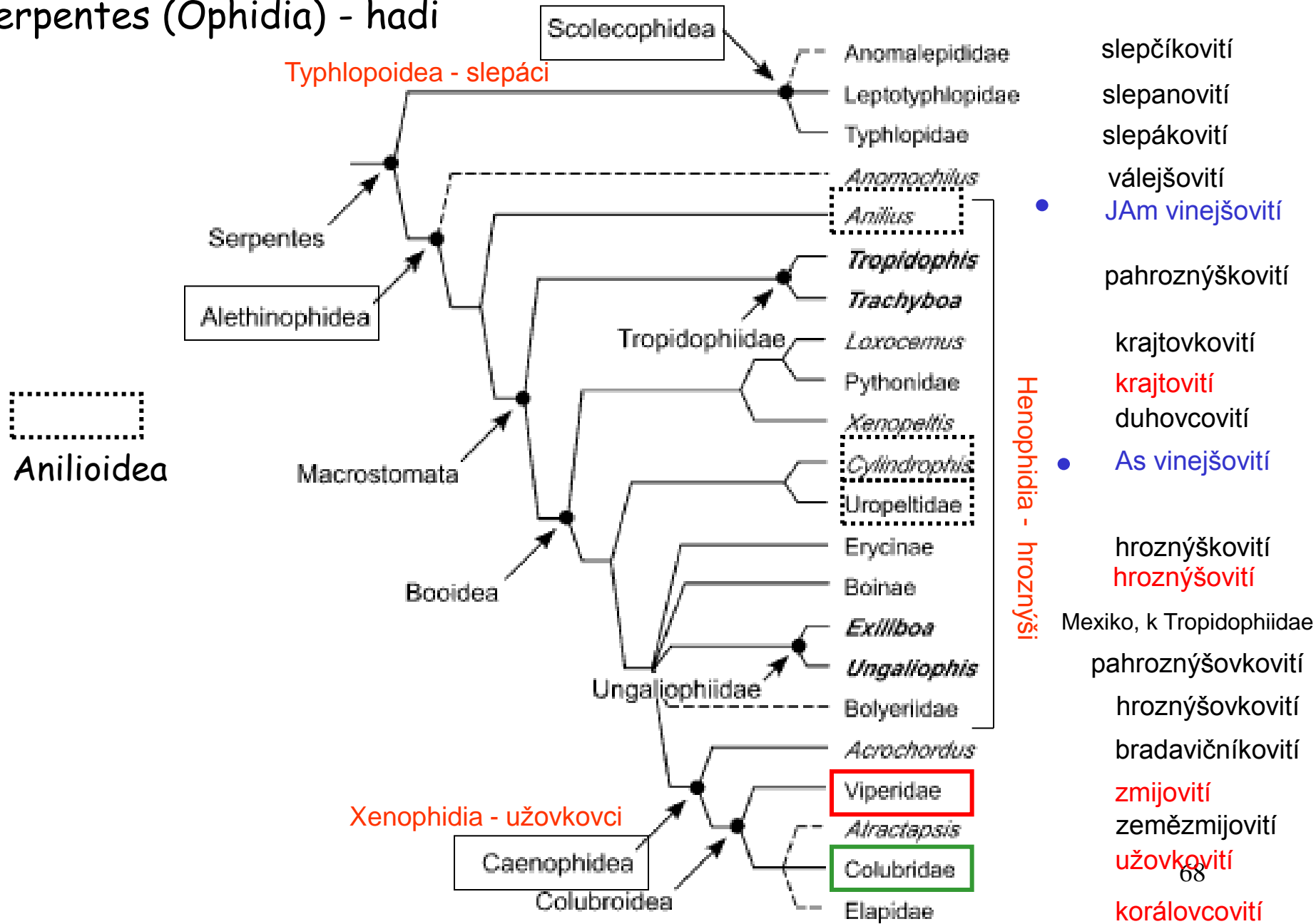


Slinné žlázy hadů

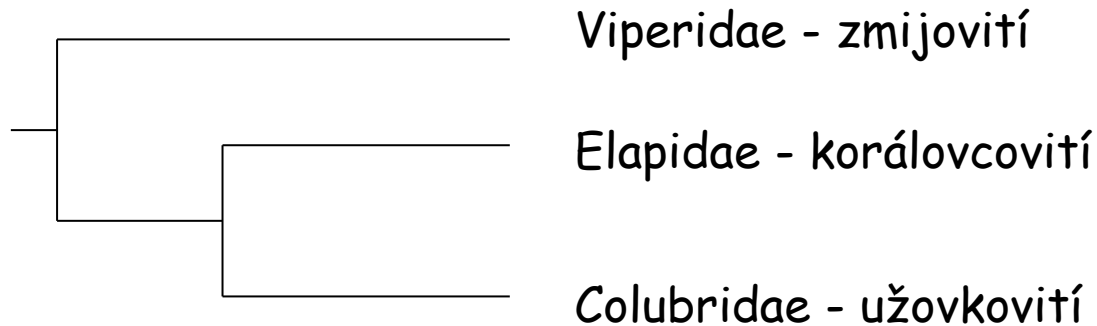
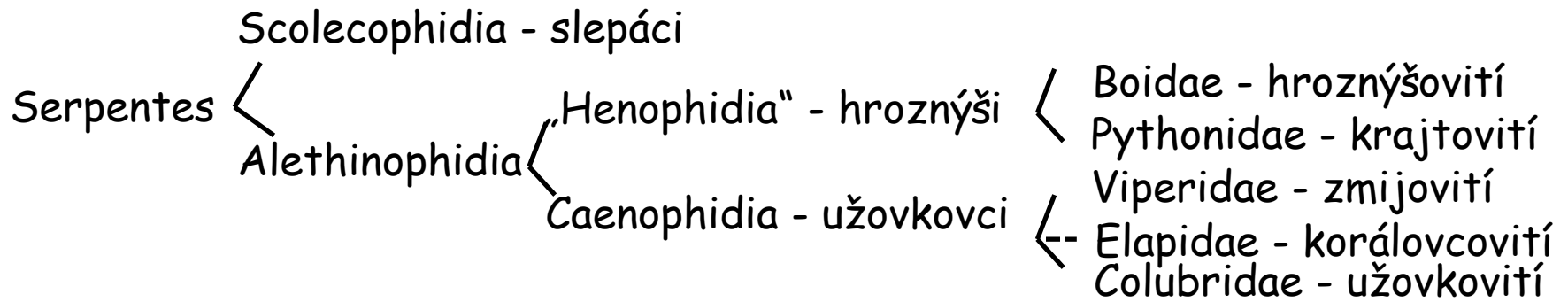


X. Amniota - Diapsida

Serpentes (Ophidia) - hadi

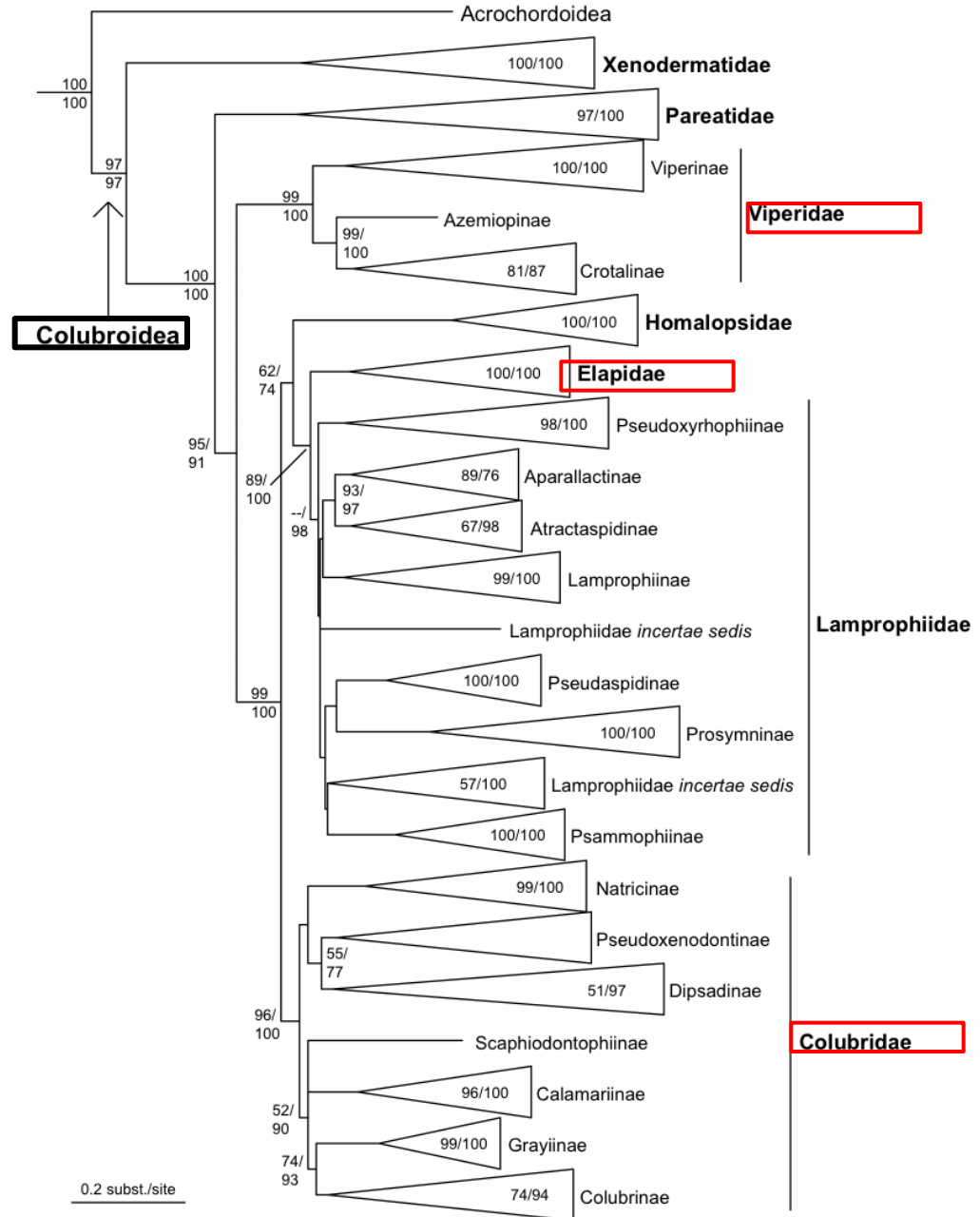


X. Amniota - Diapsida



X. Amniota - Diapsida

System Caenophidia



Pyron *et al.* 2010

X. Amniota - Diapsida

Serpentes (Ophidia) - hadi **Scolecophidia**

Typhlopidae - slepákovití, na hřbetě i břiše stejně velké šupiny, podzemní, zakrnělé oči, malá hlava, 230 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 reticulatus - slepák



Ramphotyphlops australis - slepák

Serpentes (Ophidia) - hadi „Henophidia“

Boidae - hroznýšovité, 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



Serpentes (Ophidia) - hadi „Henophidia“

Boidae - hroznýšovité

Erycinae - hroznýškovité



Eryx jaculus - hroznýšek turecký

X. Amniota - Diapsida

Serpentes (Ophidia) - hadi „Henophidia“

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

Python regius - krajta královská



Python reticulatus - krajta mřížkovaná



Python molurus - krajta tygrovitá



X. Amniota - Diapsida

Serpentes (Ophidia) - hadi **Caenophidia - Colubroidea**

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

Natrix tessellata



Coronella austriaca



Natrix natrix



X. Amniota - Diapsida

Serpentes (Ophidia) - hadi

Colubridae - užovkovití

Caenophidia

Zamenis longissimus - u. stromová



Elaphe guttata - u. červená



Serpentes (Ophidia) - hadi

Caenophidia

Colubridae - užovkovití
korálovka *Lampropeltis*

Elapidae - korálovcovití
korálovec *Cemophora*



mimetismus

Batesovské mimikry

korálovec *Micrurus*

Emsley-Mertensovo
mimikry

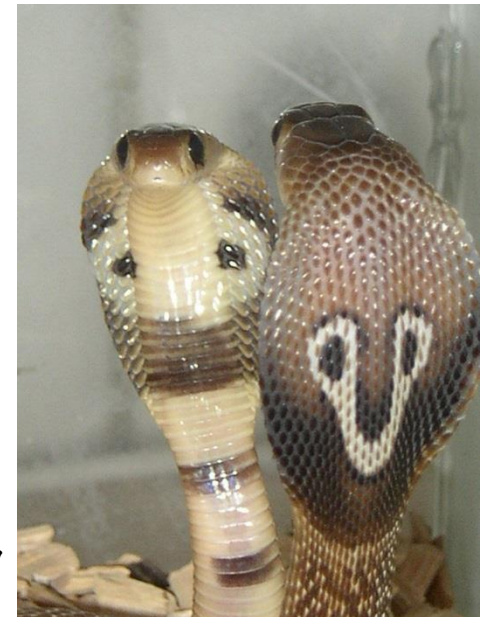


korálovka *Erythrolamprus* - méně jedovatá

Serpentes (Ophidia) - hadi **Caenophidia**

Elapidae - korálovcovití, proteroglyfní zuby,
nápadná kresba, denní, **250** druhů

- mimoaustralští (kobry *Naja*, mamba *Dendroaspis*, bungar *Bungarus*, korálovci (*Micrurus* ...))
- australští (taipan *Oxyuranus*, pakobry, smrtonoši)
- vlnožilové (*Laticauda*) - mořští hadi, 4 druhy, pruhovaní, i na souši, oviparní
- vodnáři (*Pelamis*) - mořští hadi, 60 druhů, zploštělé tělo, veslovitý ocas, ovoviviparní nebo viviparní (také *Hydrophiidae*)



kobra *Naja*

X. Amniota - Diapsida

Serpentes (Ophidia) - hadi

Elapidae - korálovcovití

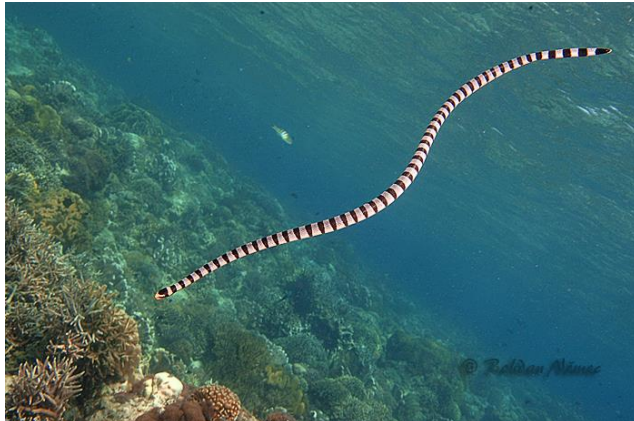
Caenophidia



mamba černá *Dendroaspis polylepis*



taipan *Oxyuranus*



vlnožil *Laticauda*



vodnár *Pelamis*

Serpentes (Ophidia) - hadi

Caenophidia

Viperidae - zmijovití, robustní s krátkým ocasem, kýlnaté šupiny, svislá zornice, 250 druhů, solenoglyfní zuby (zmije *Vipera*, *Bitis*, *Echis*, *Cerastes*, chřestýši *Crotalus*, křovináři *Bothrops*, ploskolebci



Vipera berus



X. Amniota - Diapsida

Serpentes (Ophidia) - hadi **Caenophidia**

Viperidae - zmijovití



chřestýš zelený *Crotalus viridis*



chřestýš *Sistrurus*



chřestýš *Crotalus adamanteus*