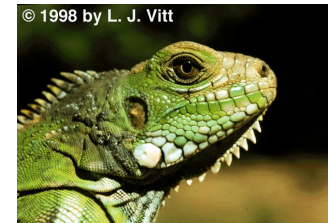


Základy zoologie strunatců

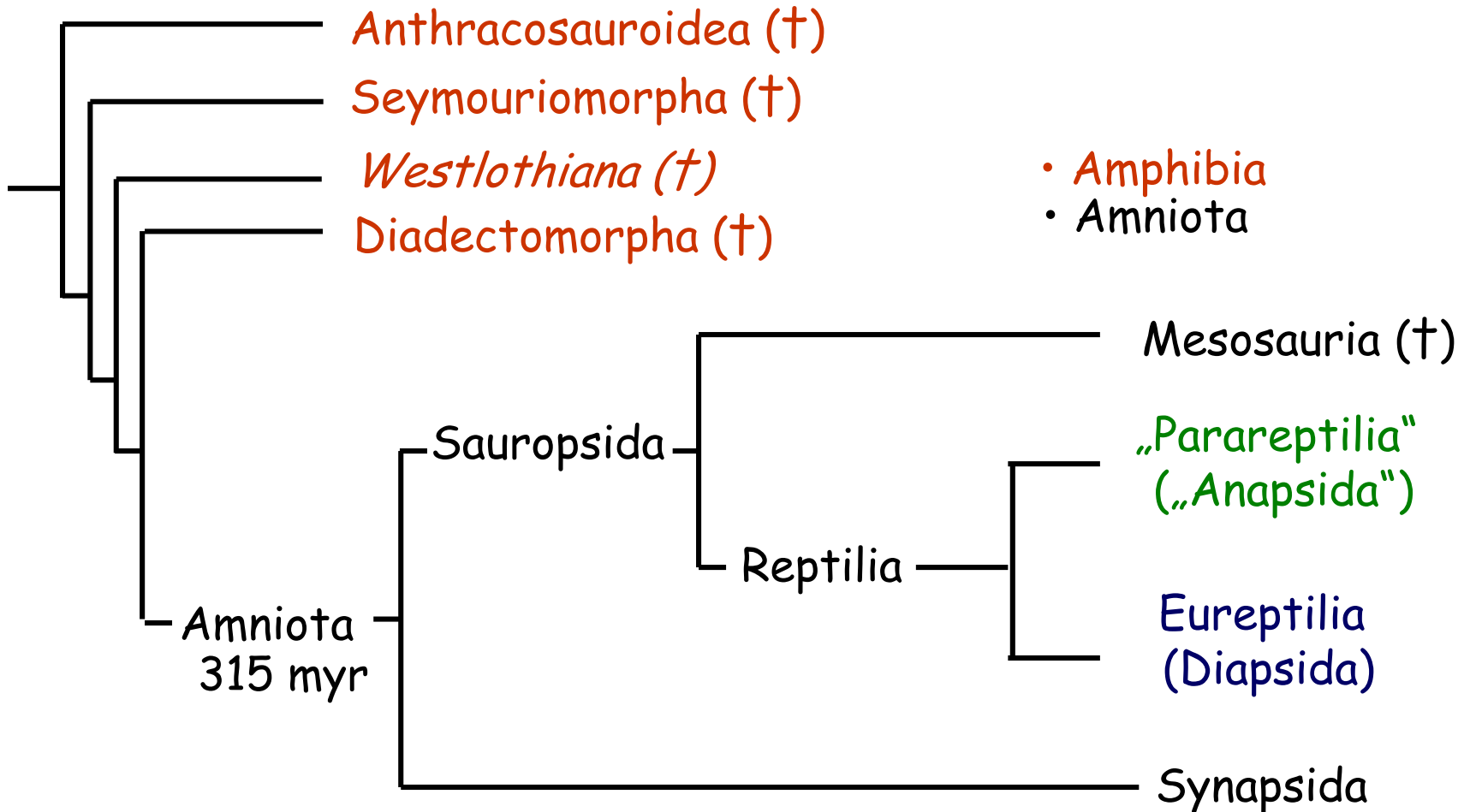
X. Amniota - blanatí

- charakteristika



Reptiliomorpha

- stabilizovaný počet článků prstů (2,3,4,5,4)
- od karbonu



Apomorfie:

- terestrické vejce s pevným obalem (skořápka), kleidoické vajíčko: extraembryonální obaly - amnion, serosa (chorion), allantois - evidence až ve spodním permu
- vnitřní oplození (kopulace - nepárový pářicí orgán samců), přímý vývoj
- keratinizace epidermu - rohovinné útvary (šupiny), drápy na prstech
- regionalizace páteře - krční páteř (atlas, axis)
- tropibazická lebka, spánkové jámy (rozvoj žvýkacího aparátu - porcování potravy), rozvoj sekundárního patra (posun choan, ductus nasopharyngeus - oddělení dýchacích cest od trávicích)
- rozdělení srdeční komory
- metanefros, moč s kys. močovou

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

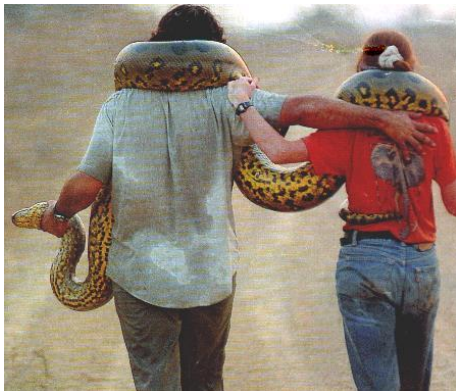
Od **pozdního karbonu** (před 350 mil. lety), divergence (Kanada): *Protoclepsidrops* (Synapsida) a *Hylonomus* (Sauropsida)

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)

Morfologie:

Pokryv: a) **silně zrohovatělá pokožka krytá rohovitými útvary** (štítky, krunýře, šupiny), ve škáře i kostěné útvary (krunýře, gastralia, osteoscuta)

b) **redukce kožních žláz**

Kostra: a) procélní obratle (atlas + axis), diferenciacce 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, rozvoj svaloviny pohybující čelistmi - **vznik spánkových jam a jařmových oblouků (systém):**

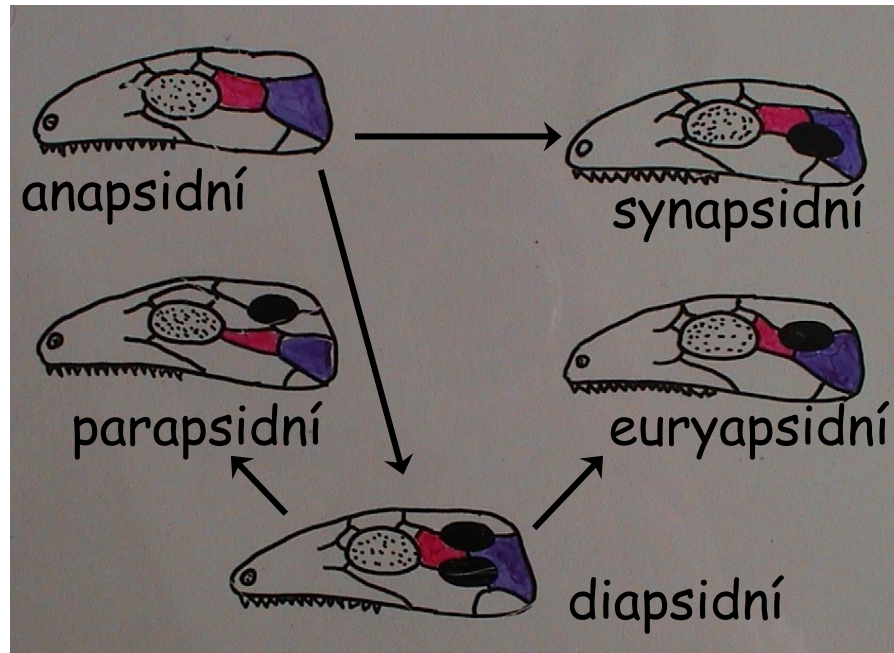
anapsidní (Anapsida)

synapsidní (Synapsida)

diapsidní (Diapsida)

rozvoj sekundárního tvrdého patra, mezi primárním (spodina neurocrania) a sekundárním patrem **ductus nasopharyngicus**, posun choan dozadu (Synapsida, Archosauromorpha - krokodýli)

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

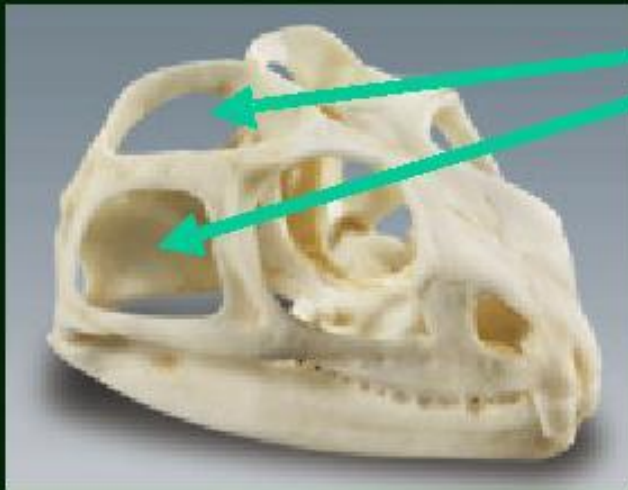


diapsidní

krokodýl

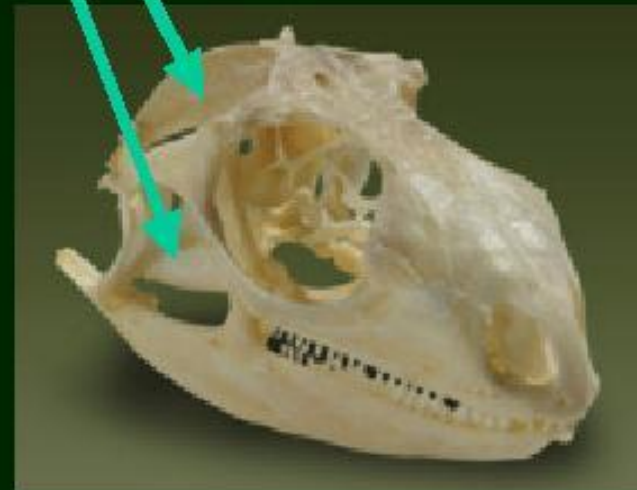
Diverse Diapsids. . .

New Zealand tuatara



haterie

Temporal fenestrae



chybí dolní oblouk leguán

X. Amniota

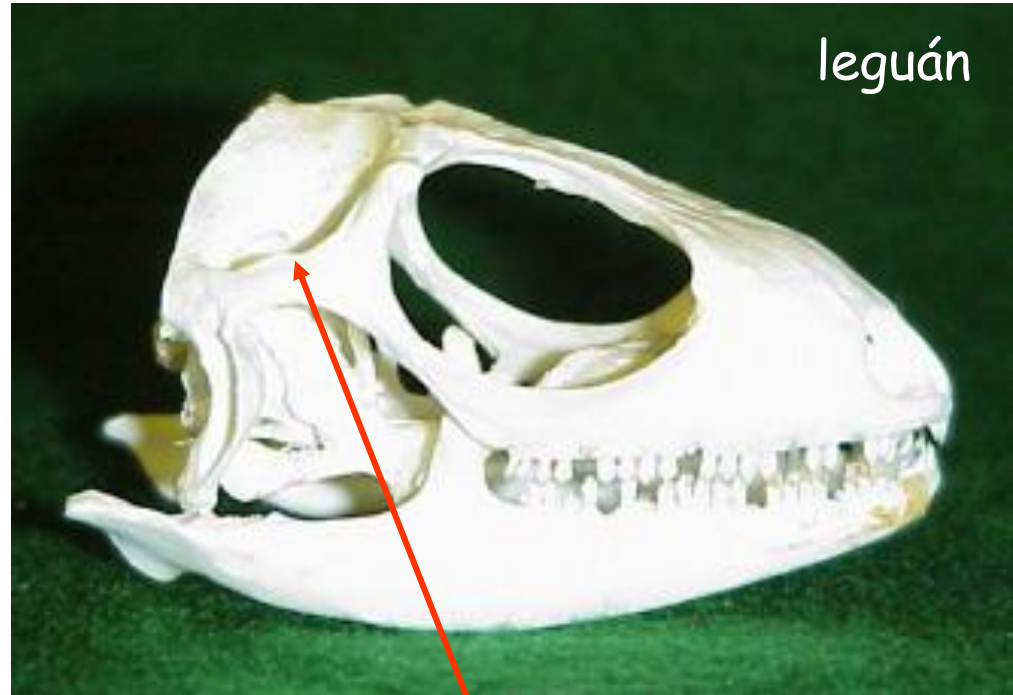
želva sloní



modifikovaná diapsidní lebka

jen dolní oblouk

leguán



jen horní oblouk

krajta



bez oblouků

X. Amniota

Smysly: dominantní čich nebo zrak, **vomeronasální (Jacobsonův) orgán** (zejména u hadů), termoreceptory (hadi, citlivost u chřestýše - $0,003^{\circ}C$);

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);

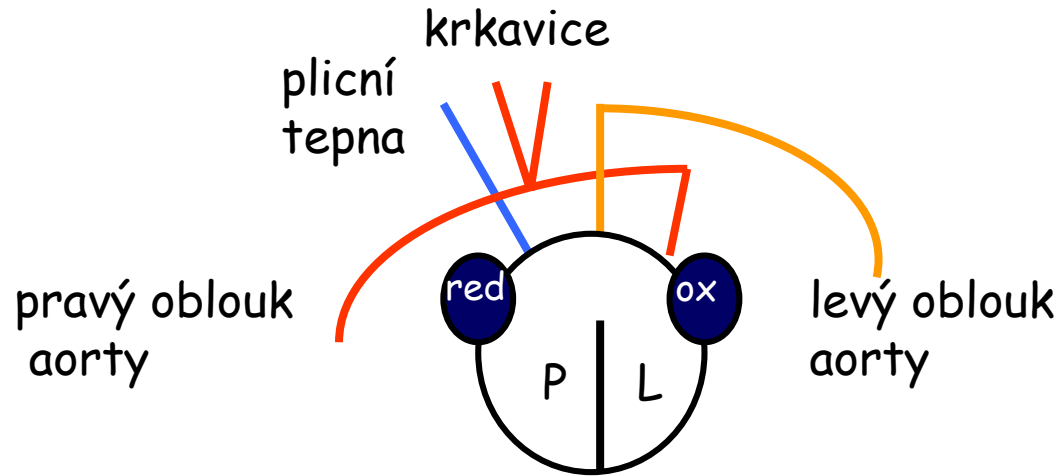
sluch: střední ucho s columellou (redukce u hadů)

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)**, slinné žlázy - patrové, jazykové, podjazykové, retní - z nich i jedové žlázy, velká játra a žlučník, kloaka

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

X. Amniota

CS: dokonalejší oddělení ox. a red. krve, neúplná mezikomorová přepážka (u krokodýlů - foramen Panizzae), ze srdce 3 tepny (P - plicní, S - levý oblouk, L - pravý oblouk aorty,



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

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

X. Amniota

PS: 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, kožovitá blána
nebo zvápenatělá skořápka), u živorodých dolní část - děloha

Ontogeneze: 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), vaječný zub, vývoj
přímý - bez larvy

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;

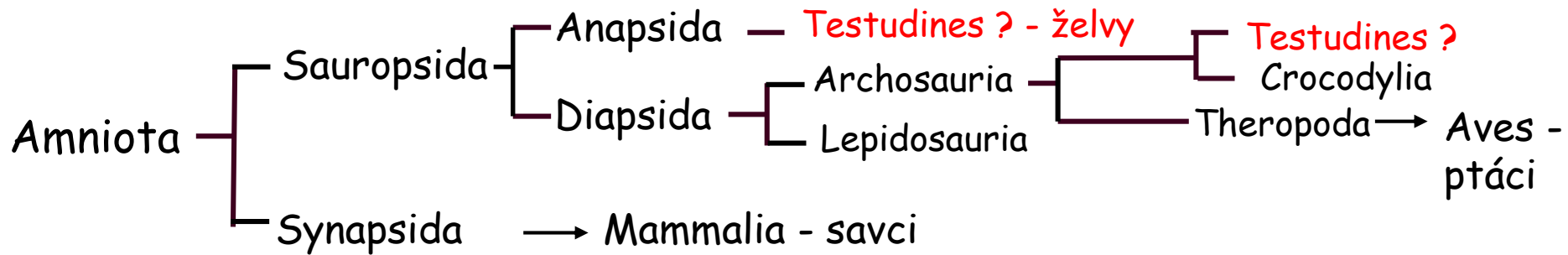
rozmnožování: oplození vnitřní, u nás na jaře, podnětyčichové (feromony u hadů a ještěřů), zrakové (zbarvení, výrůstky), sluchové (vrčení krokodýlů, údery krunýřů želv), mechanické (dotyky, kousání do nohou, ovíjení u hadů), epigamní ceremoniály u ještěrek, **ritualizované chování** -

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 - ochranné zbarvení (kryptické), výstražné (**aposematické zbarvení** - kroužkování korálovců; syčení, otevírání tlamy, roztahování krčního límce u kobry aj.), **mimetické zbarvení** napodobování - kroužkování užovek), autotomie ocasu (ještěři), zatahování hlavy a končetin do krunýře (želvy), útěk.

Jen recentní taxony



Testudines - želvy

Fylogenetické postavení želv stále 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. Amniota - Testudines

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

Apomorfie:

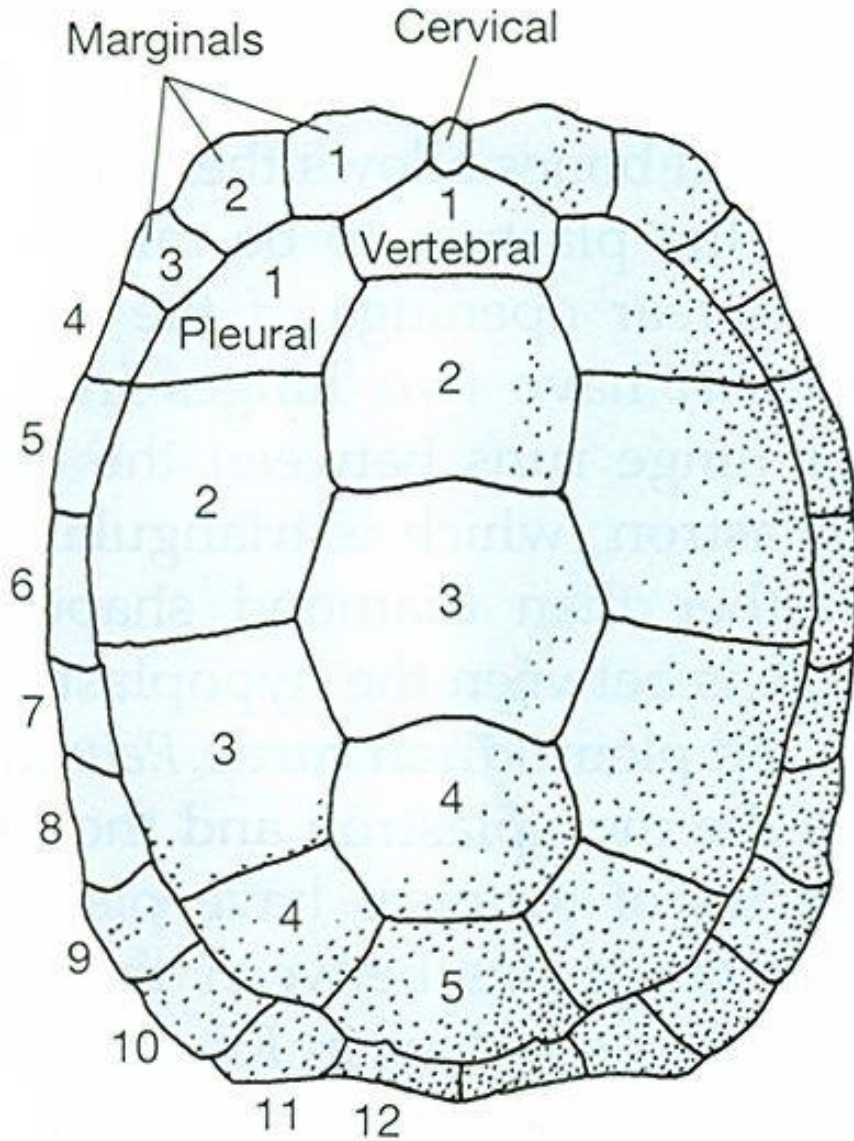
Krunýř: carapax + plastron, rohovité a kostěné štítky, + 10 obratlů, hrudní a břišní žebra, část pásem končetin, chybí sternum.

Pásmo končetin pod žebry

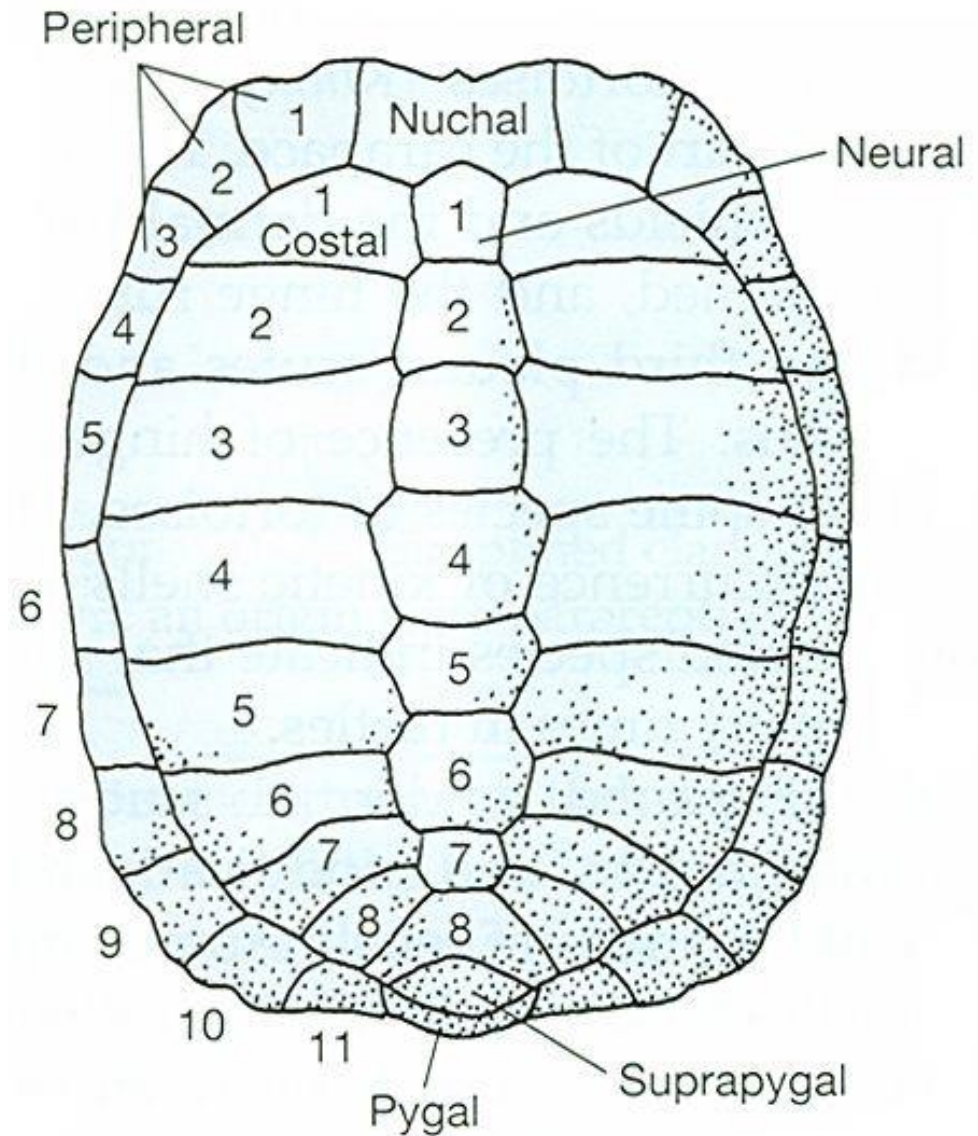
Alveolární plíce + ústní sliznice a anální vaky s respiračním epitelem (kyslík z vody, vodní želvy) - mořské - 90 minut pod vodou, sladkovodní i hibernace pod vodou

X. Amniota - Testudines

Carapax - rohovinné štítky



Carapax - kostěné štítky



Testudines - od stř. triasu, do 4m, 305 druhů

Pleurodira - skrytohlaví

Zatahování hlavy pohybem krku do strany, Gondwana, sladkovodní

Cryptodira - skrytohrdlí

Zatahování hlavy dozadu esovitým složením krku ve vertikální rovině

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

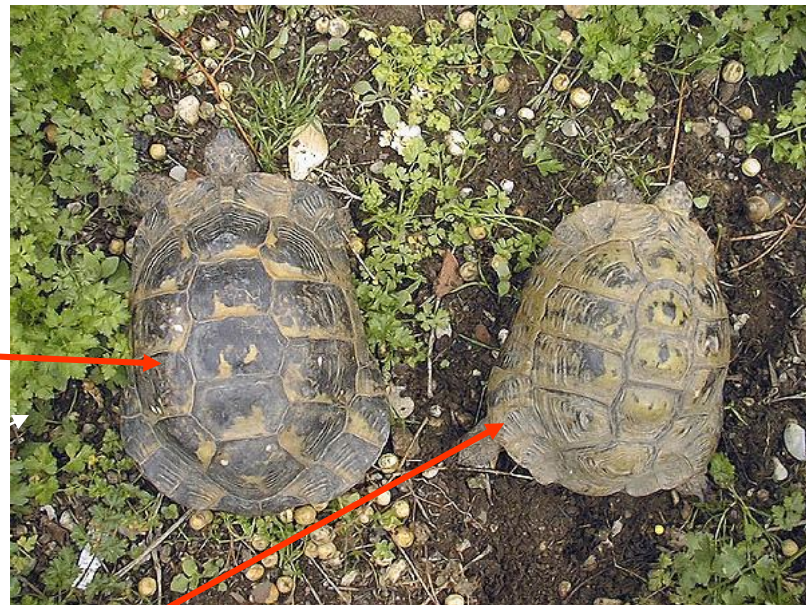
Testudinidae - želvovití (50)
suchozemské, býložravé, klenutý
robustní carapax, až 1,5 m, 200 kg



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 - emydovítí (110)

obojživelní, málo klenutý carapax



Emys orbicularis - ž. bahenní



X. Amniota - Testudines

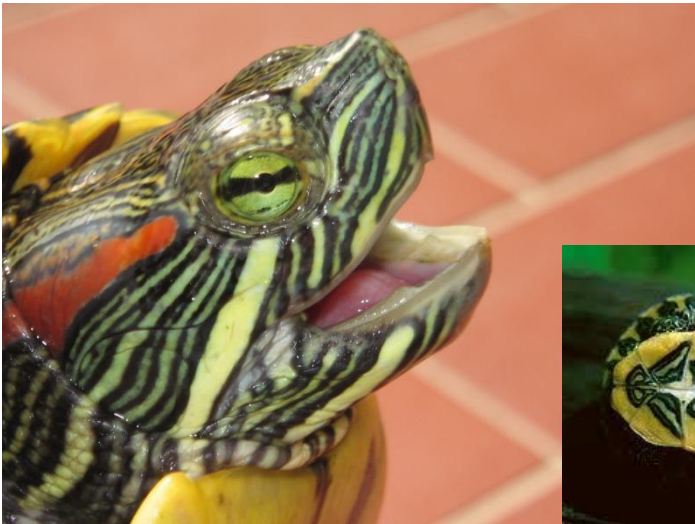
Emydidae - emydovití

S a stř. Amerika

Trachemys scripta - ž. nádherná



Chrysemys picta - ž. ozdobná



X. Amniota - Testudines

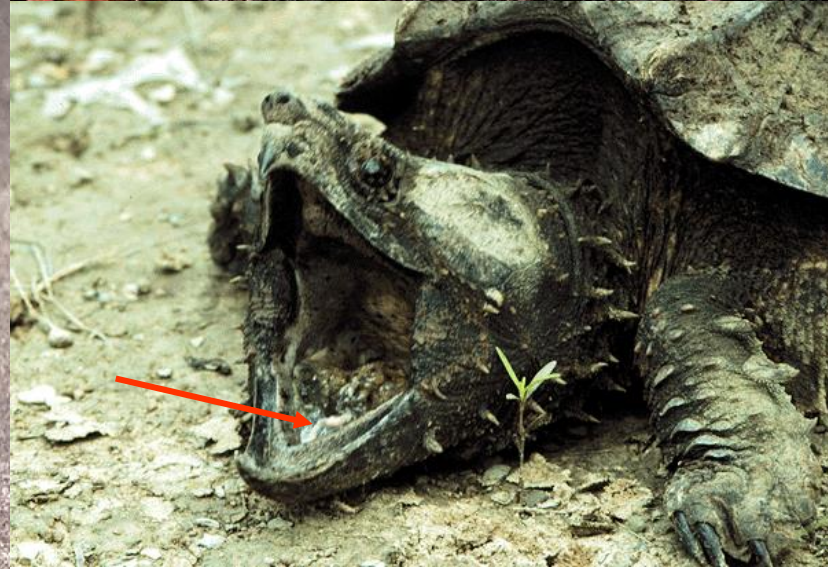
Chelydridae - kajmankovití (3)

sladkovodní, plochý redukovaný
plastron, Am

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



Chelydra serpentina - kajmanka dravá



Macrocllemys temmincki - 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

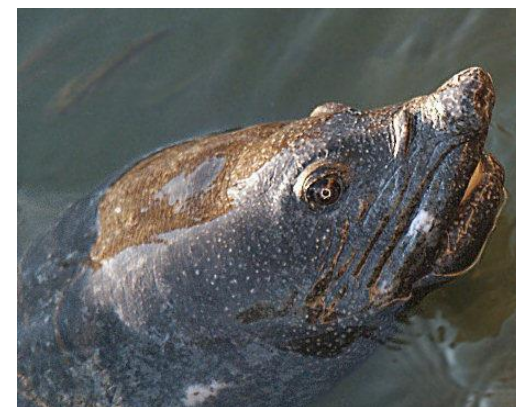
Trionychidae - kožnatkovití (30)

Asi 30 druhů, **chobotovitý čenich**, redukce rohovinného a částečně i kostěného krunýře, ve sladkých i brakických vodách

Apalone - kožnatka



Trionyx - kožnatka, akvaterária



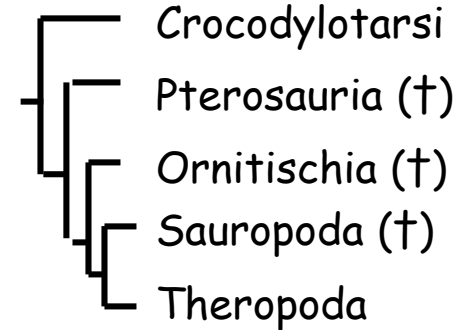
Archosauromorpha

- silnější zadní končetiny, tendence k bipedii
- alveolární zuby - thecodontní

X. Amniota - Diapsida

Archosauria - dominantní skupina ve druhohorách

Crocodylotarsi - **Crocodylia**, sekundární tvrdé patro, **krurotarzální kotníkový kloub** (ohyb mezi 2 proximálními tarzálií: astragalus-calcaneum)



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
- 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, 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



Alligatoridae
Caiman

X. Amniota - Diapsida

Gavialidae

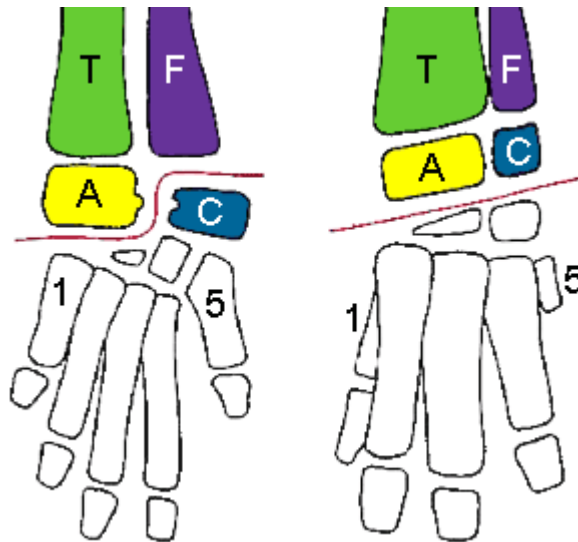
Gavialis



X. Amniota - Diapsida

Archosauria

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



krurotarzální mezotarzální

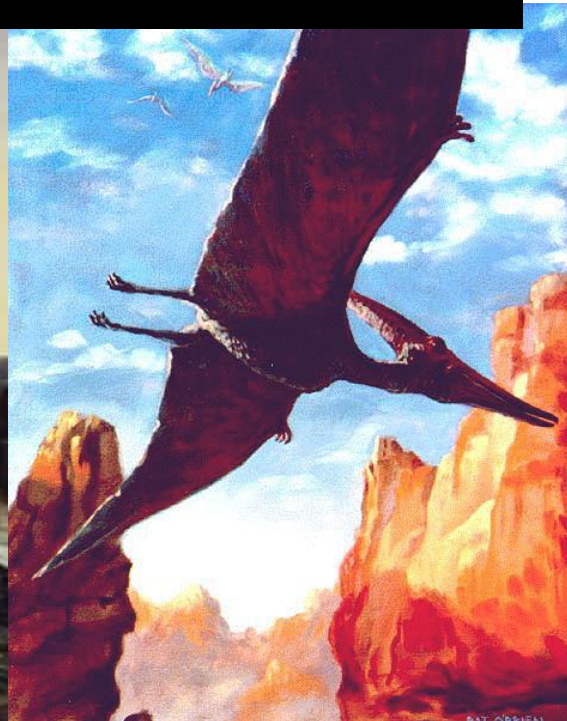
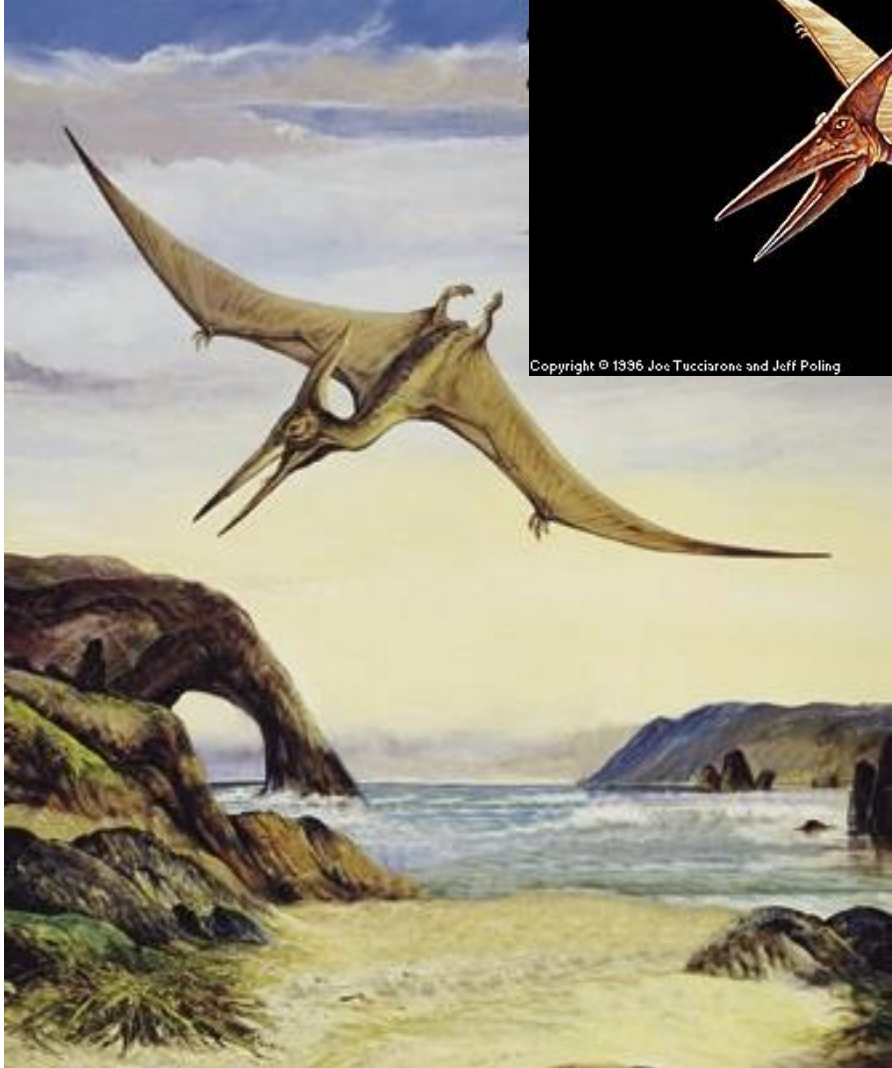
X. Amniota - Diapsida

Pterosauria (†)

Pteranodon

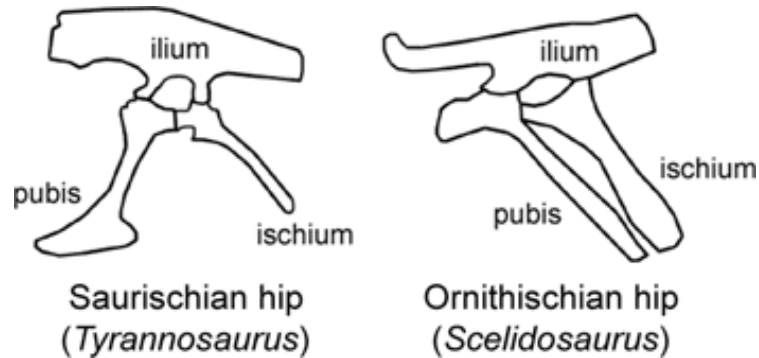


Copyright © 1996 Joe Tucciarone and Jeff Poling



X. Amniota - Diapsida

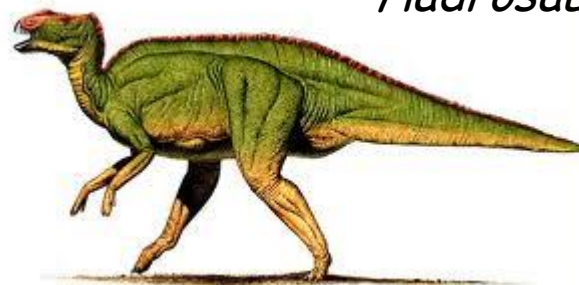
Dinosauria (†) = Ornithischia + Saurischia - přídatné obratle v křížové páteři - bipedie



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



Stegosaurus



Hadrosaurus



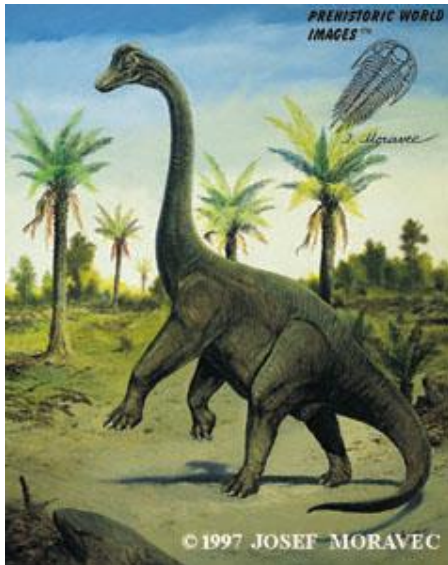
Triceratops

X. Amniota - Diapsida

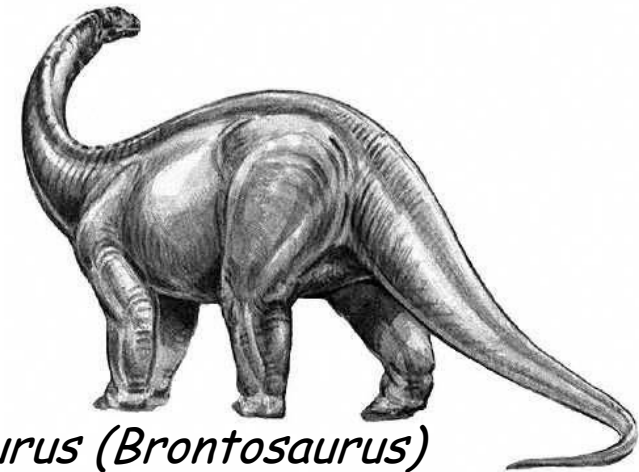
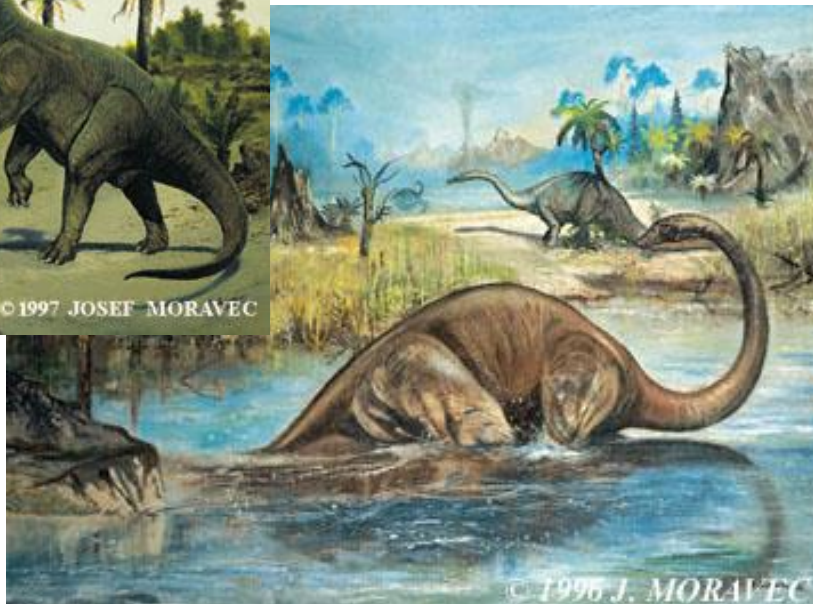
Saurischia - raní byli masožraví a bipední, pokročilí býložraví a kvadrupední, mohutná žvýkací svalovina, **dopředu směřující os pubis**

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

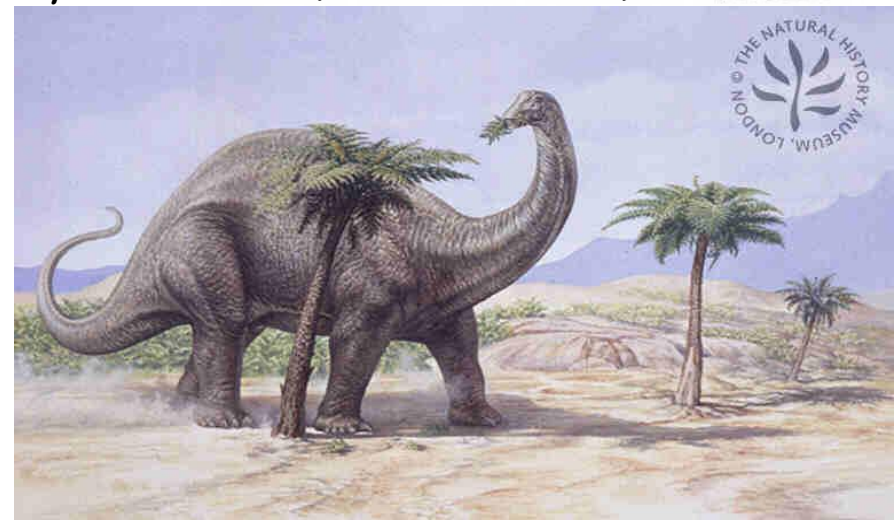
Brachiosaurus



Diplodocus



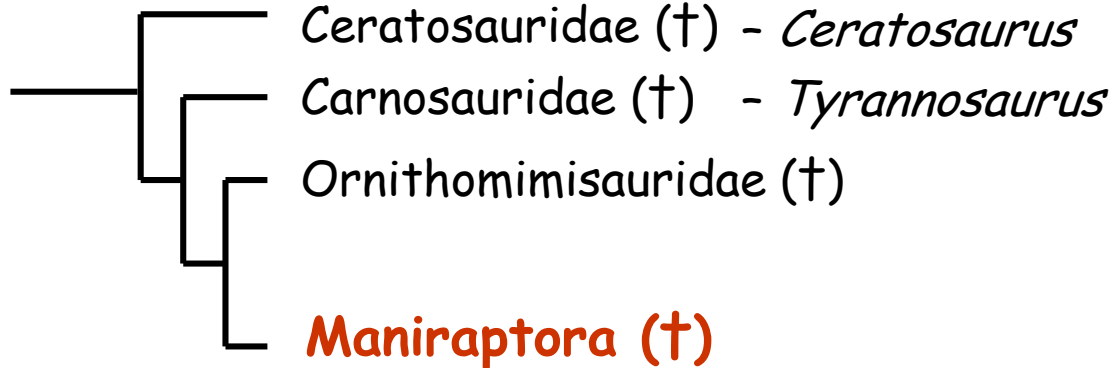
Apatosaurus (Brontosaurus)



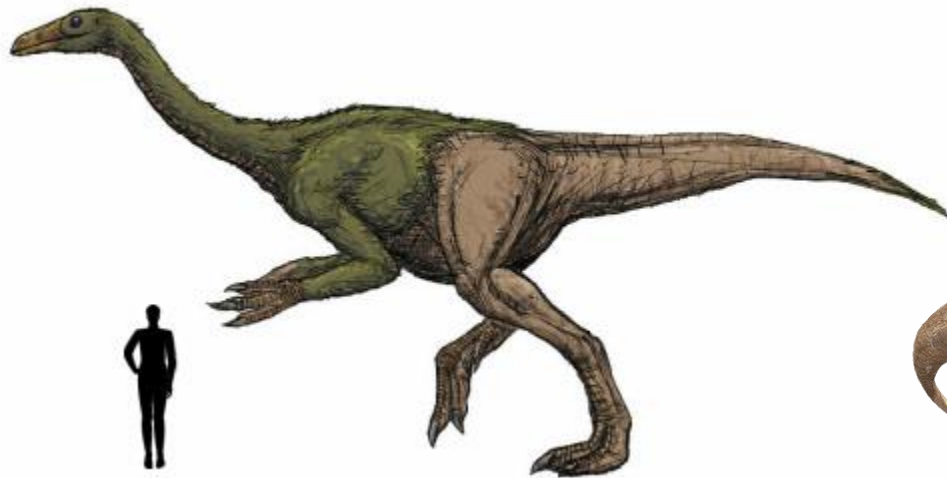
X. Amniota - Diapsida

Saurischia

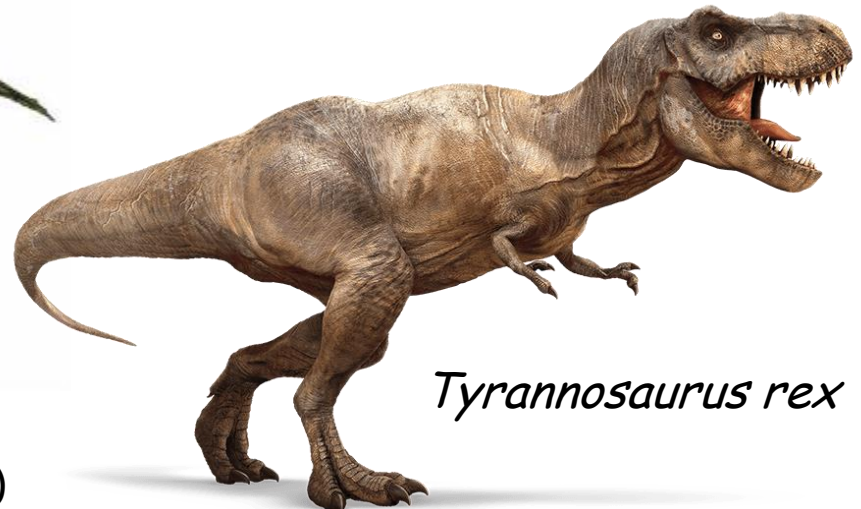
Theropoda - drobní hbití i velcí carnivorní dinosauři + ptáci, tenkostěnné duté kosti, od svrchního triasu



Ceratosaurus



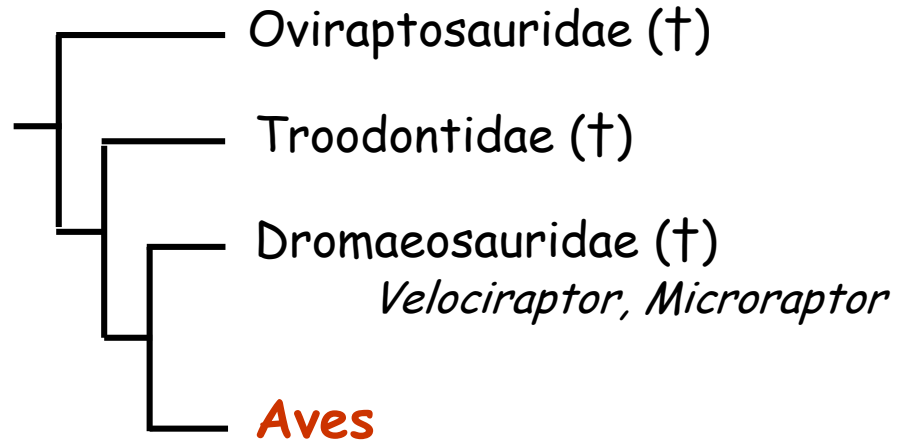
Deinocheirus (Ornithomimidae)



Tyrannosaurus rex

Theropoda

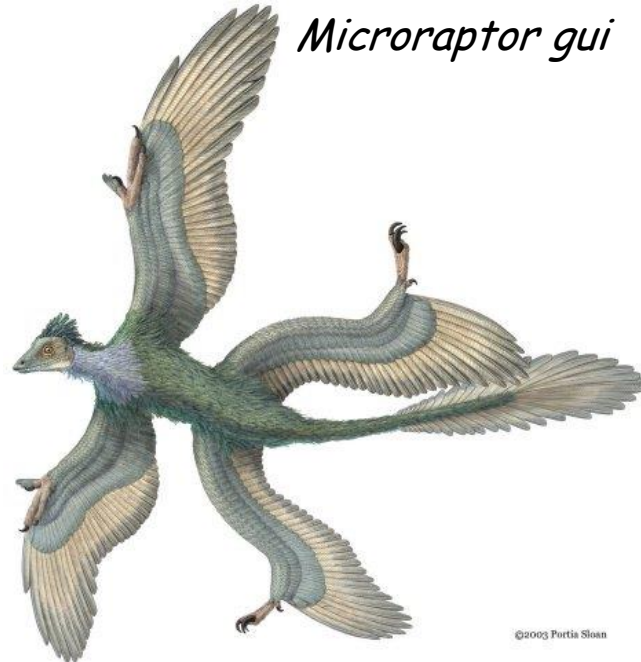
Maniraptora (†)



Velociraptor



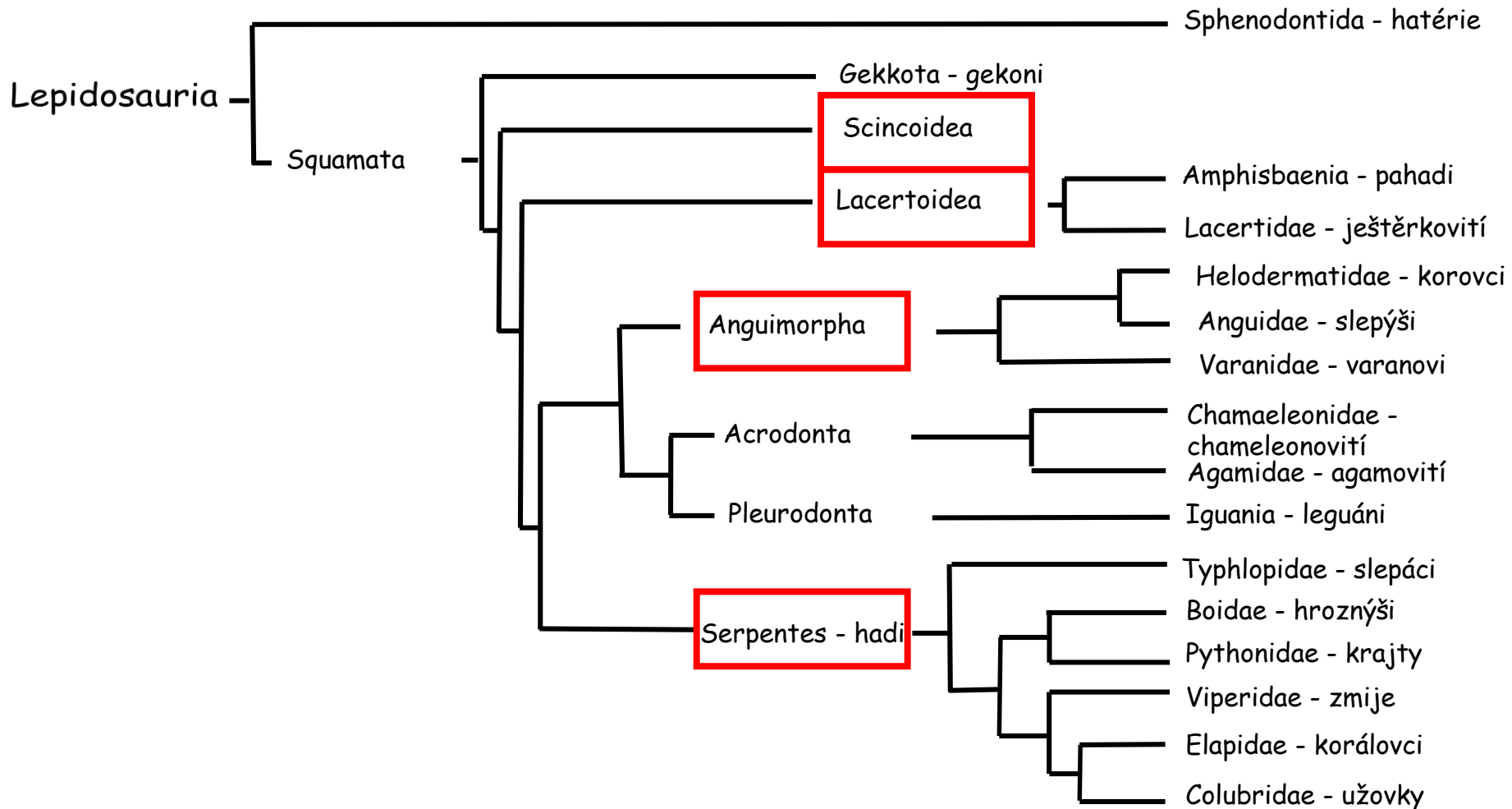
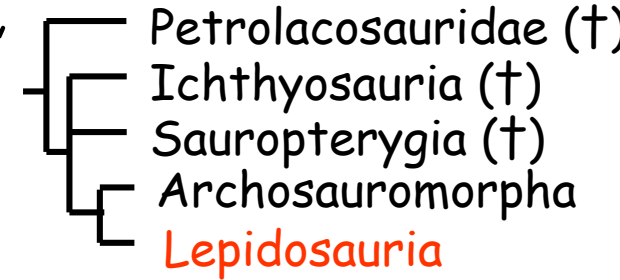
Microraptor gui



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 (2)

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

Scincoidea - scinkové, hladká kůže, protáhlý válcovitý trup, drobné až chybějící končetiny

Lacertoidea - Lacertidae - ještěrkovití + 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** - leguáni, baziliškové

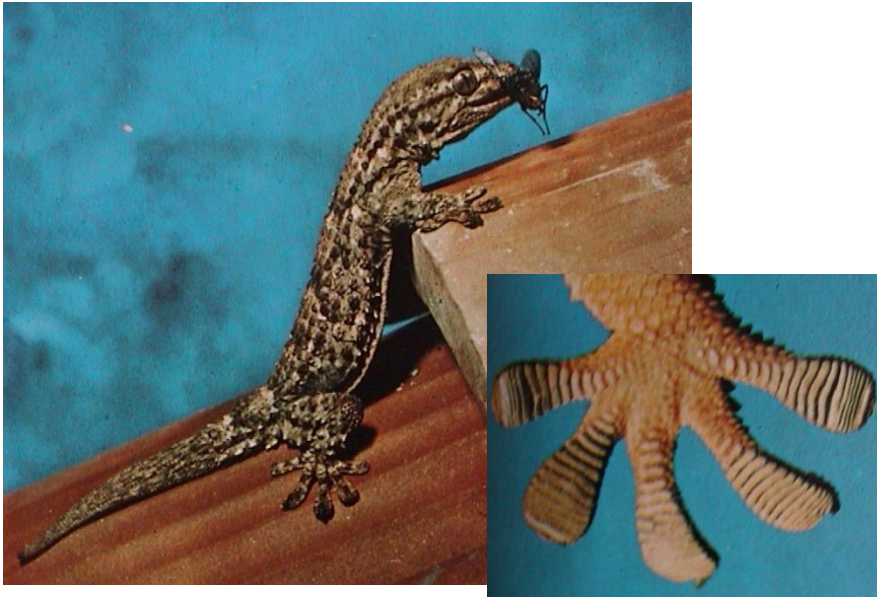
Serpentes (Ophidia) - hadi, většinou úplná ztráta končetin včetně pásem, jen 1 plíce, diapsidní lebka bez jařmových oblouků - streptostylie, rozeklaný jazyk - detekce pachů, polyfyletický taxon?

X. Amniota - Diapsida

Gekkota - 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 (severní)



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)

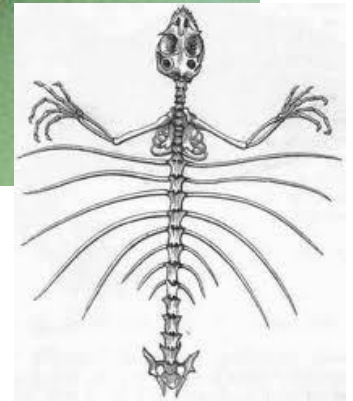
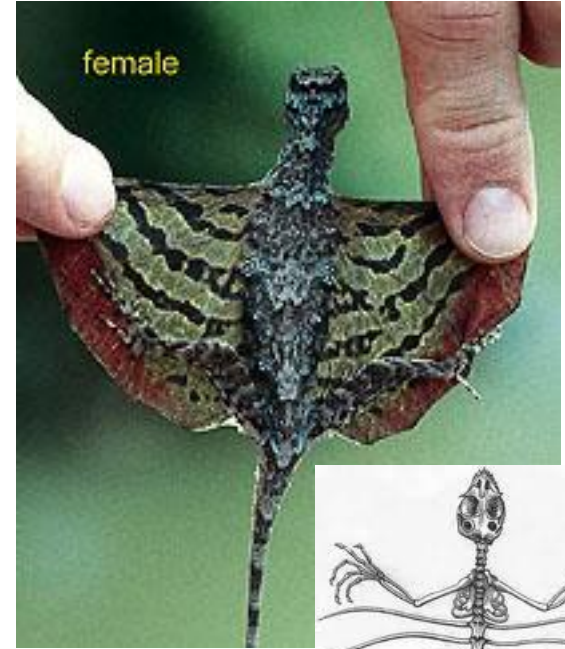
Chlamydosaurus kingi - a. límcová



agama



Draco taeniopterus - dráček

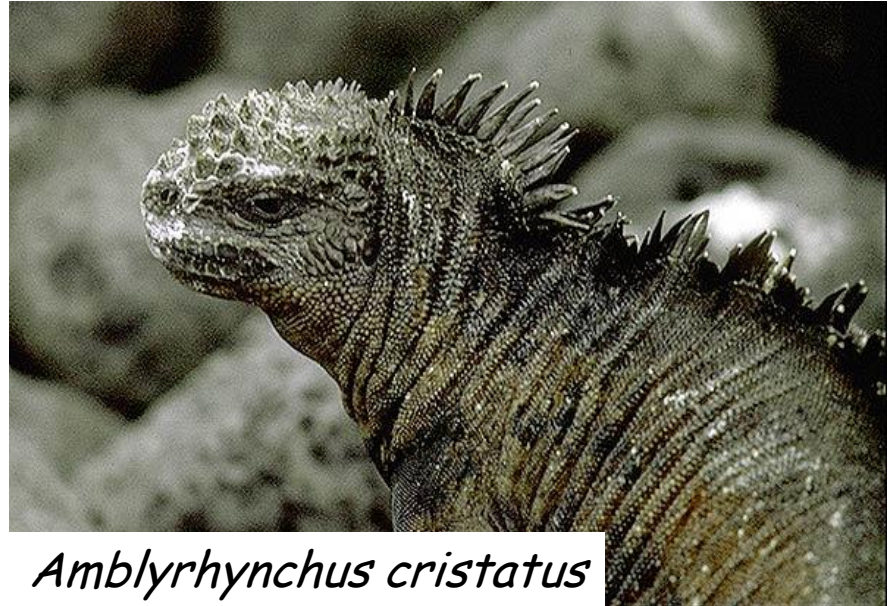


Moloch horridus - m. ostnitý

Iguania

Iguanidae - Iguanoviti (600)

Iguana iguana



Amblyrhynchus cristatus



Conolophus subcristatus

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.)

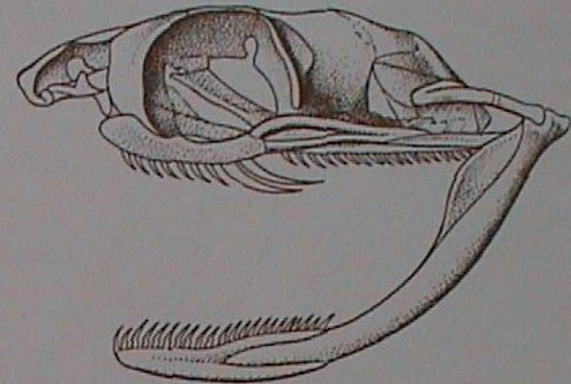
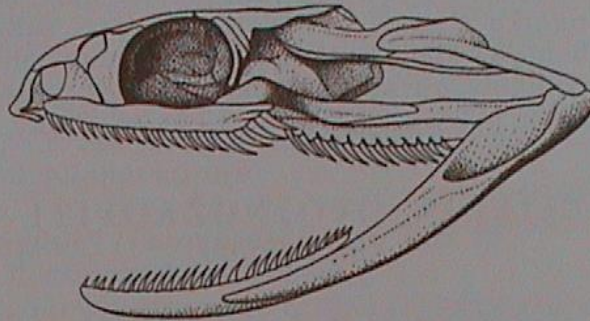
- maxilární zuby - taxonomický znak
aglyfní: isodontní, proterodontní, opistodontní
glyfní (jedové): proteroglyfní, opistoglyfní, solenoglyfní

Zuby hadů:

aglyfní

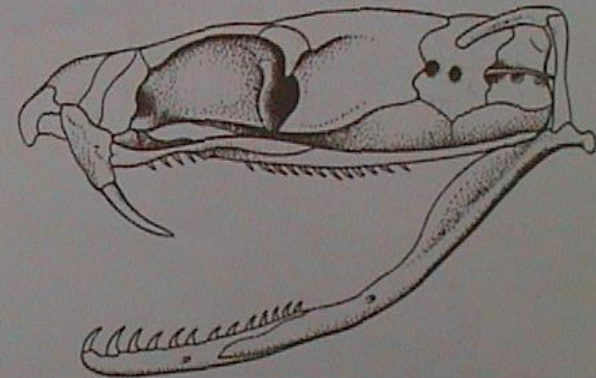
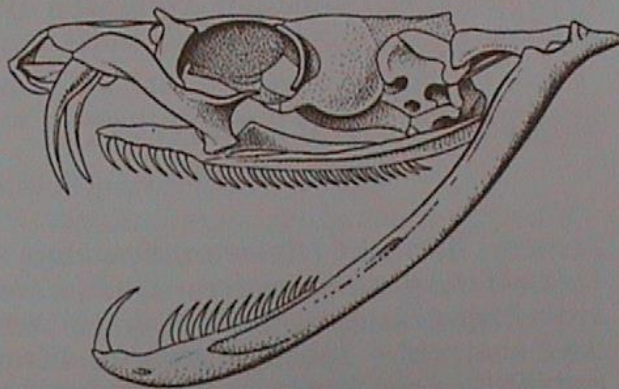
opistoglyfní

Lebky hadů



Užovka obojková (aglyfní chrup)

Boomslang africký (opistoglyfní chrup)



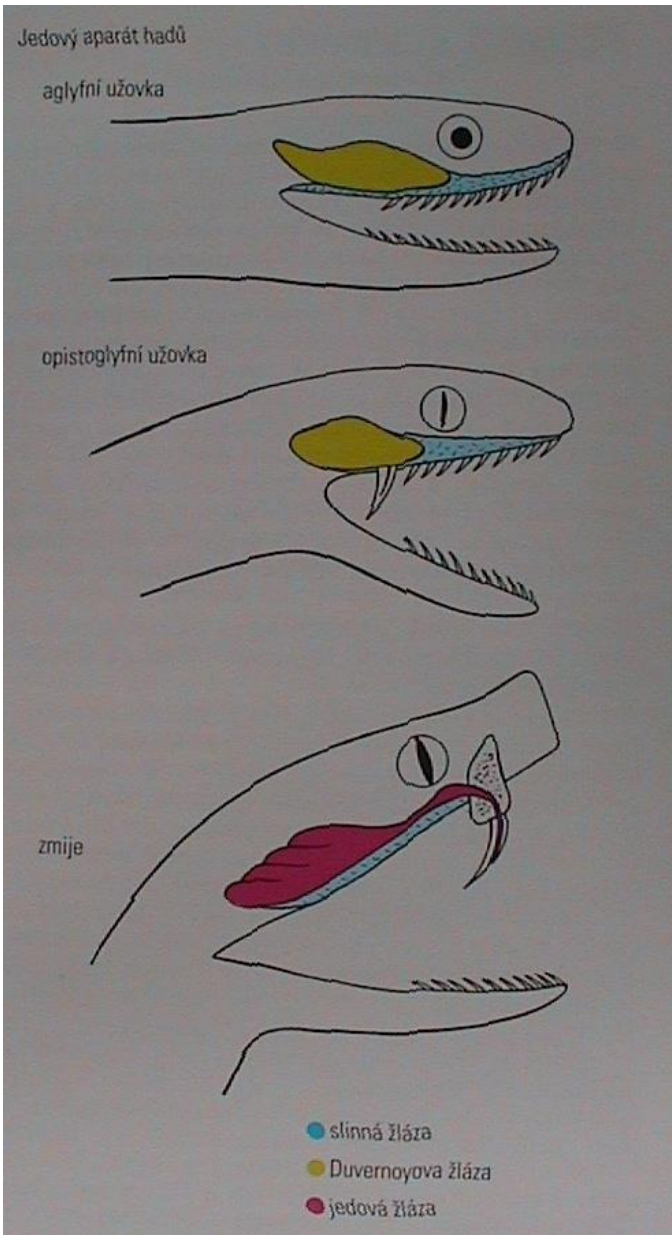
Mamba zelená (proteroglyfní chrup)

Zmije obecná (solenoglyfní chrup)

proteroglyfní

solenoglyfní

X. Amniota - Diapsida



Slinné žlázy hadů



X. Amniota - Diapsida

Serpentes (Ophidia) - hadi **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



X. Amniota - Diapsida

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



Colubridae - užovkovití

Zamenis longissimus - u. stromová



Elaphe guttata - u. červená



X. Amniota - Diapsida

Colubridae - užovkovití
korálovka *Lampropeltis*



mimetismus

Elapidae - korálovcovití
korálovec *Cemophora*



korálovec *Micrurus*

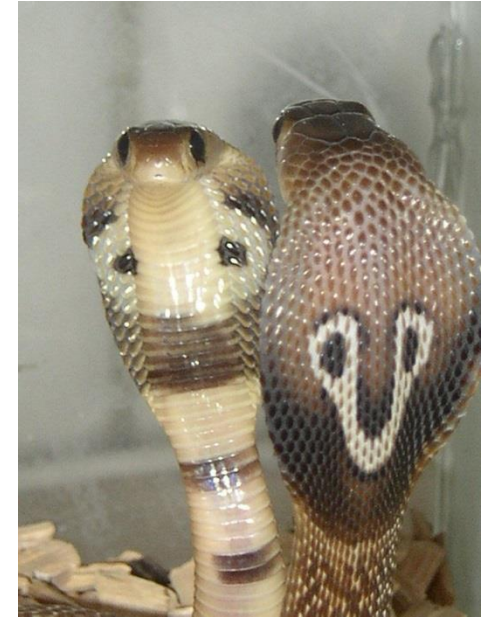


korálovka *Erythrolamprus* - méně jedovatá

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

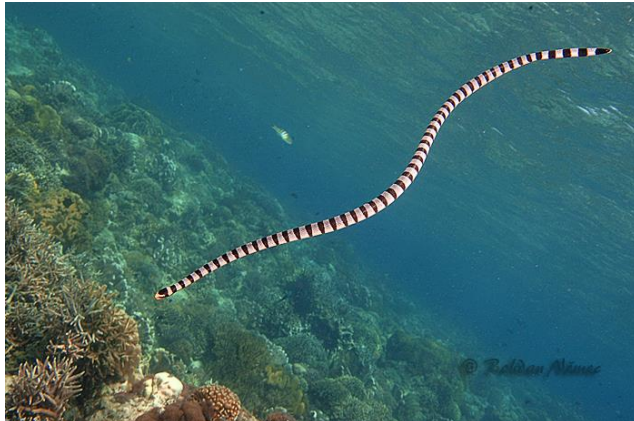
Elapidae - korálovcovití



mamba černá *Dendroaspis polylepis*



taipan *Oxyuranus*



vlnožil *Laticauda*



vodnár *Pelamis*

X. Amniota - Diapsida

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
-zmije obecná



Viperidae - zmijovití



chřestýš zelený *Crotalus viridis*



chřestýš *Sistrurus*



chřestýš *Crotalus adamanteus*