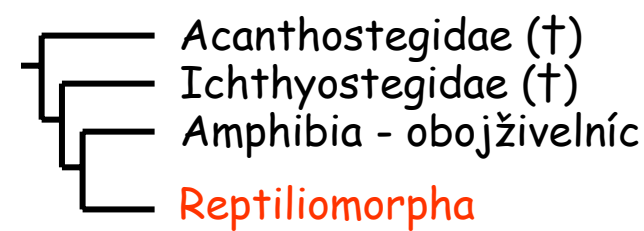


# System a evoluce obratlovců XII

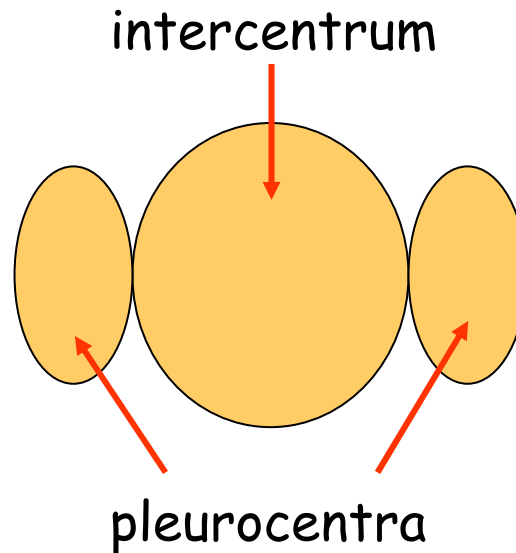
## Reptiliomorpha Amniota

- charakteristika
- systém

# Reptiliomorpha

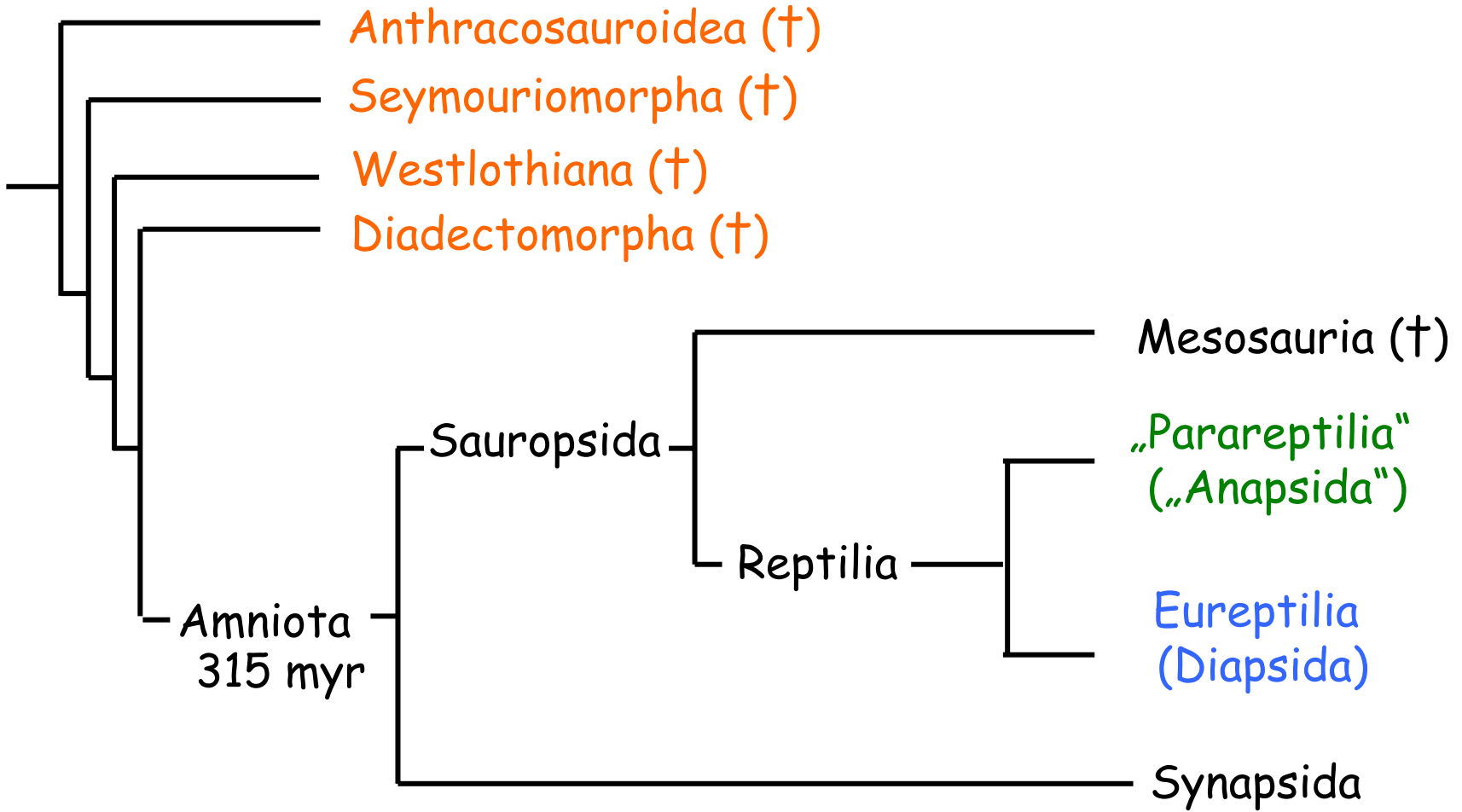


- každý obratel z 1 intercentra a 2 pleurocenter, postupné potlačení intercentra a rozvoj a mediální spojení pleurocenter (srovnej Lepospondyli a Temnospondyli včetně Lissamphibia)
- stabilizovaný počet článků prstů (2,3,4,5,4)
- od karbonu



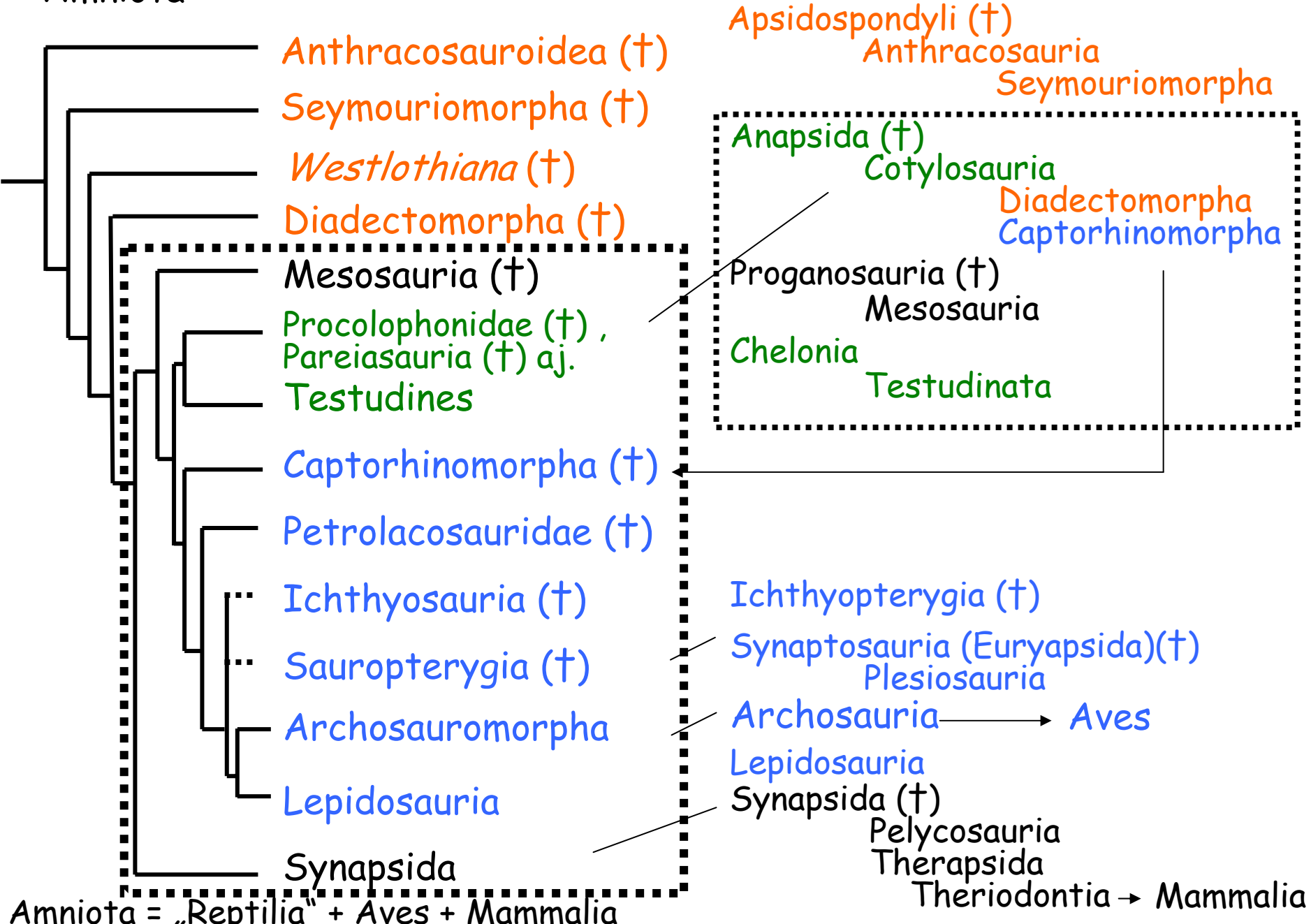
- Amphibia
- Amniota

# Reptiliomorpha



- Amphibia
- Amniota

# Reptiliomorpha

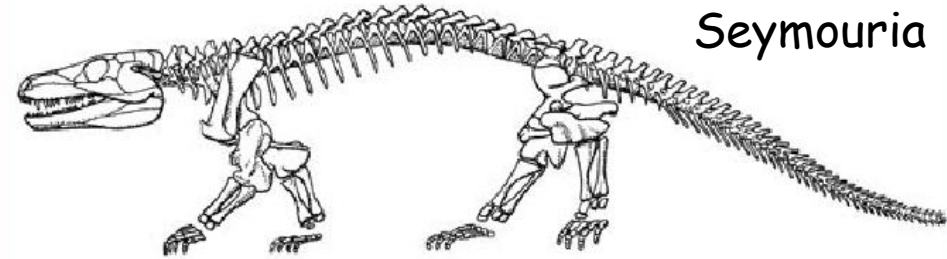




**Anthracosauroida**: karbonské nálezy  
ve vrstvách antracitu, vodní i  
terestričtí  
Anthracosaurus

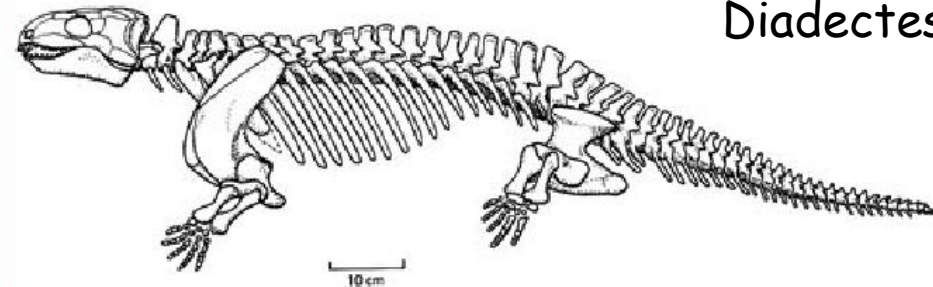


**Seymouriomorpha**: Seymour  
(Texas), terestričtí, 1 m, atlas+axis,  
monokondylní lebka, končetiny pod  
trupem, larva s proudovým orgánem

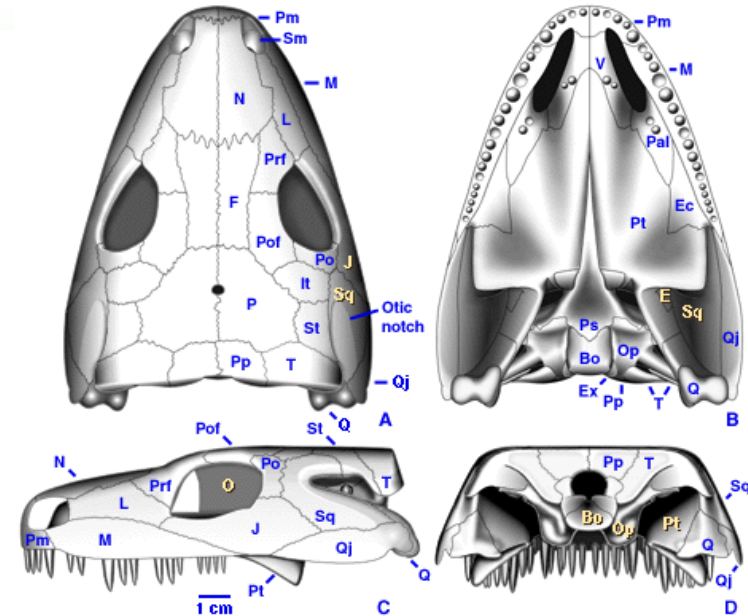


Seymouria

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



Diadectes

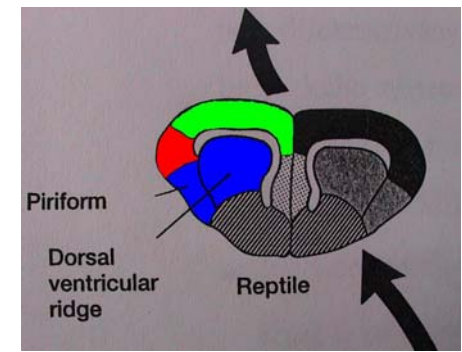


# Amniota: plazi („Reptilia“) + ptáci (Aves) + savci (Mammalia)



## Synapomorfie:

- polylecitální a telolecitální **terestrické vejce s pevným obalem (skořápka)**, diskoidální rýhování, **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**
- těla obratlů z pleurocenter, 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)**
- **akomodace oka, třetí víčko - mžurka (m. nicticans)**
- **rozdělení srdeční komory**
- **metanefros, moč s kys. močovou**



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



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), veleještěr *Seismosaurus* (40 m, 55 t), *Ultrasaurus* a *Brachiosaurus*

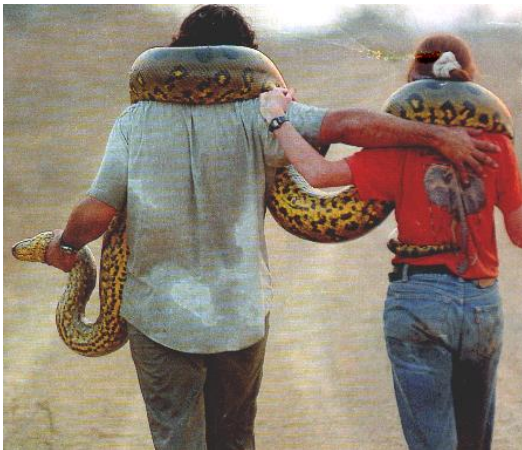
Od pozdního karbonu (před 350 mil. lety), divergence (Kanada): *Protoclepsidrops* (Synapsida) a *Hylonomus* (Sauropsida)

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 křídly - 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), diferenciací 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):

anapsidní (Anapsida)

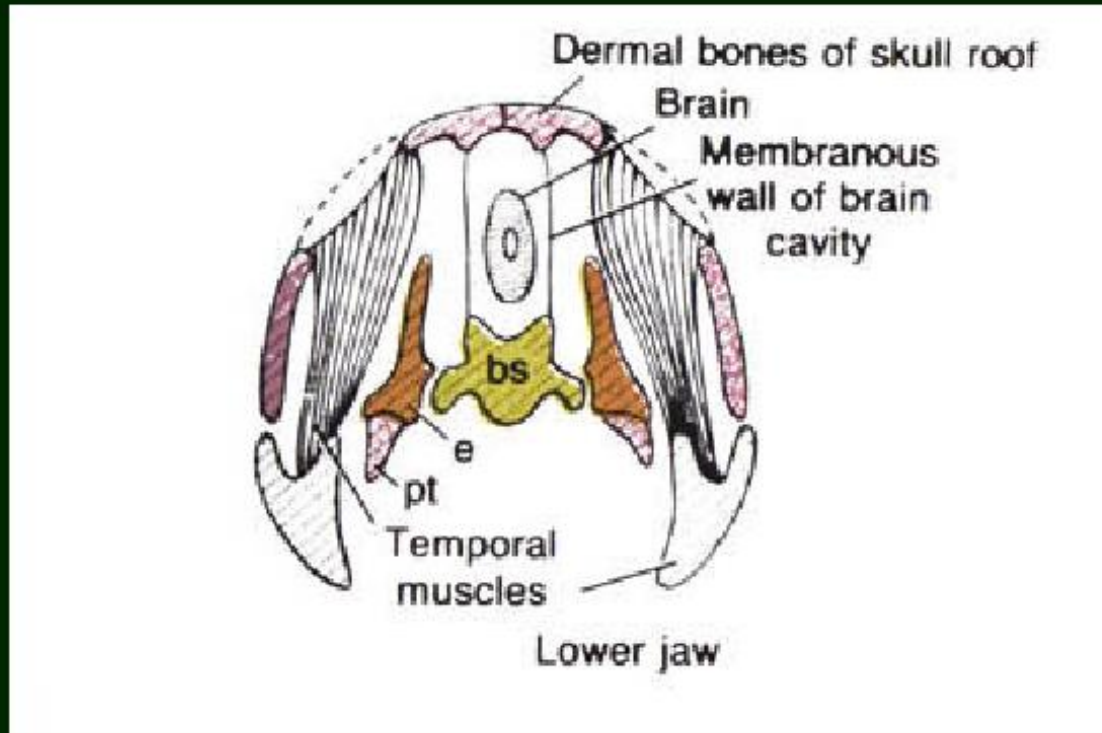
synapsidní (Synapsida)

diapsidní (Diapsida)

rozvoj sekundárního tvrdého patra = patrové výběžky praemaxillare a maxillare + palatina, mezi primárním (spodina neurocrania) a sekundárním patrem ductus nasopharyngicus, posun choan dozadu (Synapsida, Archosauromorpha - krokodýli)

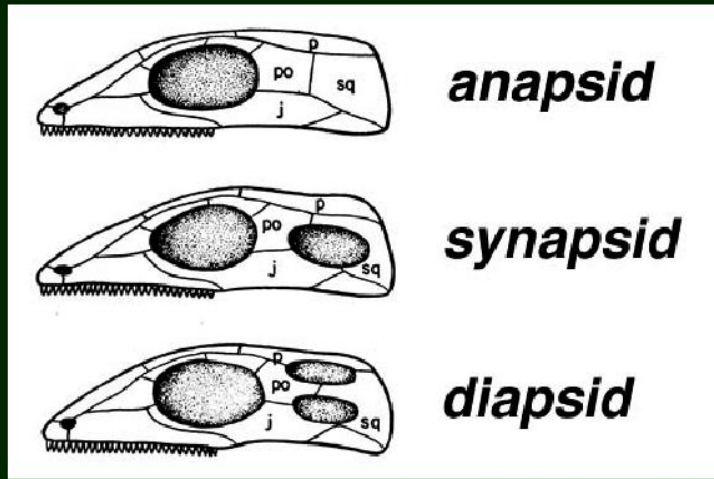


## Typy lebek podle polohy spánkových jam a jařmových oblouků:

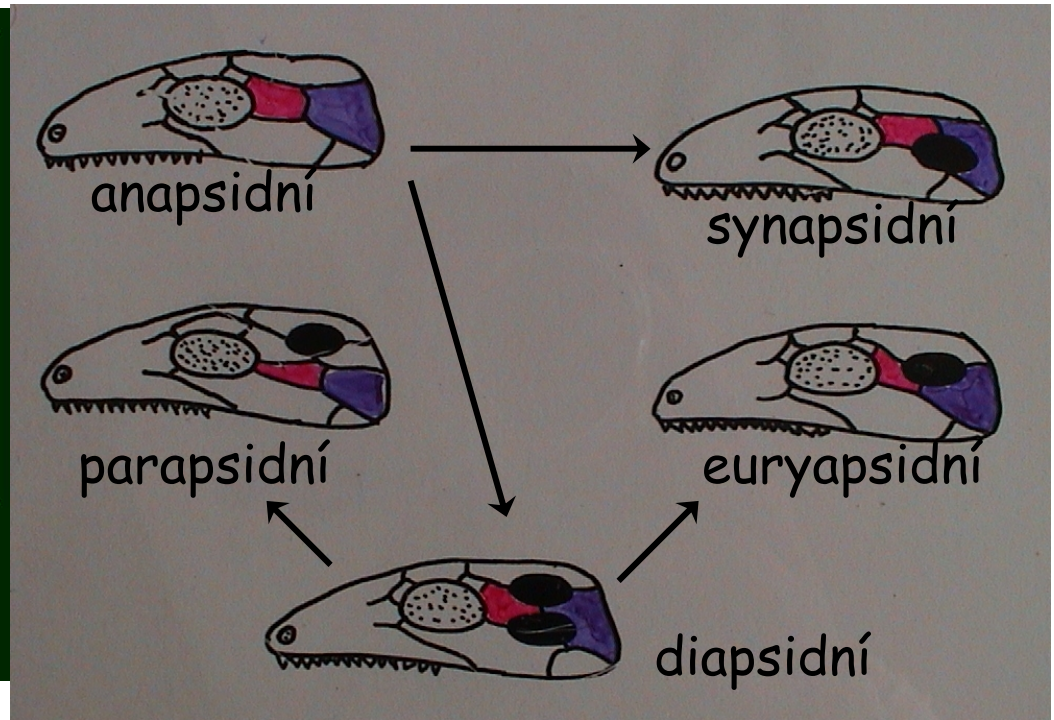


The openings, or *temporal fenestrae*, allow the temporal muscles to attach obliquely to the skull, as seen here in this diagram of an early synapsid.

# Typy lebek podle polohy spánkových jam a jařmových oblouků:



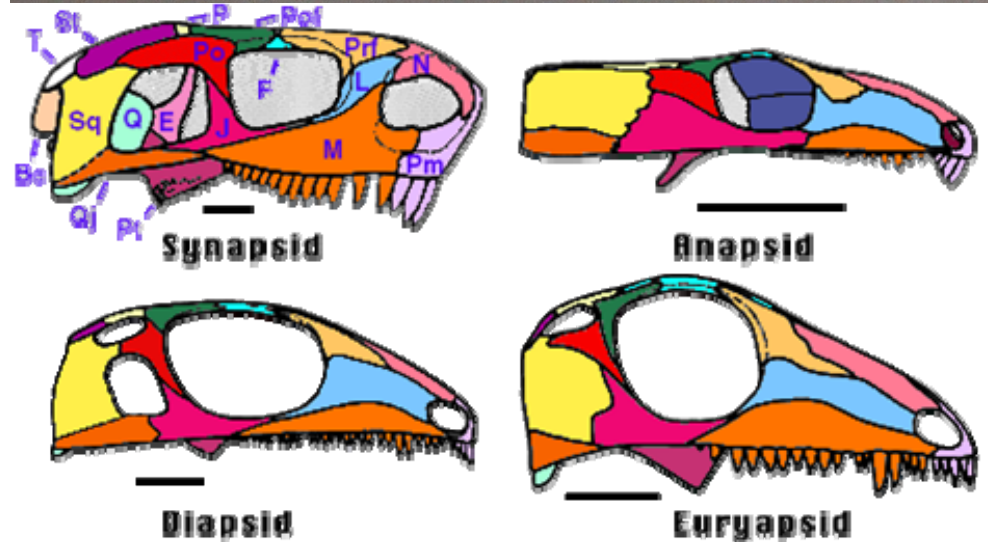
Three basic functional types of amniotes are distinguished by the number of openings in the dermal roof: *synapsids*, *anapsids*, and *diapsids*.



postorbitale - squamosum

## Modifikace diapsidní lebky:

- parapsidni (Ichthyosauria)
- euryapsidni (Sauropterygia)
- jeřřeri - jen horní oblouk
- hadi - bez oblouků
- želvy (-mořské) - jen dolní oblouk



**anapsidní**



kareta

**diapsidní**



aligátor



krokodýl



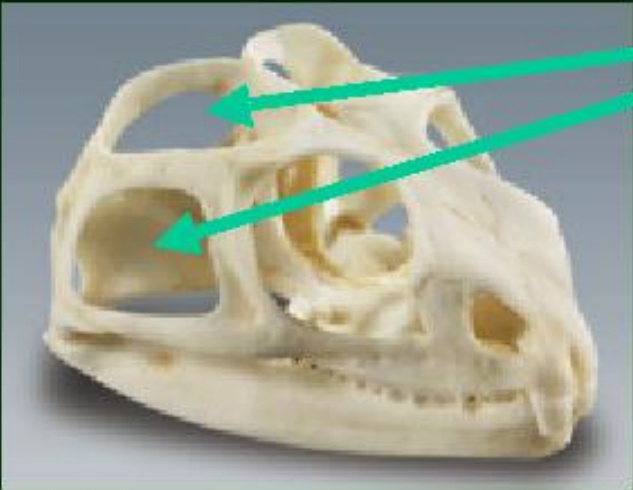
gaviál





# Diverse Diapsids. . .

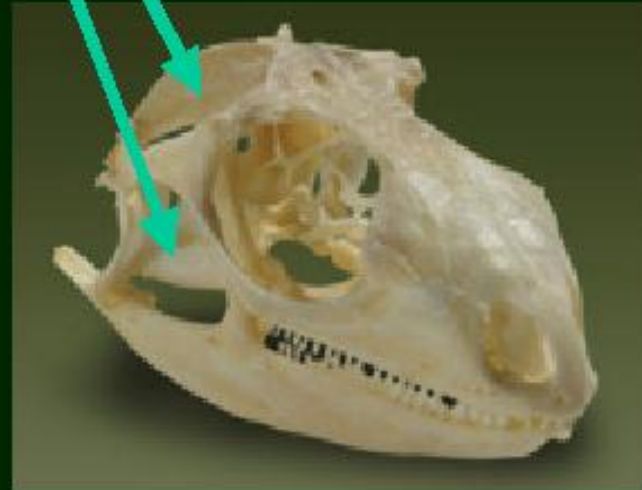
New Zealand tuatara



haterie

Temporal fenestrae

leguán

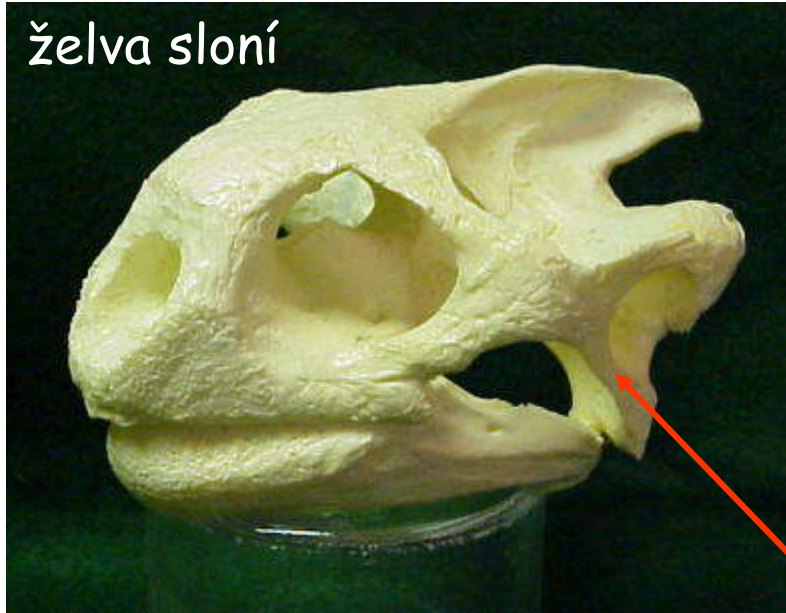


Iguana

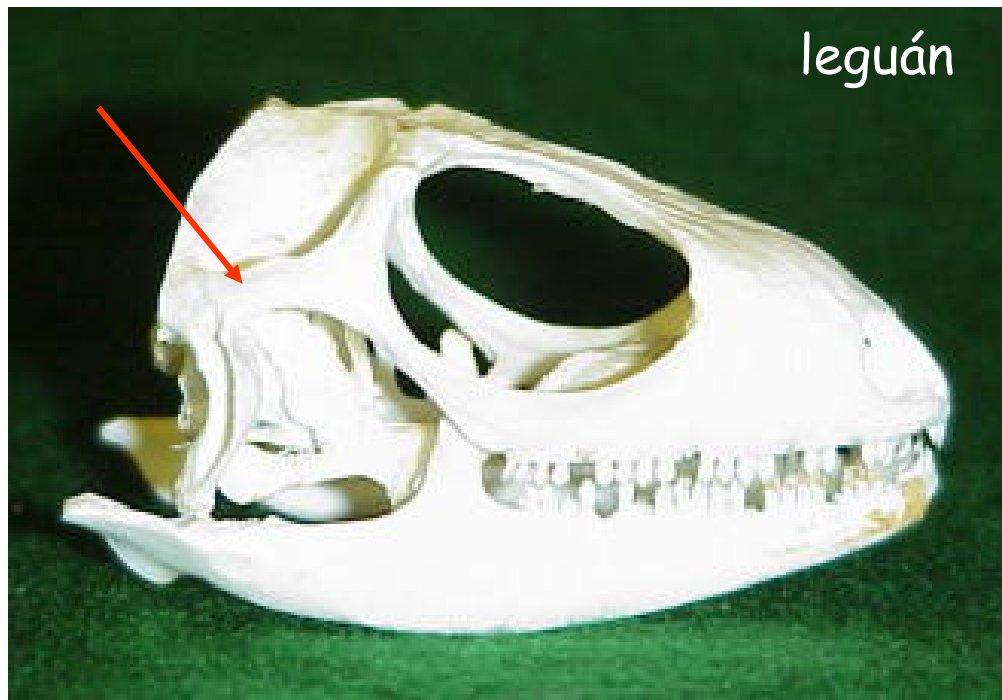


# modifikovaná diapsidní

želva sloní



leguán



jen horní oblouk

jen dolní oblouk

krajta



bez oblouků

Kostra: d) končetiny - LP: scapula, procoracoid, clavicula, **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: striatum, rozvoj pallia - dorzální komorový  
hřeben, ústředí ve středním mozku, rozvoj mozečku

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), barevné vidění (ještěři, želvy), pohyblivá víčka  
včetně mžurky (jen u hadů víčka srůstají a jsou průhledná);

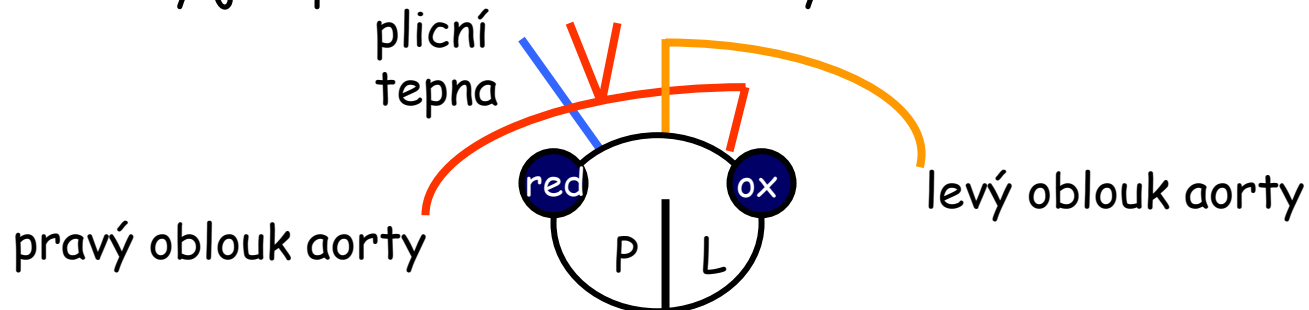
sluch: větší lagena s p. basiliaris, střední ucho s columellou  
(redukce u hadů), u některých i krátký zevní zvukovod s  
vnořeným bubínkem

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

TS: rohovité 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 polyfidonní, homodontní (u hadů a krokodýlů náznak heterodoncie), 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

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



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

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, blanitá 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, i partenogeneze - 50 druhů ještěrek (Kavkaz); 5 - 15 mlád'at

## 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),

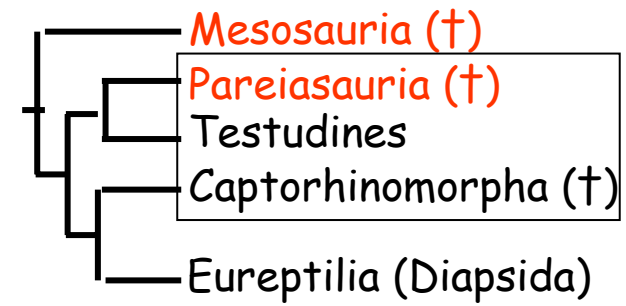
primární konzumenti - želvovití, leguáni a některé agamy;

rozmnožování: oplození vnitřní, u nás na jaře, čichové (feromony u hadů a ještěřů), zrakové (zbarvení, výrůstky), sluchové (vrčení krokodýlů, údery krunýřů želv), mechanické podněty (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.



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



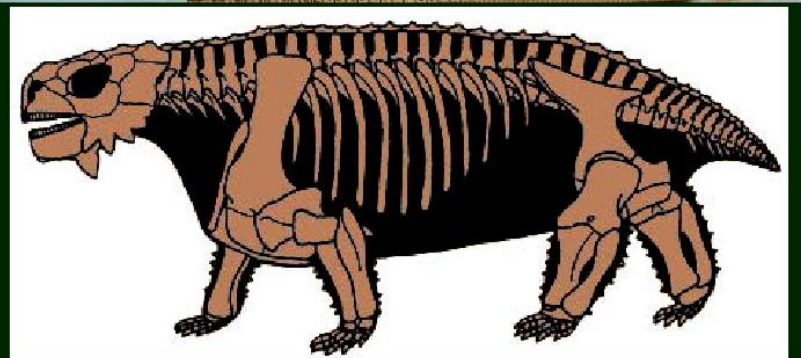
*Mesosaurus*



**Parareptilia (Anapsida) - praplazi:**

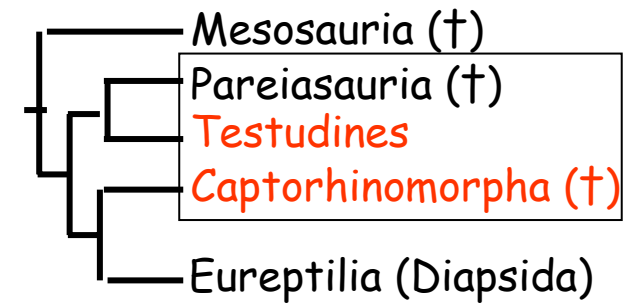
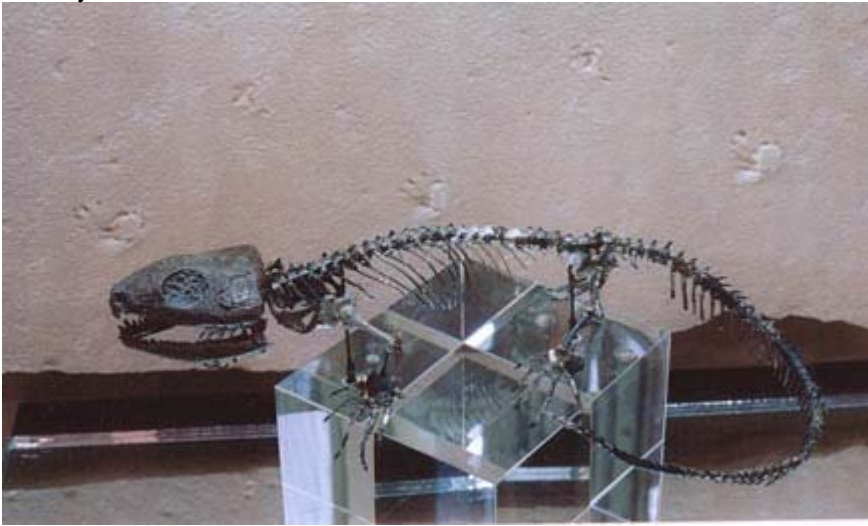
**Pareiasauria** - napřímení končetin, 3 m, pomalí nemotorní býložravci až všežravci, perm J Afriky, Evropy

*Scutosaurus*



# Captorhinomorpha - malí, jako ještěrky

*Captorhinus*



## Testudines (Chelonia)

Fylogenetické postavení želv nejasné, příslušnost k anapsidům zpochybnována, 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)

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

### **Cryptodira - skrytohrdlí**

Zatahování hlavy dozadu esovitým  
složením krku ve vertikální rovině

*Chelydridae* - kajmankovití

*Emydidae* - emydovití

---

*Testudinidae* - želvovití

---

*Cheloniidae* - karetovití

---

*Dermochelydidae* - kožatkovití

---

*Trionychidae* - kožnatkovití

*Dermatoemydidae* - dlouhohlávkovití

*Kinosternidae* - klapavkovití

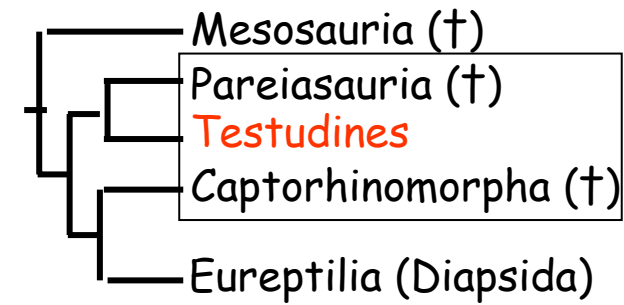
*Carettochelyidae* - karetkovití

### **Pleurodira - skrytohlaví**

Zatahování hlavy pohybem krku do  
strany, Gondwana, sladkovodní

*Pelomedusidae* - terekovití

*Chelidae* - matamatovití



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



## Chelydridae - kajmankovití (3)



*Chelydra serpentina* - kajmanka dravá

sladkovodní, plochý redukovaný plastron,  
Am

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



*Macrolemys temminckii* - k. supí



## Emydidae - emydovití (110)



*Emys orbicularis* - ž. bahenní



obojživelní, málo klenutý carapax

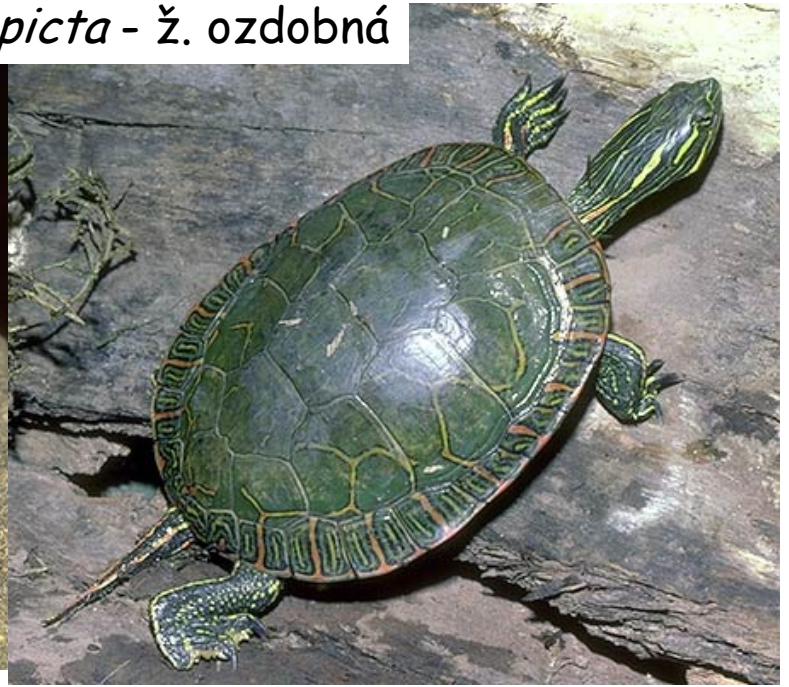




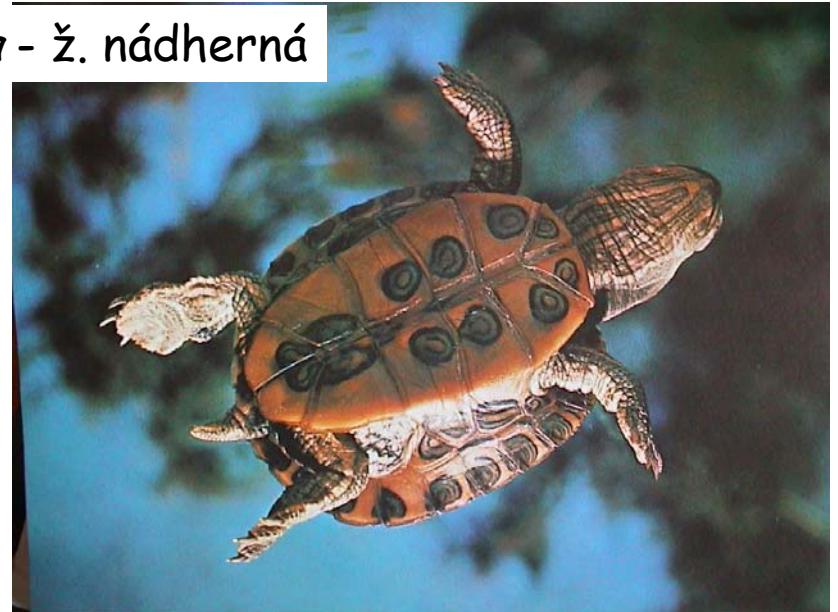
# Emydidae - emydovití

S a stř. Amerika

*Chrysemys picta* - ž. ozdobná



*Trachemys scripta* - ž. nádherná





## Testudinidae - želvovití (50)



*Testudo graeca* - ž. žlutohnědá



*Testudo hermanni* - ž. zelenavá

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



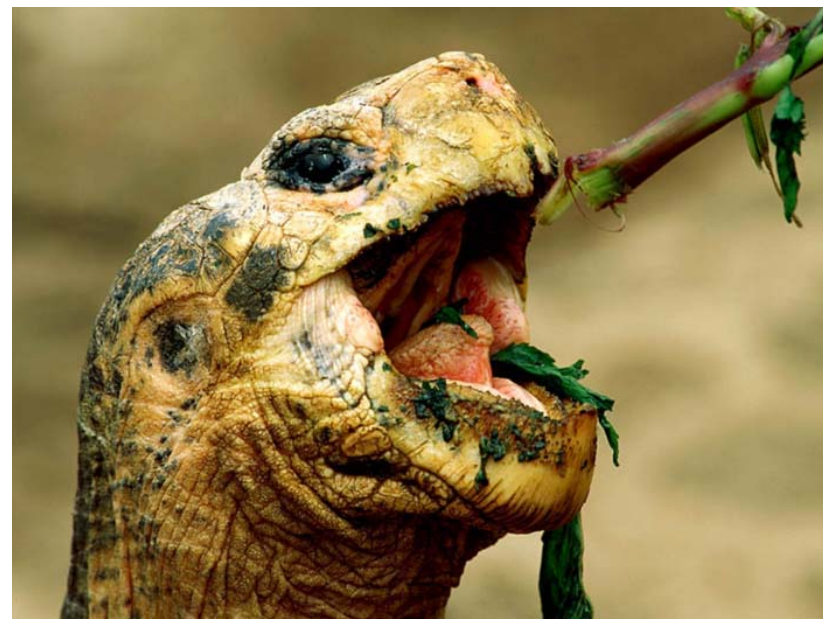
*Testudo horsfieldii* - ž. stepní





# Testudinidae - želvovití

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



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





## Cheloniidae - karetovití (6)

mořské, nízký carapax, ploutve

*Caretta caretta* - kareta obecná



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



*Chelonia mydas* - kareta obrovská



## Cheloniidae - karetovití

*Eretmochelys imbricata* - kareta pravá (80 cm)



## Dermochelyidae - kožatkovití (1)

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



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



## 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





## Chelidae - matamatovití (50)

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

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

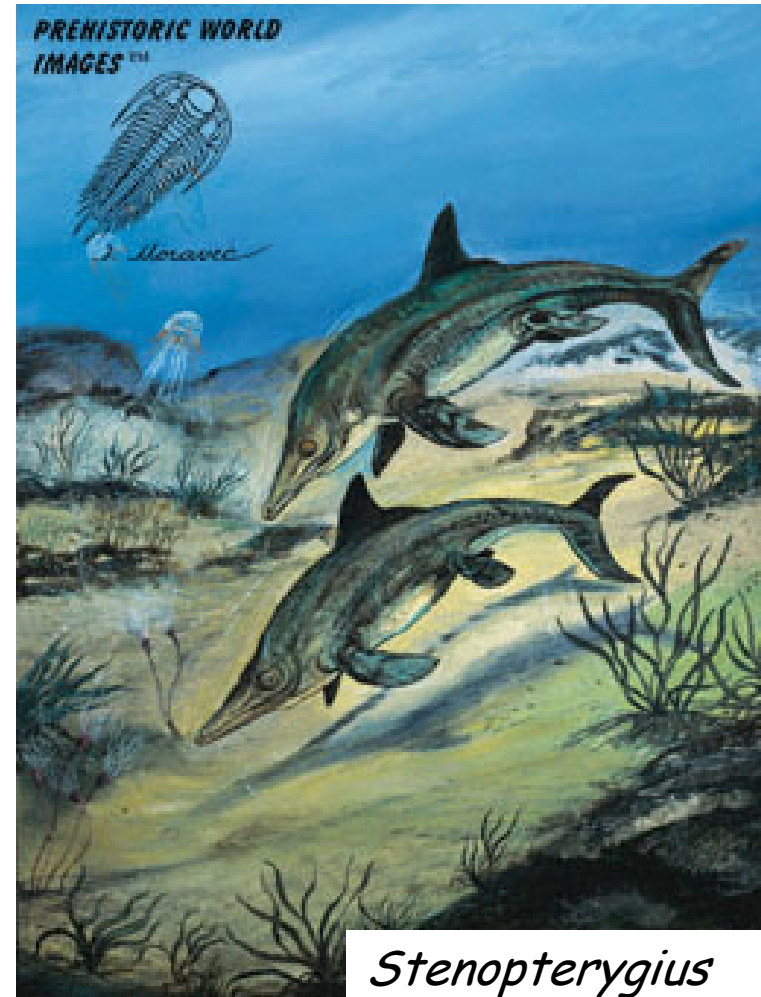
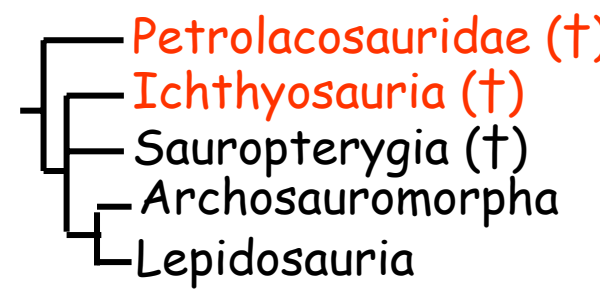
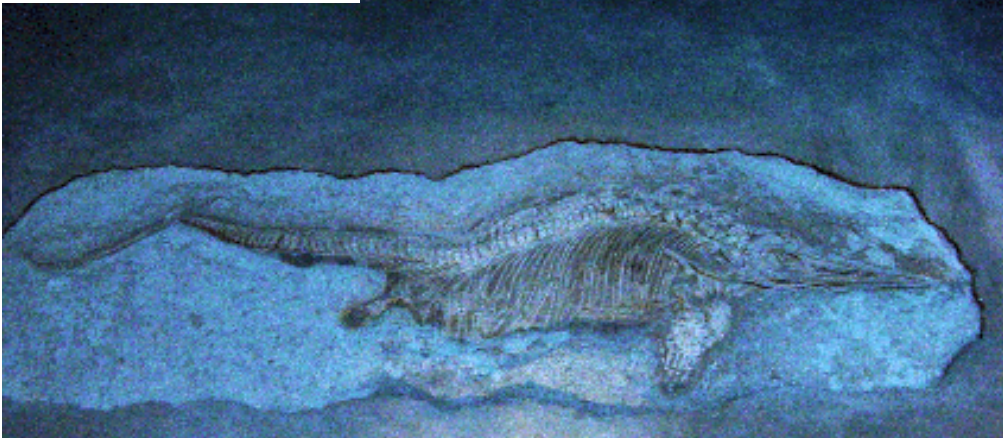


## Eureptilia (Diapsida) :

**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 a delfíny, dlouhé čelisti s homodontními zuby (200), velké oči - rychlí lovci (2-3 m), živorodí, parapsidní lebka, hyperfalangie

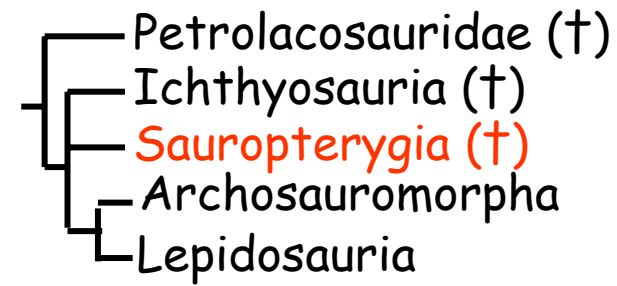
*Ichthyosaurus*



*Stenopterygius*

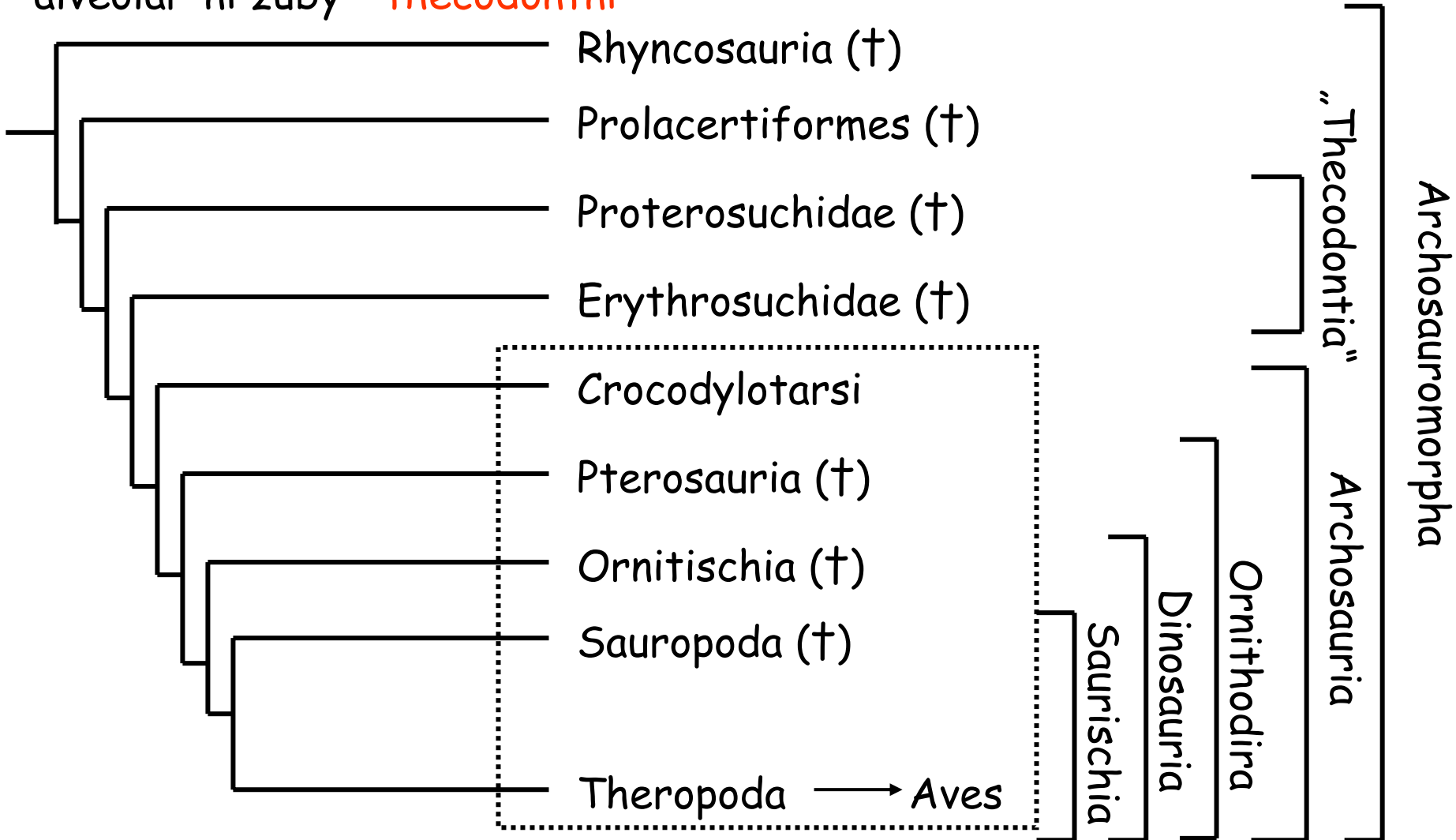
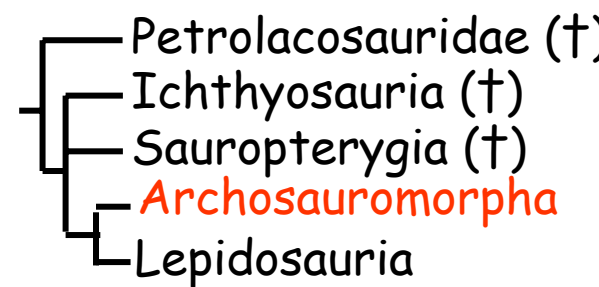
## Sauropterygia - stř. trias-křída,

- 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**





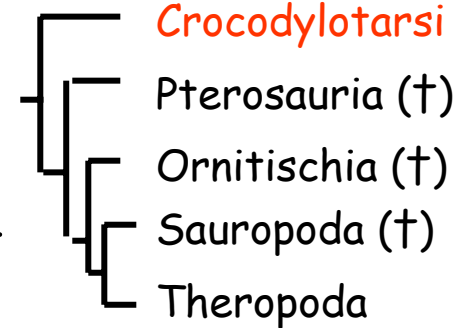
**Archosauromorpha** - silnější zadní končetiny, tendence k bipedii, prodloužení bérců a ostatních částí zadní končetiny, změna pozice bérců a předloktí - nohy směřují dopředu, silný ocas k vyvažování při bipedii, mnoho vymřelých skupin, alveolární zuby - **thecodontní**



# Archosauromorpha

Archosauria - dominantní skupina ve druhohorách

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

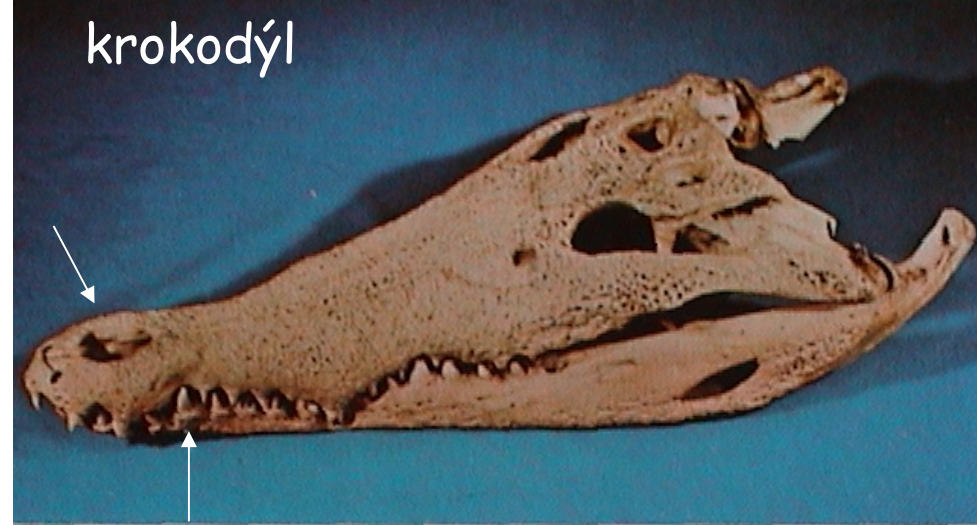


## Crocodylia

- 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, záklopký 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, 22 druhů

## Crocodylia

**Crocodylidae** (13, *Crocodylus*, ...)  
- čtvrtý zub na dolní čelisti je při zavřené tlamě vidět, uzká 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





Crocodylia  
Crocodylidae  
Crocodylus





Crocodylia  
Alligatoridae  
Alligator





Crocodylia  
Alligatoridae  
Caiman





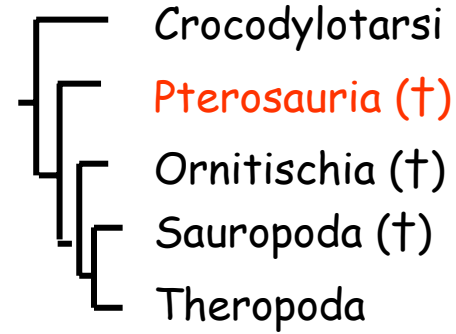
Crocodylia  
Gavialidae  
Gavialis



## 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



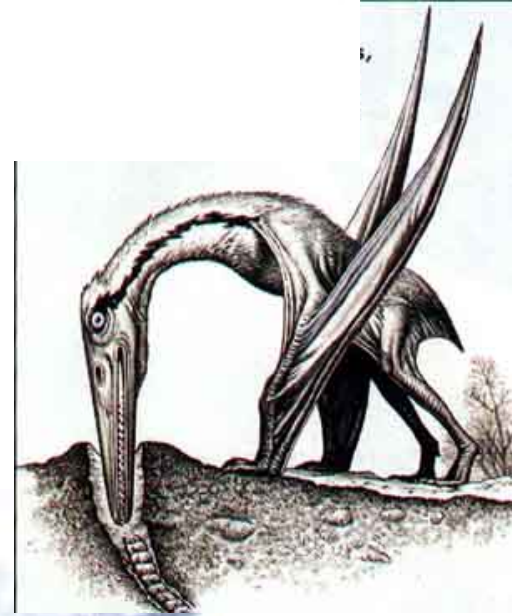
*Rhamphorhynchus*





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

## *Pterodactylus*





# Pterosauria (†)

## *Pteranodon*

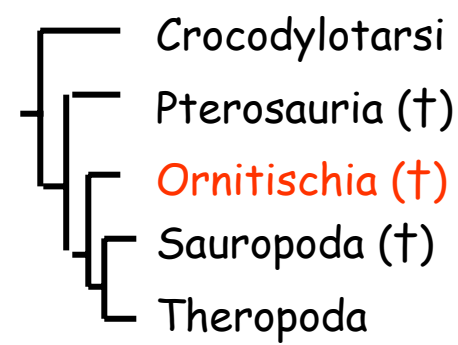


Copyright © 1996 Joe Tucciarone and Jeff Poling

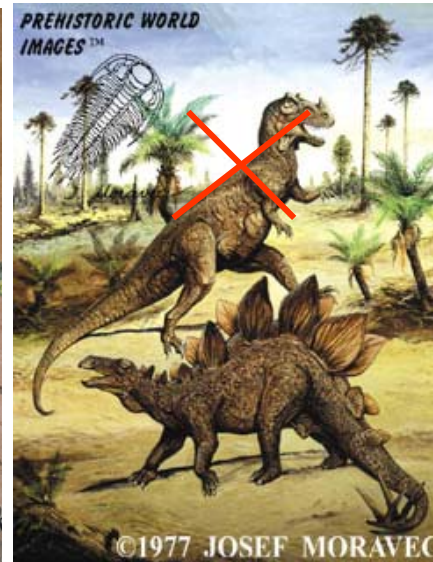


**Dinosauria (†) = Ornithischia + Saurischia** - přídatné obratle v křížové páteři - bipedie

**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 + (Ceratosaurus)*

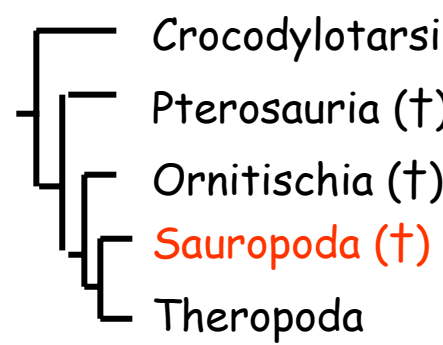


*Triceratops*



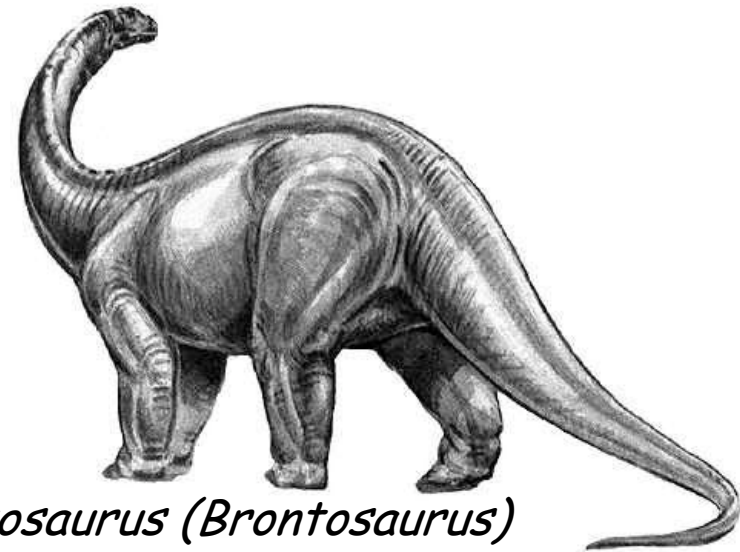
**Saurischia** - raní byli masožraví a bipední, pokročilí býložraví a kvadrupední, mohutná žvýkácí svalovina, dopředu směřující os pubis

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

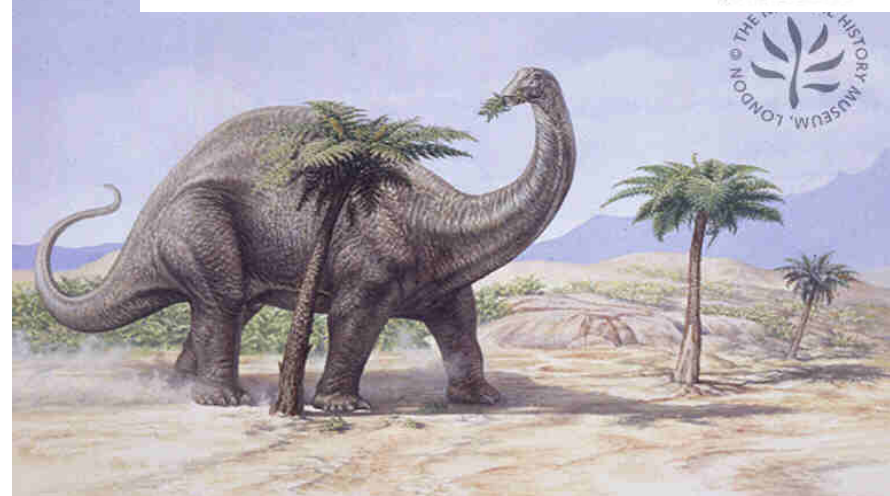


*Brachiosaurus*

*Diplodocus*

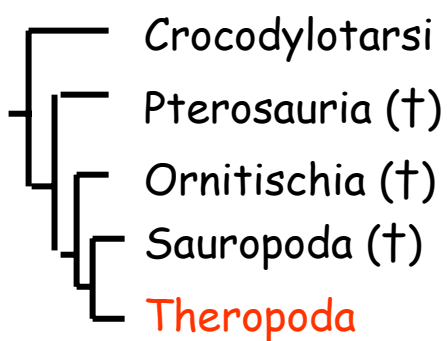


*Apatosaurus (Brontosaurus)*



# Saurischia

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



**Ceratosauridae (†)** - *Ceratosaurus*

**Carnosauridae (†)** - *Tyrannosaurus*

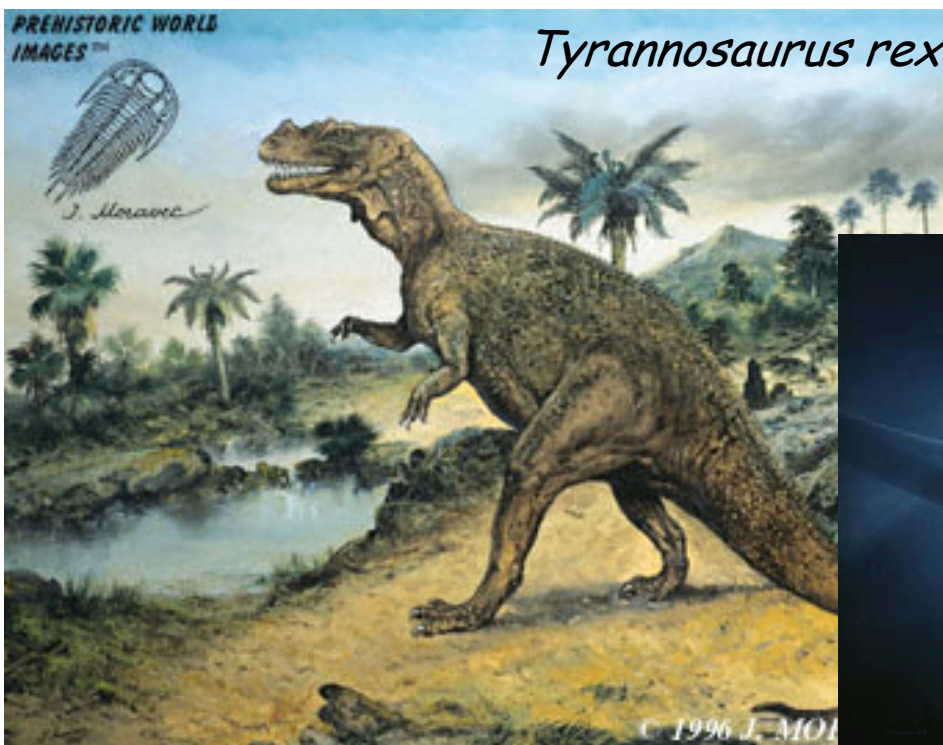
**Ornithomimidae (†)**

**Maniraptora (†)**

**Ovisauropteridae, Troodontidae (†),**

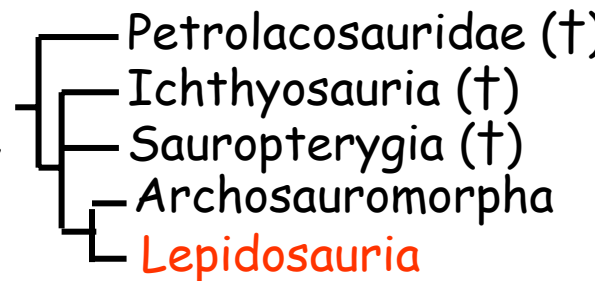
**Dromaeosauridae (†)** - *Velociraptor, Microraptor, Aves*

*Ceratosaurus*

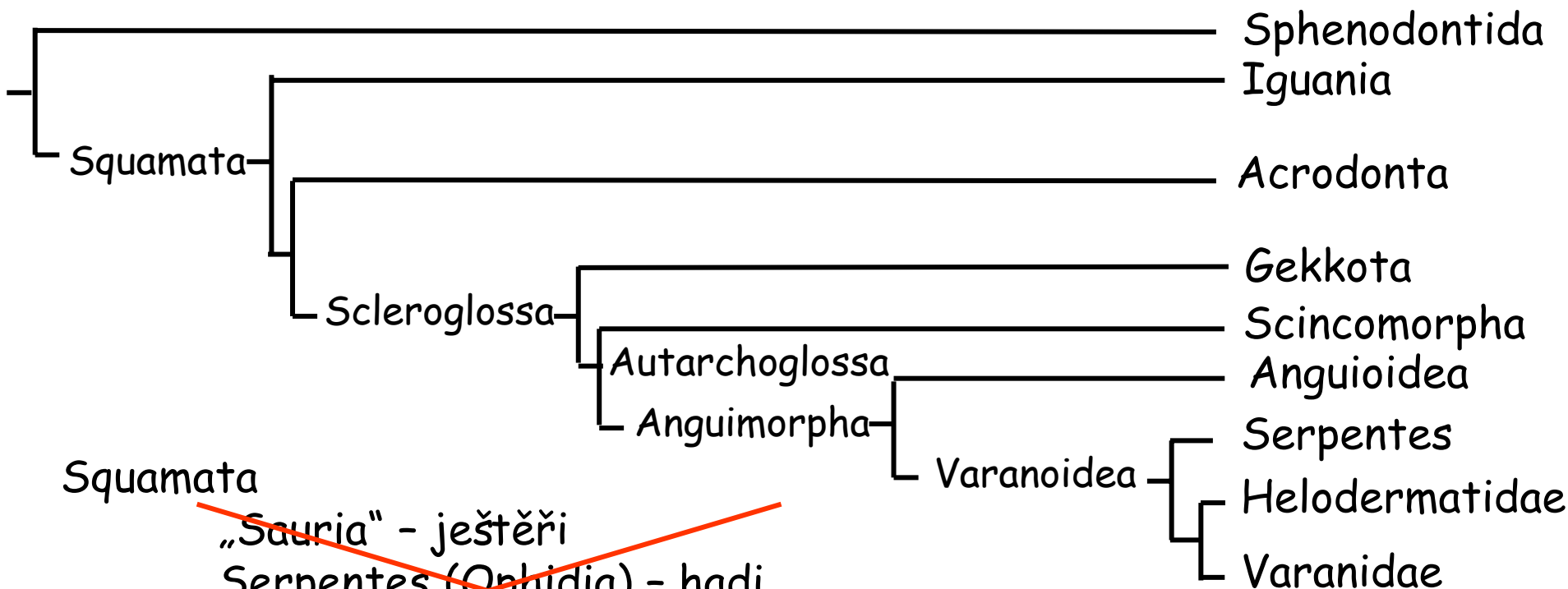




**Lepidosauria** - rohovité šupiny, autotomie ocasu, kvadrupední, odstávající končetiny, diapsidní lebka, prvohorní - patrové zuby, temenní oko, **akrodonní** nebo **pleurodonní zuby**, 7833 druhů



Výchozí skupina - Eosuchia (vyvinuté sternum)

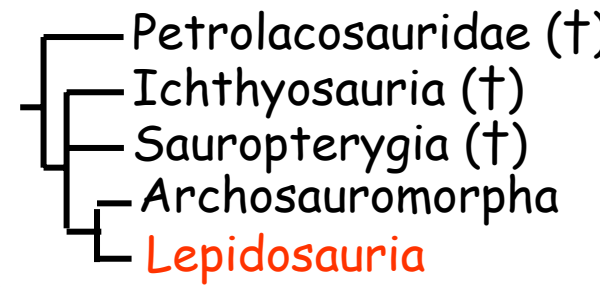


Squamata

~~„Sauria” - ještěři  
Serpentes (Ophidia) - hadi  
Amphisbaenia - pahadi~~

Amphisbaenia - pahadi, 4 čeledi v rámci Scincomorpha

Rozdílné systematické pojetí vymřelých skupin  
- Romer (1966), Špinar (1984), Müller (1985),  
Estes (1983)



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

**Squamata - šupinatí** - hemipenis, chybí dolní jařmový oblouk - intrakraniální kinéze, prodloužený trup, zkrácené až chybějící končetiny - plazivý pohyb

hemipenis ještěrky



kopulace hadů





## 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*)



## Squamata - Šupinatí

- streptostylie, chybí tvrdé patro, rudiment otvoru temenního oka, taškovité šupiny, Jacobsonův orgán v kostěném pouzdře, procélní obratle, rozeklaný jazyk

„Sauria“ - „ještěři“

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

**Acrodonta** - akrodontní zuby, agamy a chameleóni

**Scleroglossa** - jazyk vzadu zrohovatělý, k detekci potravy, čištění očí, pleurodontní zuby

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

**Scincomorpha** - hladká kůže, ve škáře osteoscuta, protáhlý válcovitý trup, drobné až chybějící končetiny, i **pahadi** (bez končetin, podzemní, tropičtí)

**Anguimorpha** - slepýši (Anguioidea) a varani (Varanoidea=Platynota), dobře vyvinuté končetiny s výjimkou slepýšovitých, varani zahrnují vedle varanovitých a korovcovitých i hady

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

Autarchoglossa

Autarchoglossa - jediný přímý břišní sval (m. rectus abdominis)



„Sauria“ - „Ještěři“ = Squamata - Serpentes

jen horní jařmový oblouk, autotomie ocasu, částečná streptostylie,  
bubínek zachován, pohyblivá víčka

### • Iguania

Iguanidae - leguánovití (leguáni Iguana, Conolophus, Amblyrhynchus, bazilišek Basilliscus, anolisové Anolis)

### • Acrodonta

Chamaeleonidae - chameleónovití (Chamaeleo, Brookesia), 3+2, 2+3

Agamidae - agamovití (Agama, Uromastyx, Moloch, Draco), +1 pleurodontní zub

### • Scleroglossa

**Gekkota** - amphicélní obratle, párový vaječný zub

Gekkonidae - gekonovití (Gekko, Tarentola, Hemidactylus, Phelsuma)

### Autarchoglossa

**Scincomorpha** - plochý jazyk s překrývajícími se šupinami (13 čeledí)

Scincidae - scinkovití (Scincus, Chalcides, Eumeces, Ablepharus, 1500 druhů)

Lacertidae - ještěrkovití (Lacerta, Podarcis, Zootoca, ..., 250 druhů)

Amphisbaenia - pahadi (4 čeledi)

### Anguimorpha

Anguidae - slepýšovité (slepýš Anguis, blavoři Ophisaurus, Pseudopus, 100 druhů)

Helodermatidae - korovcovité (korovci Heloderma)

Varanidae - varanovití (Varanus, 50 druhů)

# Iguania

Iguanidae - leguánovití (600)



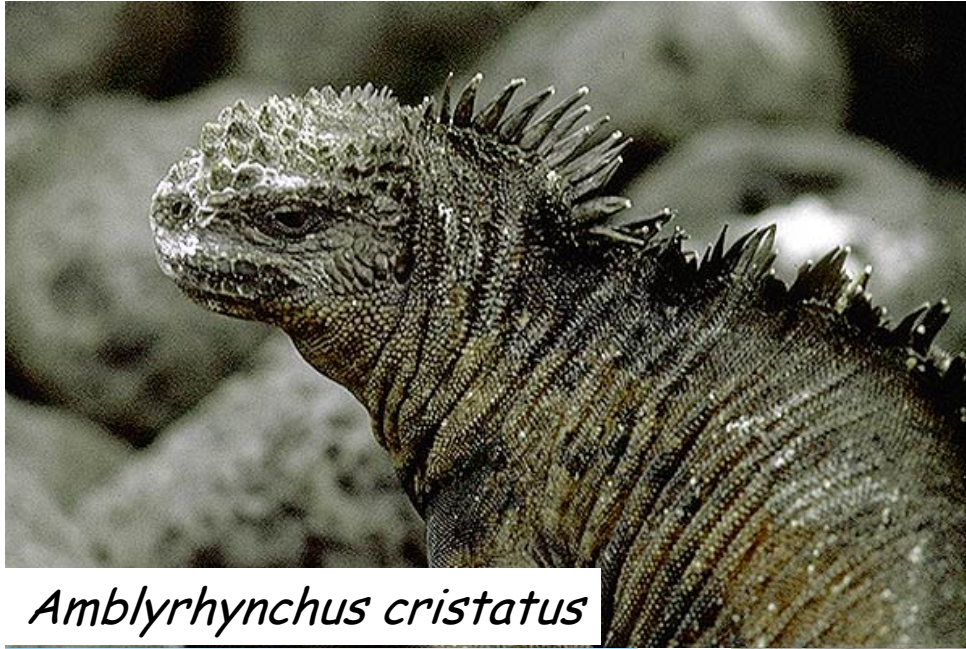
*Iguana iguana*

*Anolis* spp. (160)



# Iguania

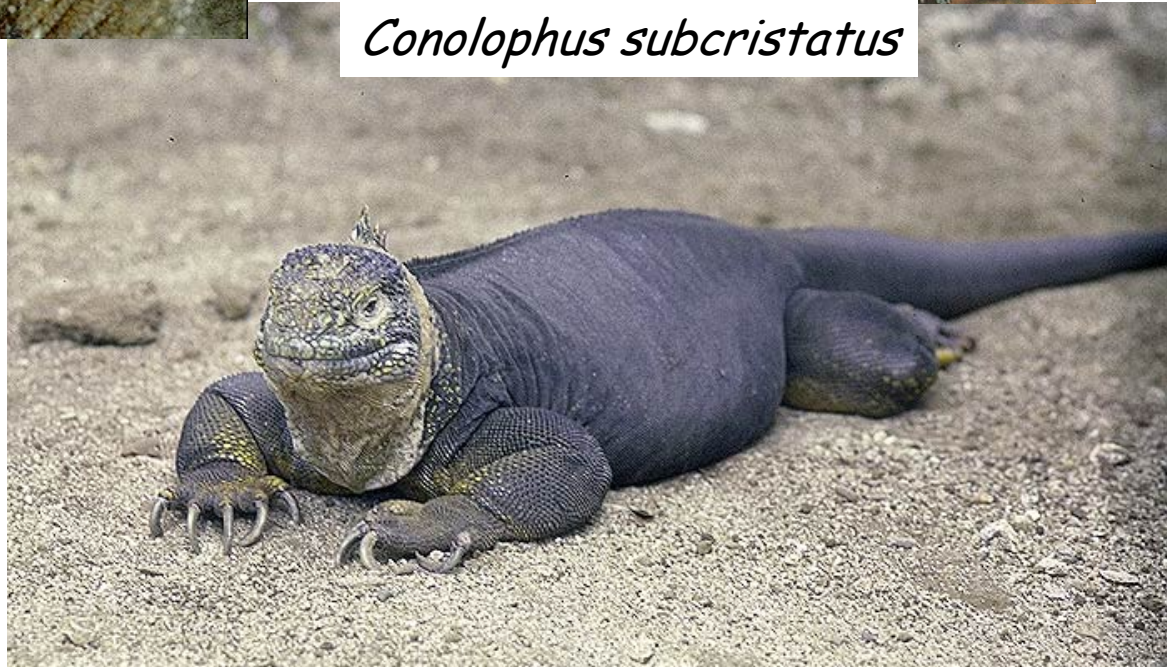
Iguanidae - Iguánovítí (600)



*Amblyrhynchus cristatus*



*Conolophus subcristatus*





# Acrodonta

## Chamaeleonidae - chameleonovité (160)

*Chamaeleo gracilis*



*Chamaeleo chamaeleon* - ch. obecný



*Chamaeleo pardalis*



*Chamaeleo jacksonii*



# Acrodonta

Agamidae - agamovití (380)

*Chlamydosaurus kingi* - a. límcová



agama



*Draco taeniopterus* - dráček



*Moloch horridus*



# Acrodonta

Agamidae - agamovití

*Uromastyx acathinura* - trnorep skalní



*Uromastyx* - trnorep

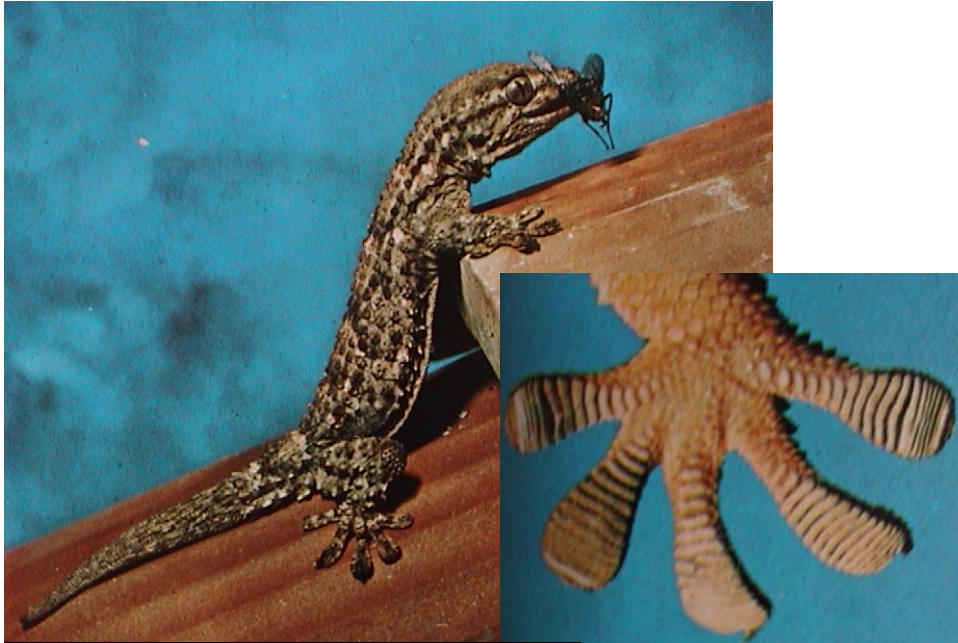




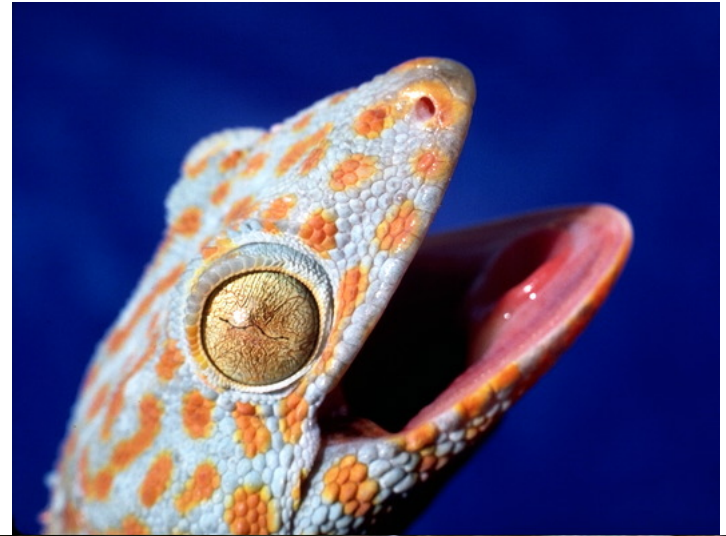
# Gekkota - gekoni

*Gekkonidae* - gekonovití (1054)

*Tarentola mauritanica* - gekon zední



*Gekko gecko* - gekon obrovský



*Phelsuma* - felzuma



*Ptychozoon* - gekon



*Gehyra* - gekon



# Scincomorpha

Scincidae - scinkovití (1290)

scink



*Eumeces inexpectatus* - scink



*Eumeces fasciatus* - scink



# Scincomorpha

Lacertidae - ještěrkovití (280)

*Lacerta viridis*- j. zelená



*Lacerta agilis* - j. obecná



# Scincomorpha

## *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  
Anguioidea

Anguidae - slepýšovití (120)

*Anguis fragilis* - slepýš křehký



*Ophisaurus attenuatus* - blavor štíhlý





Anguimorpha

Varanoidea

Varanidae - varanovití (60)

*Varanus komodoensis* - varan komodský



*Varanus gouldii* - varan Gouldův

Helodermatidae - korovcovití (2)



Photo By DSE

*Heloderma suspectum*  
korovec jedovatý



## 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, 9 čeledí (hroznýšovité aj.)

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

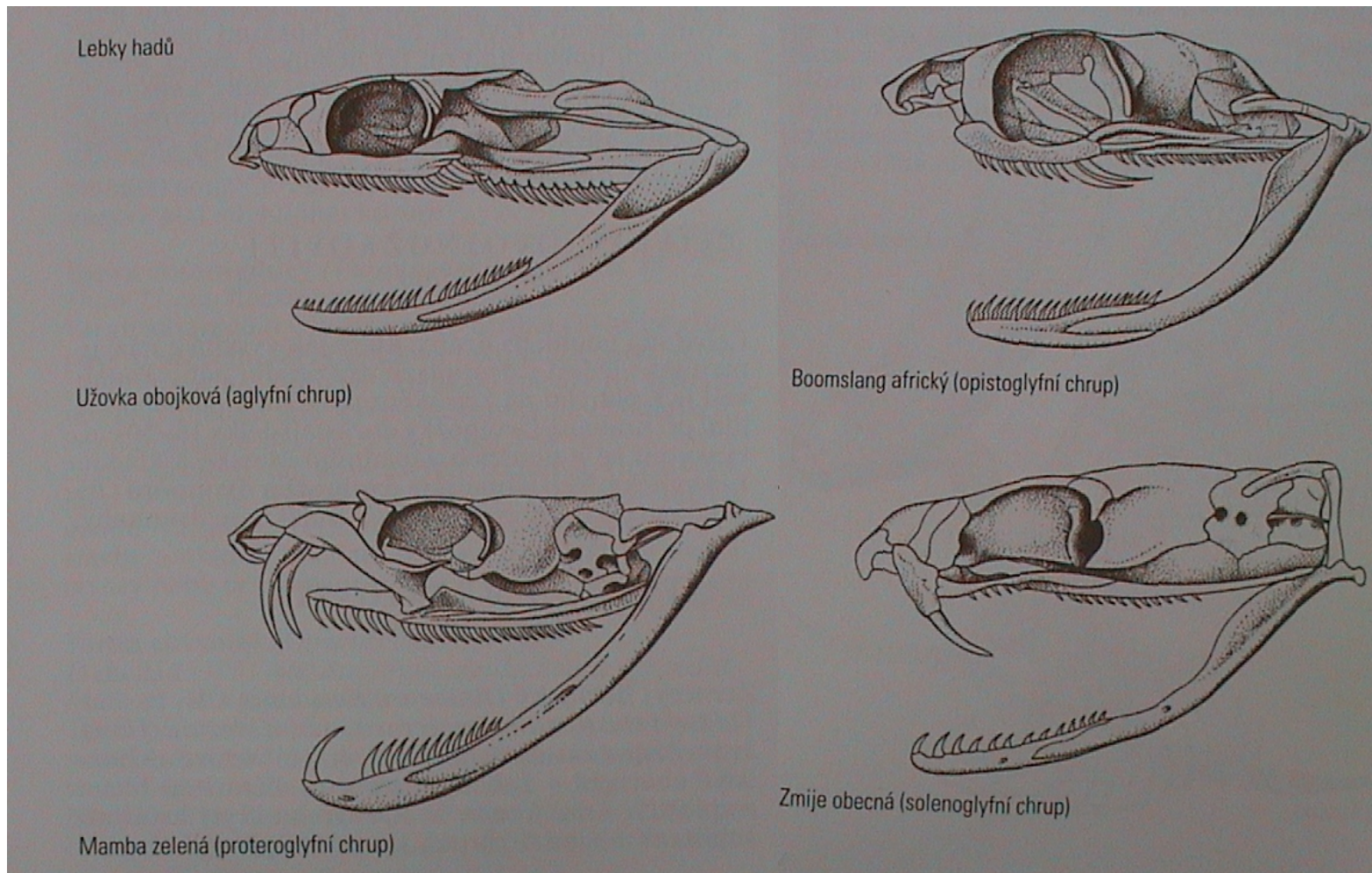
- maxilární zuby - taxonomický znak  
aglyfní: isodontní, proterodontní, opistodontní  
glyfní (jedové): proteroglyfní, opistoglyfní, solenoglyfní



# Zuby hadů:

aglyfní

opistoglyfní



proteroglyfní

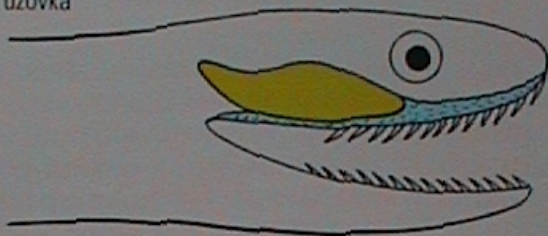
solenoglyfní



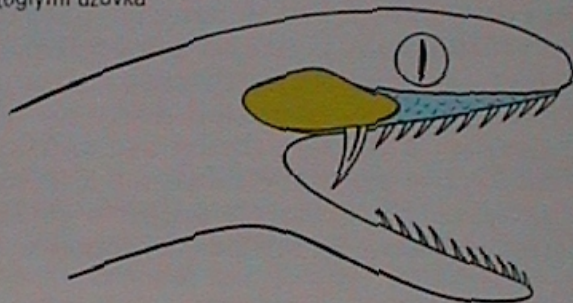
# Slinné žlázy hadů

Jedový aparát hadů

aglyfní užovka



opisthoglyfní užovka



zmijs



● slinná žláza

● Duvernoyova žláza

● jedová žláza





# Serpentes (Ophidia) - hadi

**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



*Typhlops vermicularis* - slepák nažloutlý



*Ramphotyphlops australis* - slepák





# Serpentes (Ophidia) - hadi

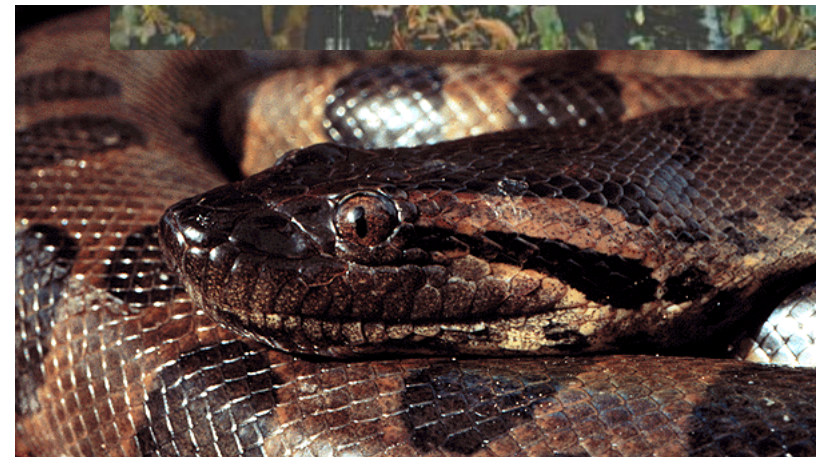
Henophidia

**Boidae - hroznýšovití**, 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

Boidae - hroznýšoviti

Henophidia



*Eryx jaculus* - hroznýšek turecký

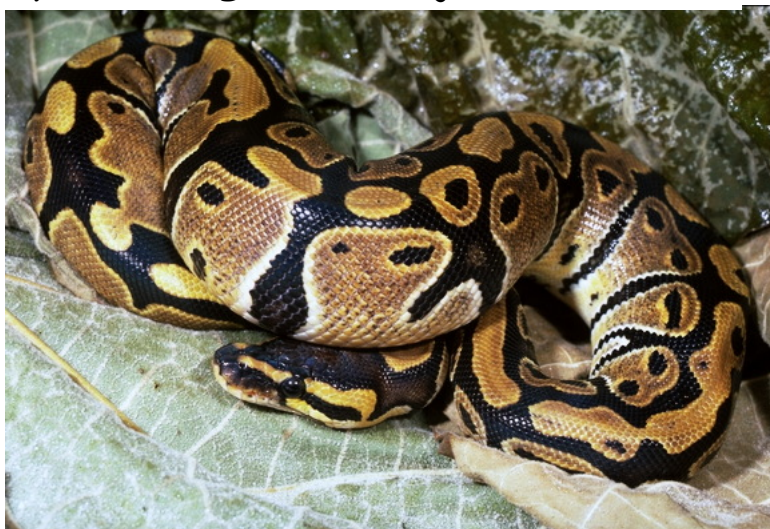


# Serpentes (Ophidia) - hadi

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

Henophidia

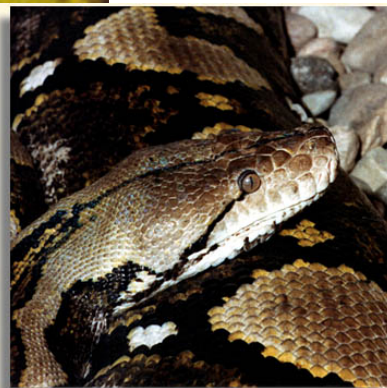
*Python regius* - krajta královská



*Python molurus* - krajta tygrovitá



*Python reticulatus* - krajta mřížkovaná





# Serpentes (Ophidia) - hadi

Caenophidia

**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 parafyletický taxon



*Natrix natrix*



*Coronella austriaca*



# Serpentes (Ophidia) - hadi

*Colubridae* - užovkovití

*Zamenis longissimus* - u. stromová



*Elaphe guttata*  
- u. červená





# Serpentes (Ophidia) - hadi

Colubridae - užovkovití

korálovka *Lampropeltis*



korálovka *Erythrolamprus*



Caenophidia

Elapidae - korálovcovití

korálovec *Cemophora*



korálovec *Micrurus*

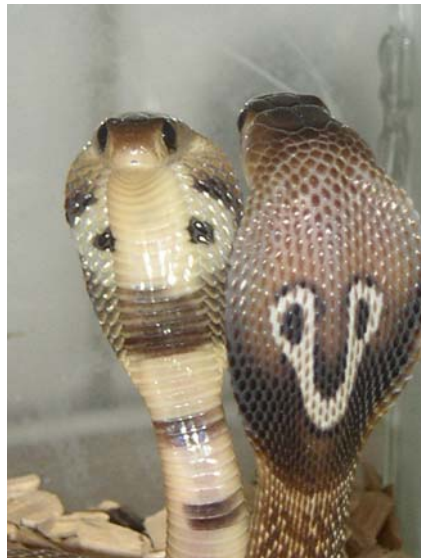


mimetismus



# Serpentes (Ophidia) - hadi

- 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*

korálovec *Micrurus*



korálovec *Cemophora*





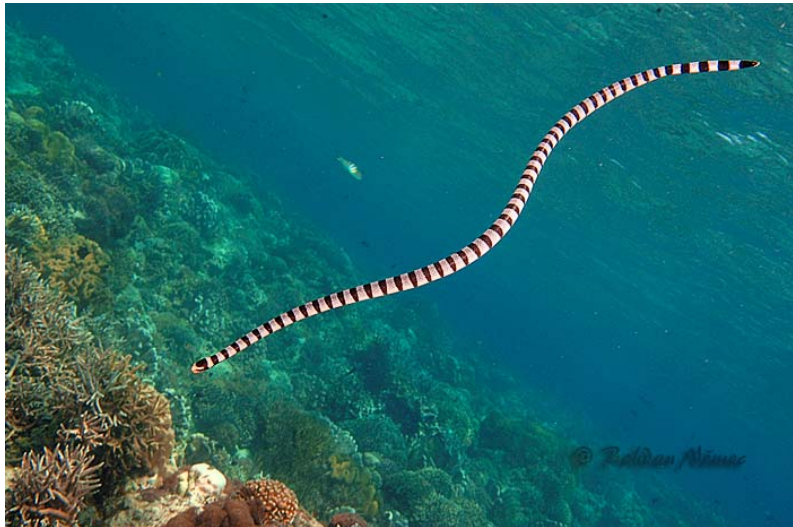
# Serpentes (Ophidia) - hadi

## Elapidae - korálovcovití

Caenophidia



mamba černá *Dendroaspis polylepis*  
vlnožil *Laticauda*



taipan *Oxyuranus*

vodnář *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*









Serpentes (Ophidia) - hadi  
Viperidae - zmijovití



chřestýš *Sistrurus*

chřestýš *Crotalus*

Caenophidia



chřestýš *Crotalus adamanteus*