

Fylogeneze a diverzita živočichů

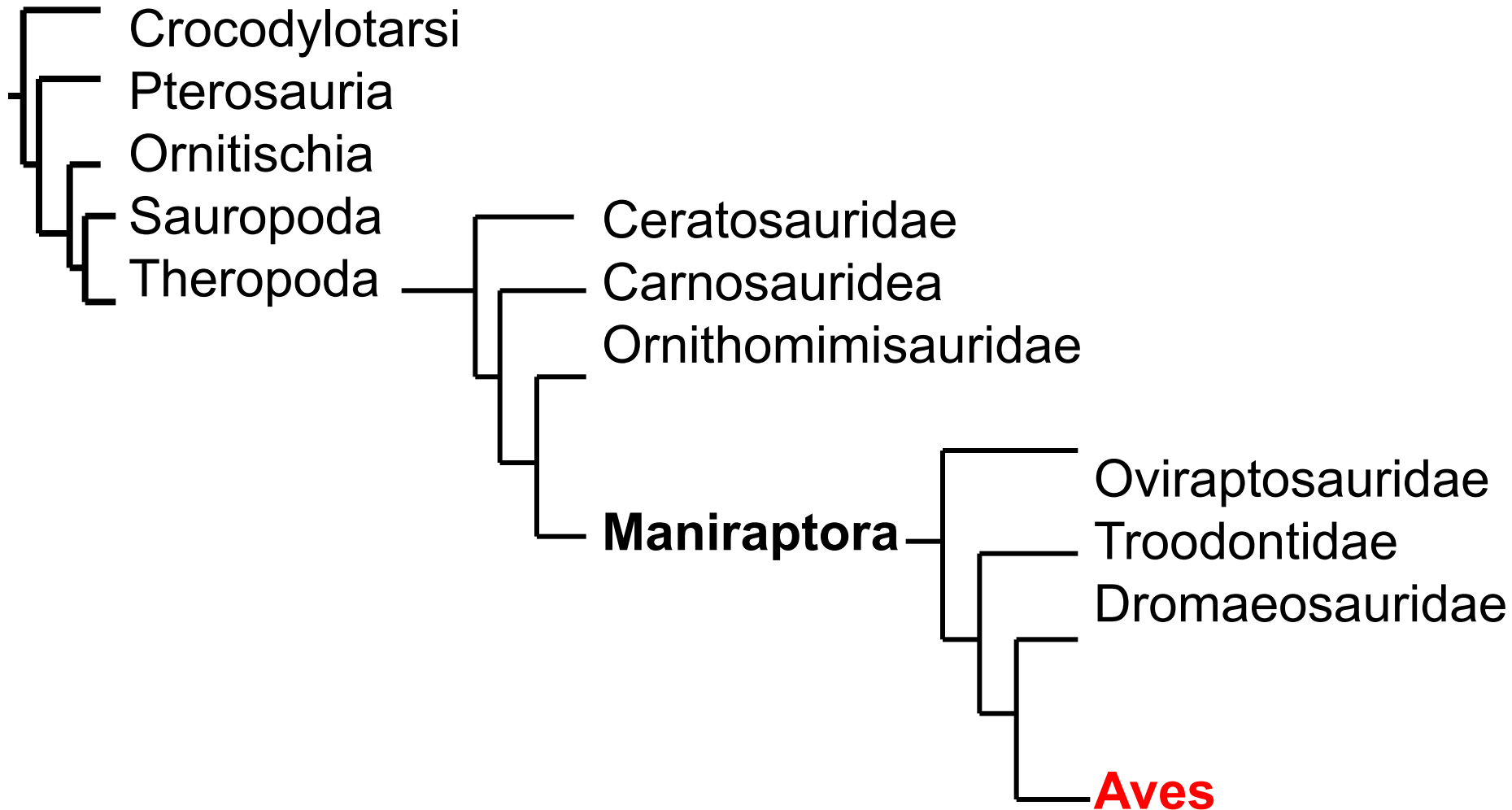
Vertebrata

VI.

Aves, Mammalia

Aves

původně bipední theropodní plazi



Maniraptora

Prodloužené přední končetiny, srůst klíčních kostí do vidlice=**furcula**

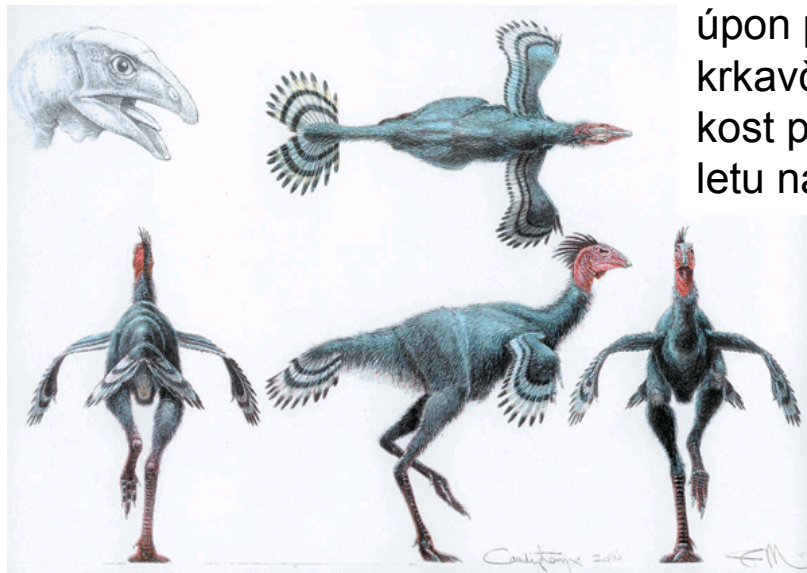
Bipední pohyb, končetiny bez redukce, srůst tibie a části zánártí=**tibiotarsus**
opeření, různé typy

vznik aktivního letu

Arboreal theory – z klouzavého letu ze strumů, Dromaeosauridae, Microraptor
opeření na zadních končetinách

Cursorial theory – z rychlého běhu, většina byli velmi rychlé běžci

vzlet ze země po úpravě krkavčí kosti (procoracoid) – zdvih křídla nad horizontální polohu

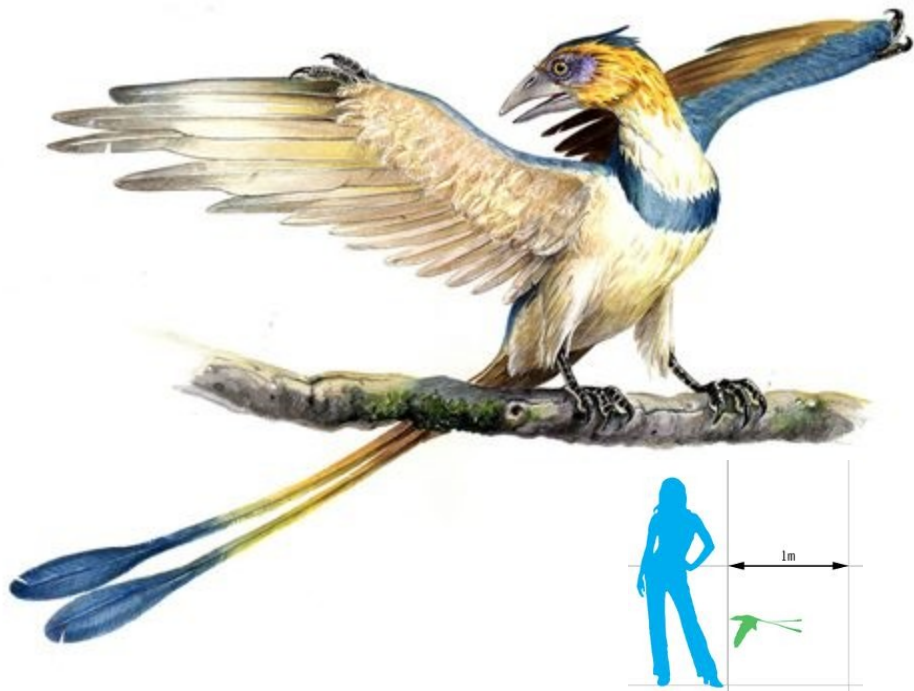


Caudipteryx zoyi

úpon přes hlavici kosti
krkavčí a ramenní kloub na
kost pažní, zvedá křídlo při
letu nahoru



Microraptor gui



Confusiusornis sanctus

pohlavní dimorfismus
vznik peří – orgán sociální signalizace
epigamní funkce – pohlavní výběr



Oviraptor

přímé doklady inkubace vajec v hnízdech
dříve jako predace
peří k ochlazování

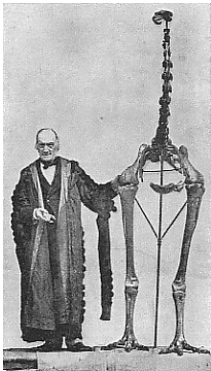


http://www.youtube.com/watch?v=L54bxmZy_NE

min. *Calypte helenae* - kalypta (kolibřík) kubánská, 1,5 g, 6 cm
max. *Struthio camellus* - pštros dvouprstý, 100 kg, 2 m
Dinornis (Moa), *Aepyornis* - 500 kg, 3 m, vejce 10 kg



- 9000 spp., 120-175 čeledí
- Pěvci (Passeriformes) 5000 spp.
- Ostatní (ca 28 řádů) 4000 spp.
- U nás: 220 hnízdících spp. + 150 sezonně protahuje

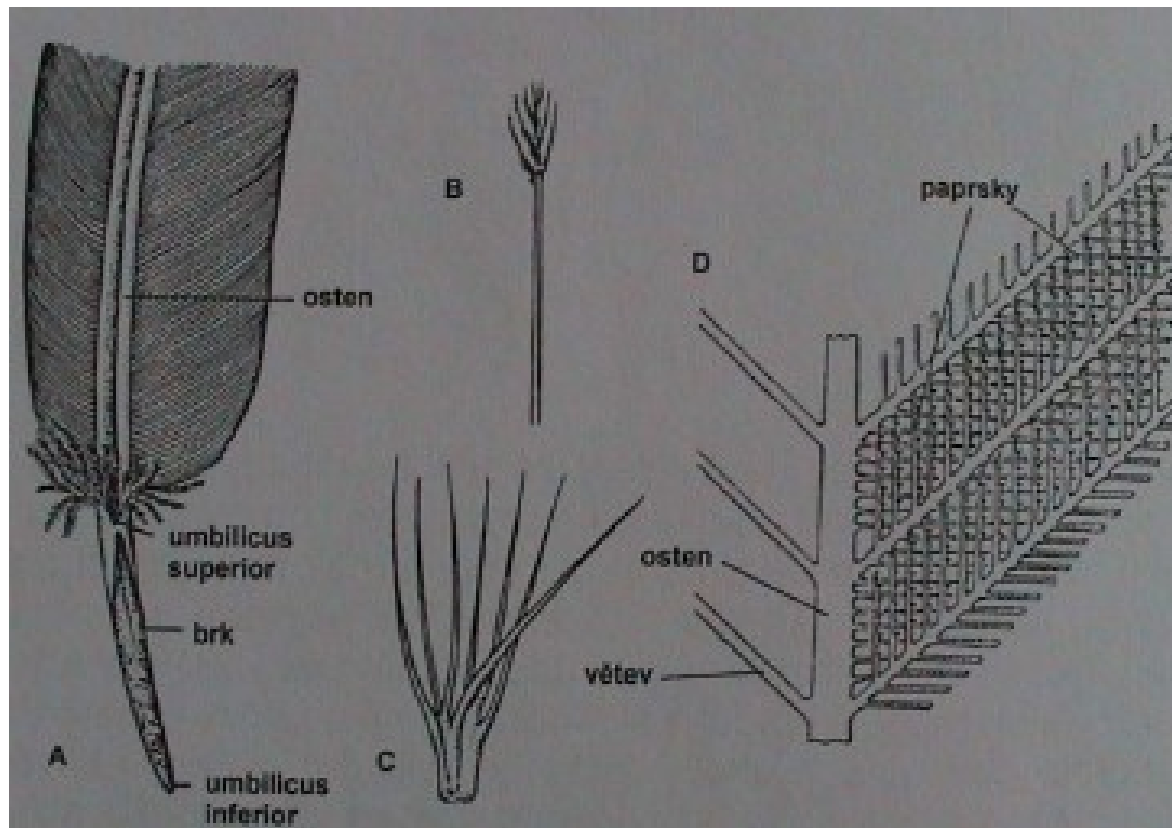


**homeotermní Archosauria, tělní
pokryv peří
tělesná organizace – adaptace k
letu**

endotermní a homoiotermní Amniota

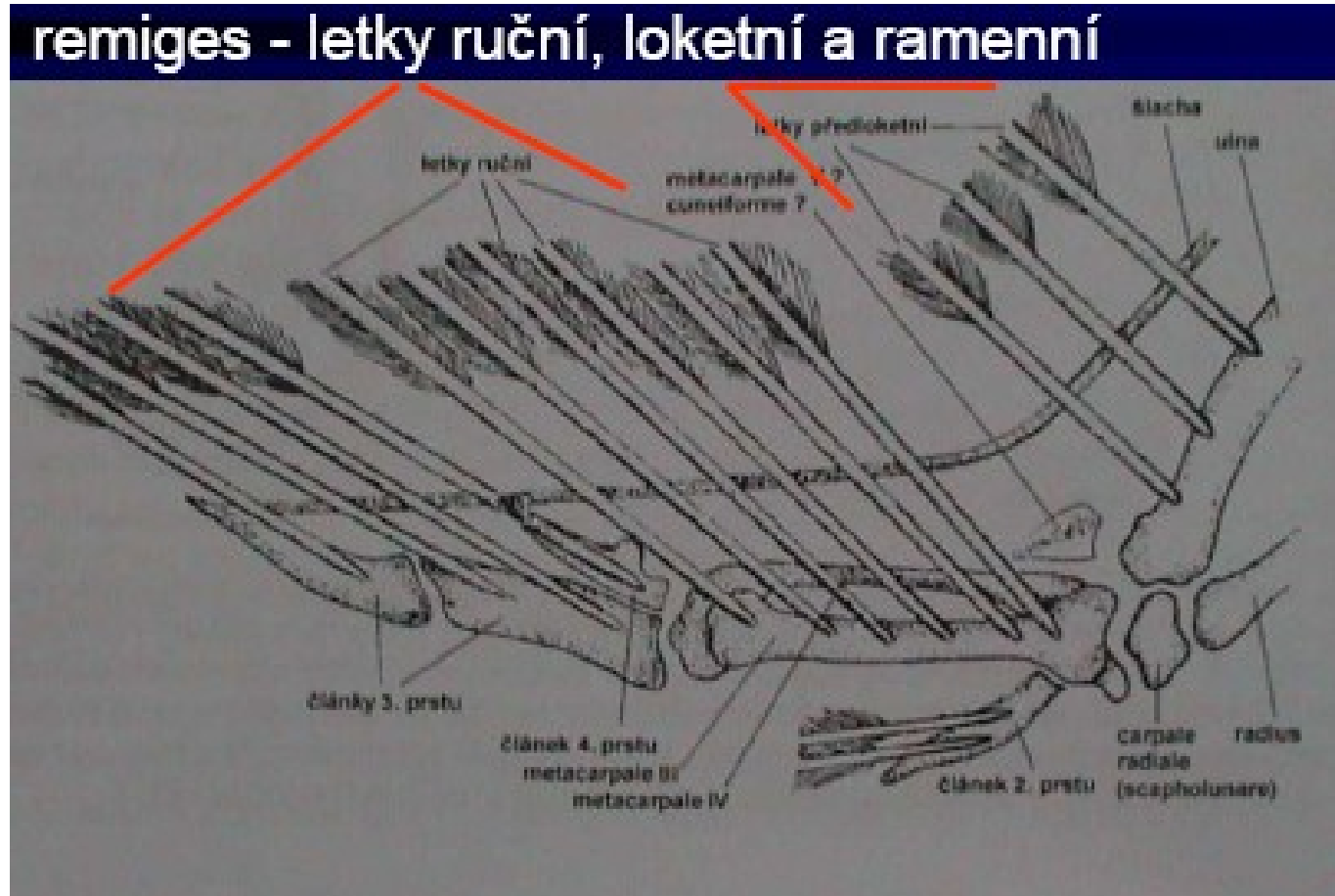
- tenká suchá kůže, ramfotéka (zobák) a podotéka (běhák), peří
 - pero = scapus (stvol) + vexillum (prapor)

calamus (brk) rami (větve)
rhachis (osten) radii (paprsky)
hamuli (háčky)



typy per: pennae (obrysová) = tectrices (hlava), remiges (letky),
rectrices (rýdováky)

plumae (prachová)
filoplumae (vlasová)
vibrisy (hmatová)

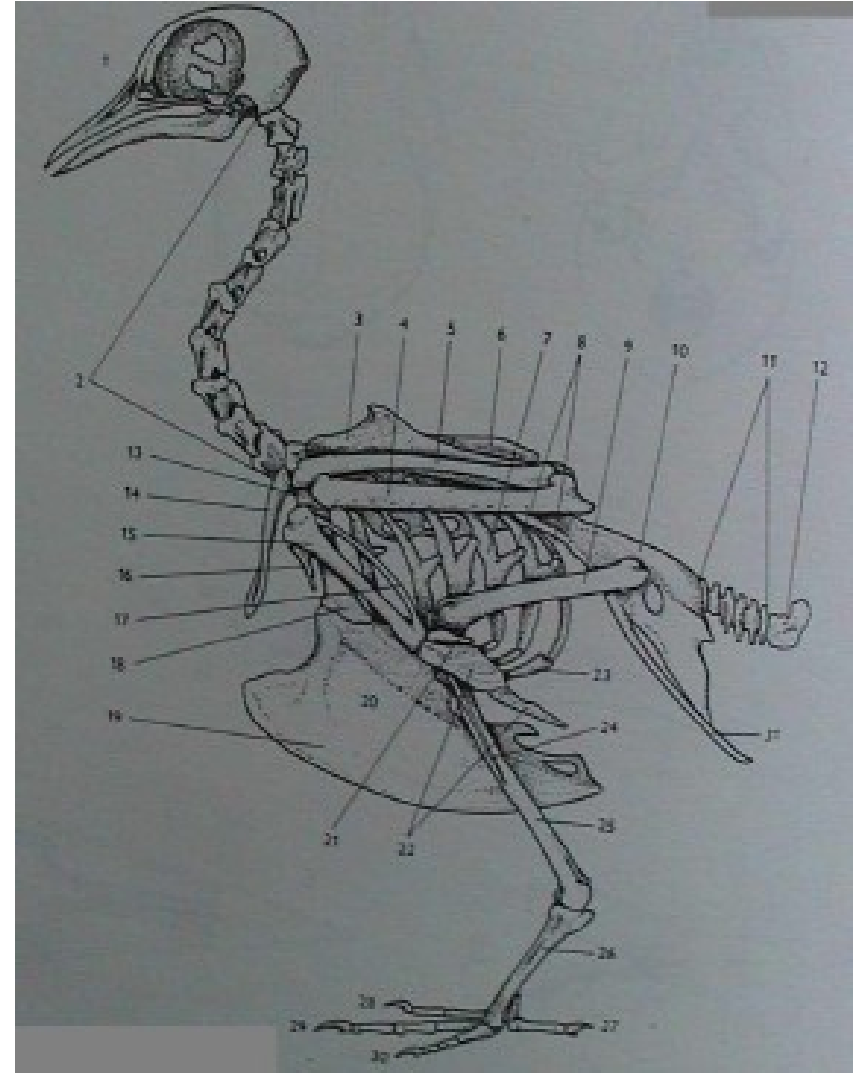
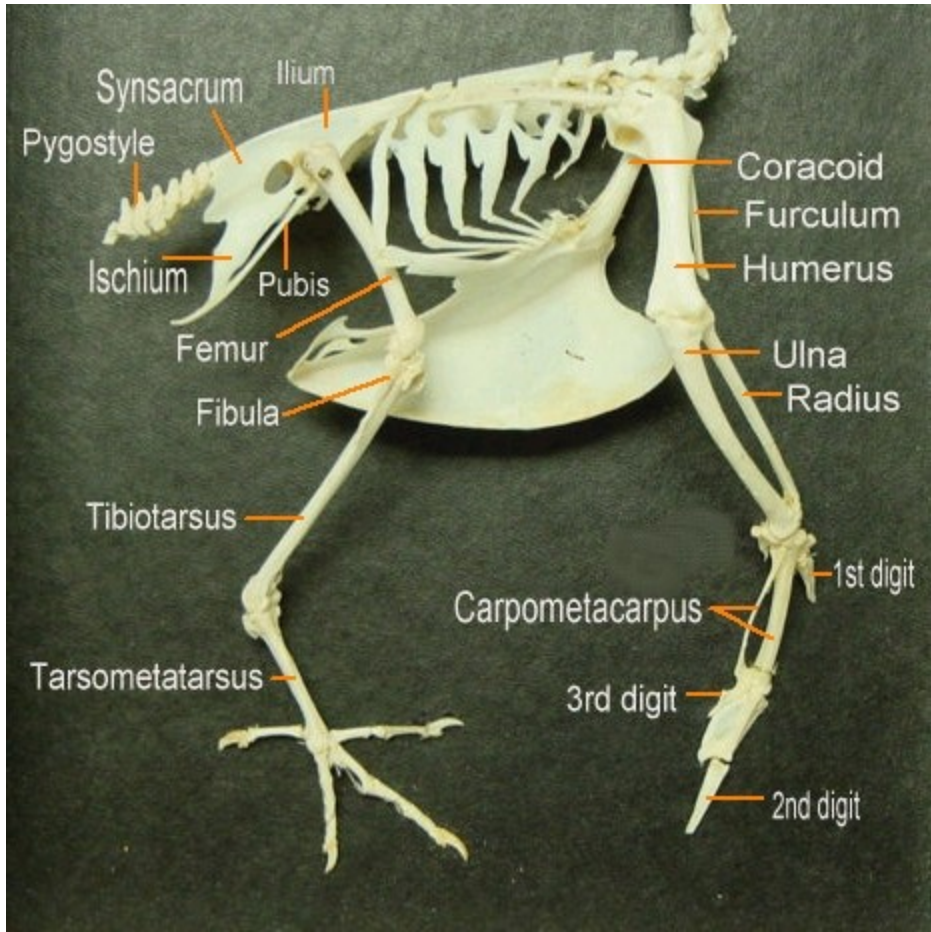


opeření: neoptile (mláďata) - jen na pterylae = pernice (+ apteriae = nažiny)
teleoptile (obrysová pera dospělců)- na pterylae, pennae, plumae i na apteriae

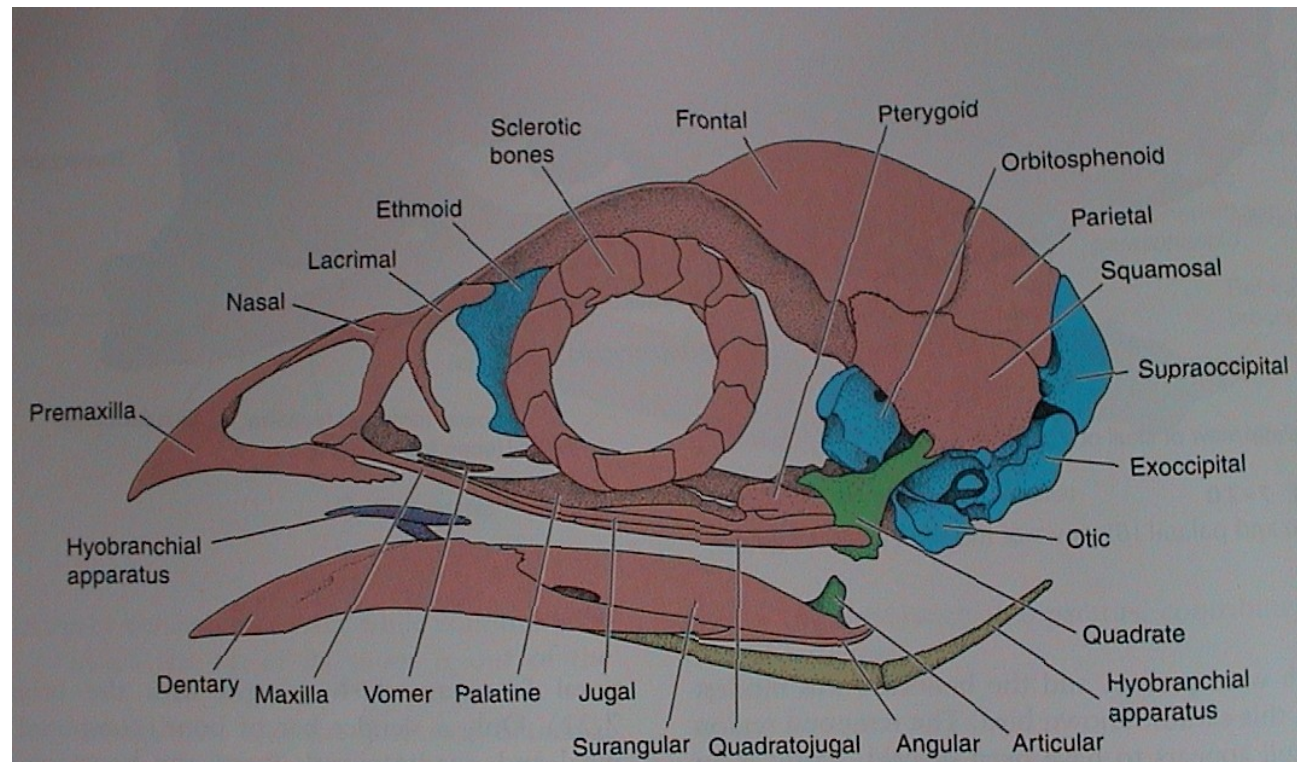
• pelichání = ecdysis (ztráta starého) + endysis (tvorba nového), 1-3 x do roka

kostra - pevnost - srůsty, lehkost (chybí ocasní páteř)- pneumatizace kostí

- heterocoelní obratle (4 výběžky a sedlovitá zakloubení), krční o. (10-26, 14-15), hrudní (3-10) málo pohyblivé a u kurů, holubů, jeřábů srůst 2-5 **notarium**, **synsacrum** (křížová k., 11-23, srůst s pánví), volné o. (5-8), **pygostyl**=srůst ocasních obratlů
- žebra (3-9) = 2díly, vertebrocostalia s **processi uncinati** (výběžky dozadu) + sternocostalia (spoj se sternem)
- sternum s **crista sterni**

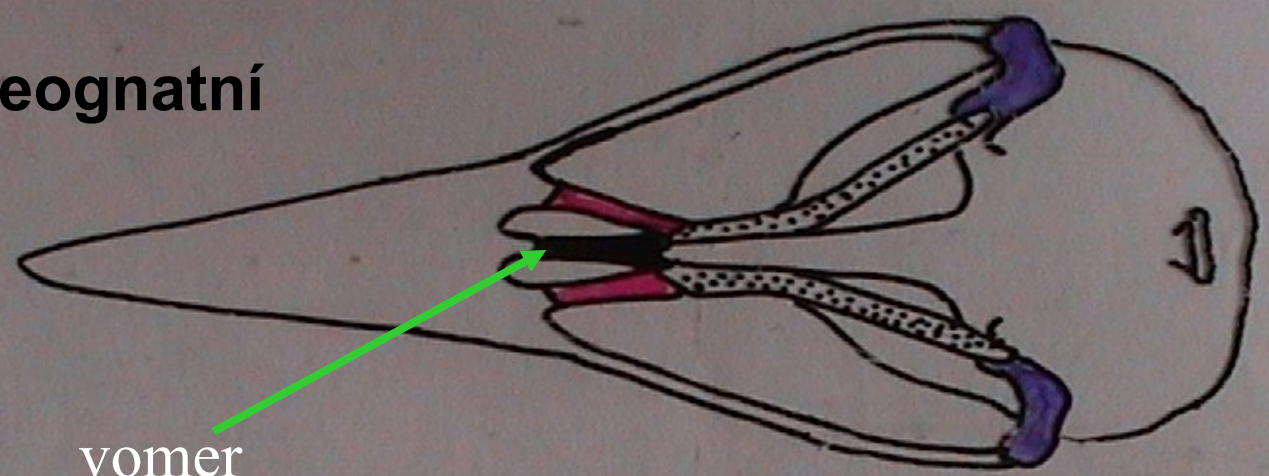


- cranium: velká mozkovna a oční; diapsidní, **kinetická - kloub čelistní** = articulare-quadratum (čtvercová kost) - squamosum; **basipterygoidní kloub**= palatina(patro)-pterygoidy (křídlaté k.) - praesphenoid (klínová k.); **mizí švy**, vnitřní nozdry v nepárovou choanu
- typy: **palaeognathní** (u běžců, velký vomer) a **neognathní** (u létavých, vomer úzký dlouhý nebo krátký široký)







prokineze

palaeognatní



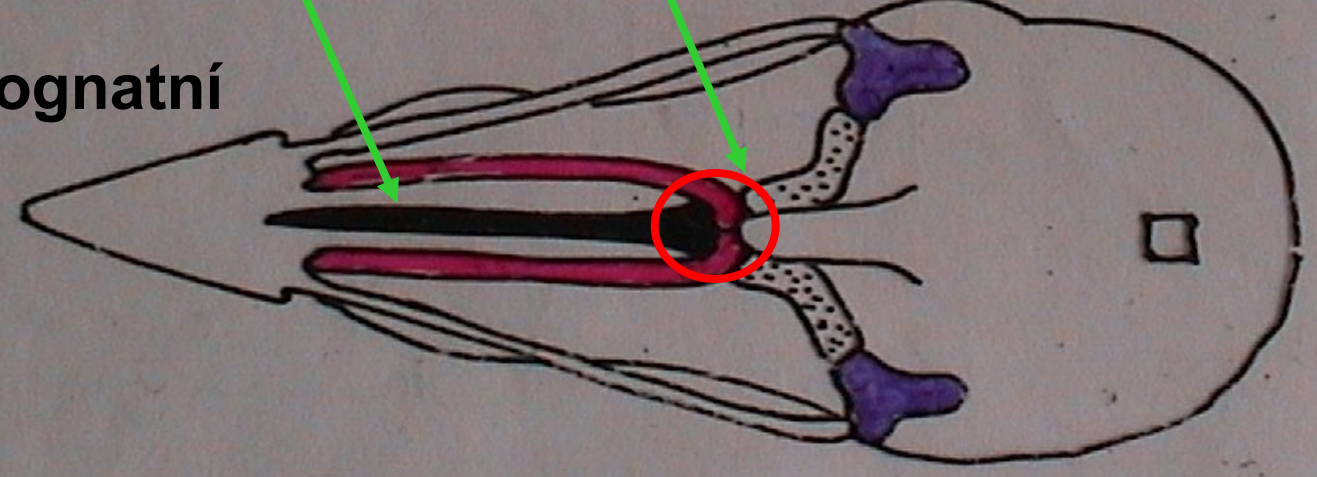
vomer

pterygoidy

-  os quadratum
-  pterygoidy
-  vomer
-  praesphenoid

rhinokineze

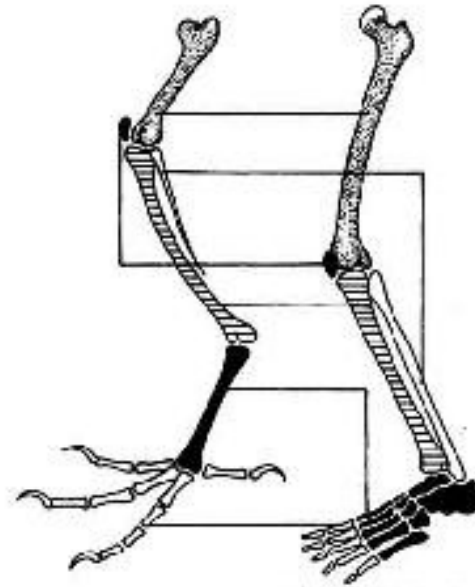
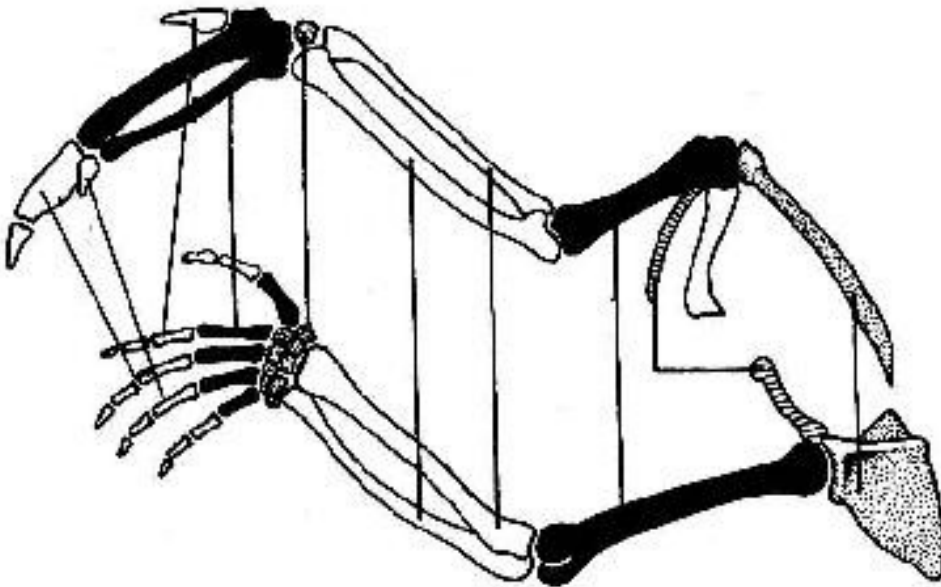
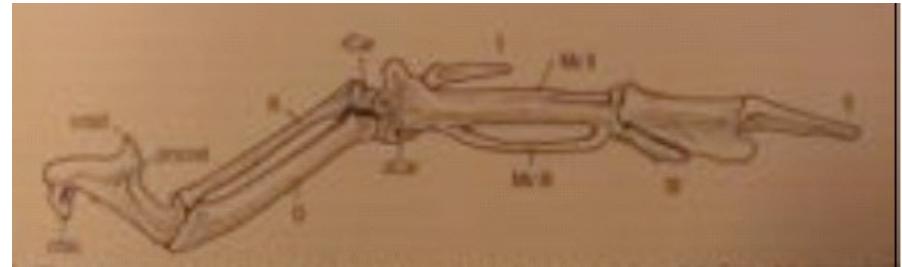
neognatní

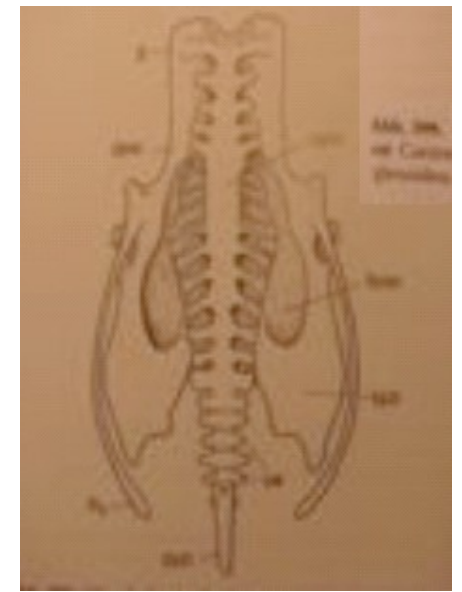
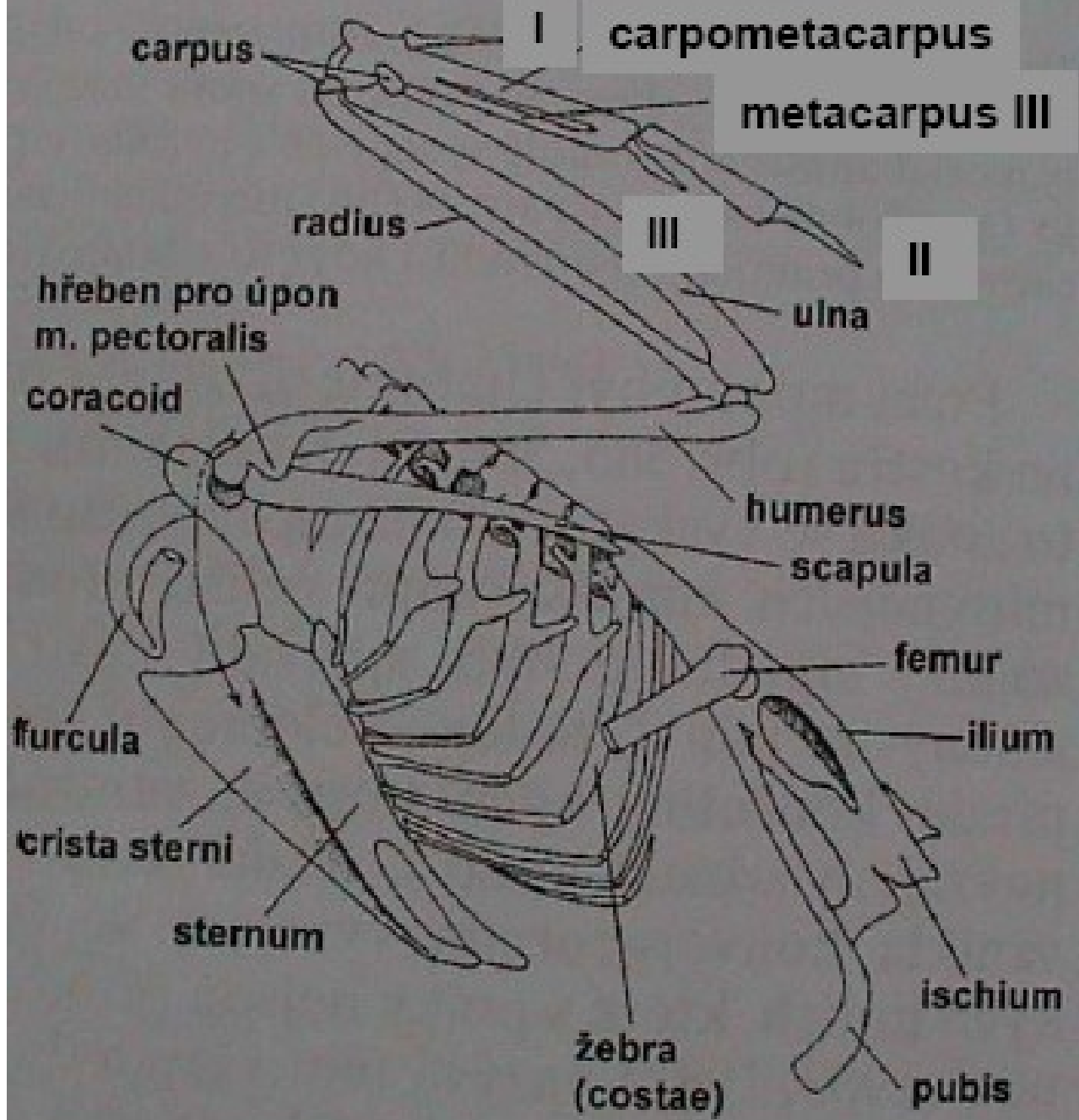


Není kontakt vomeru a pterygoidů (odděleno palatiny)

kostra - končetiny:

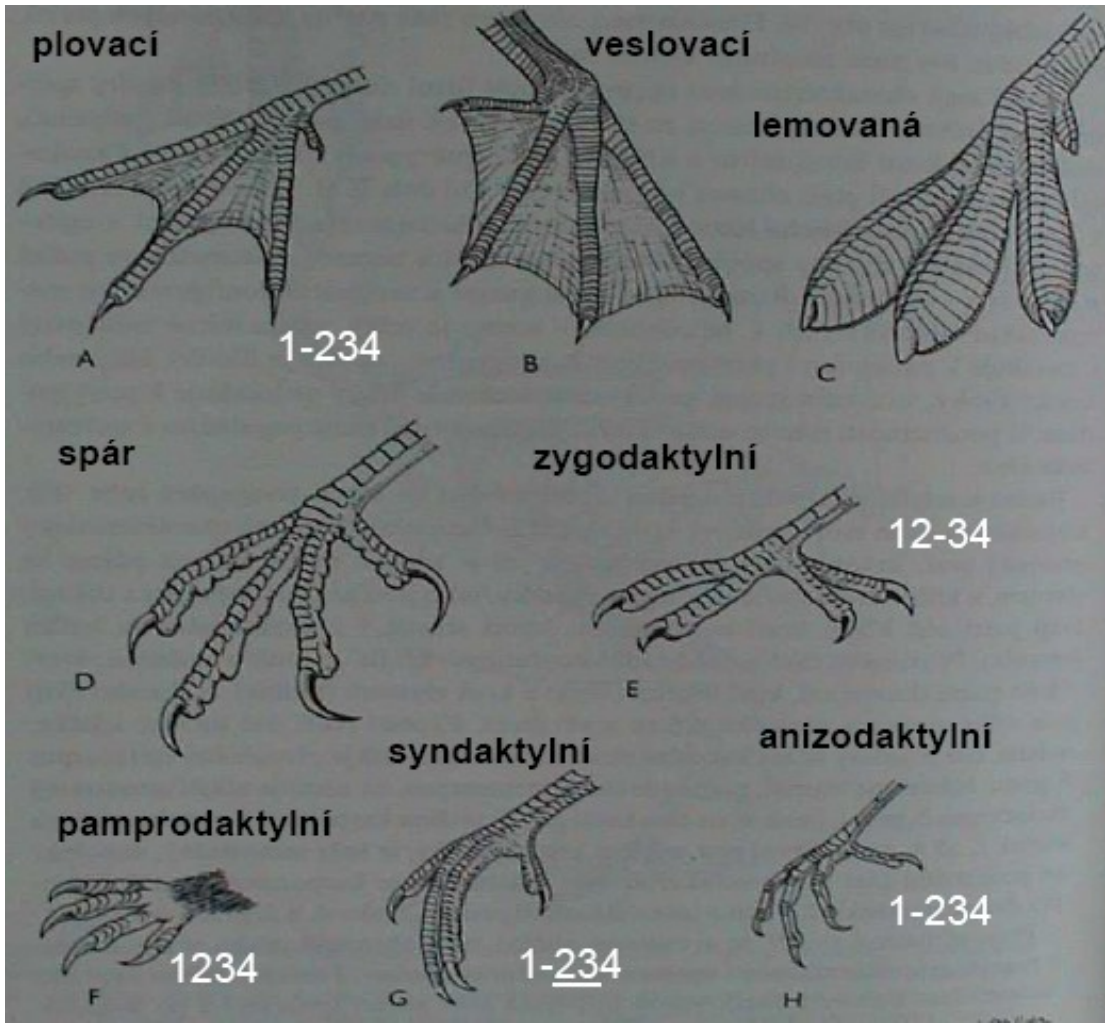
- a) křídlo - **scapula + procoracoid** (krkavčí k. - spoj se sternem)+ **furkula** (srostlé clavicyly); /humerus/ - /ulna + radius/ - srůstý a krácení/radiale- + ulnare/ - /**carpometacarpus** - C1-4, M1,2,4 + M3/ - prsty: 1. (2, prox.), 2. (2-3, dist.), 3. (1, dist.)
- b) noha - **synsacrum** (illium, ischium, os pubis =pánev srostlá a kříž. kostí páteře); /femur/ - **intertarzální kloub** - /**tibiotarsus** (tibia + 2 tarzální kůstky) + fibula, redukce/ - /**tarsometatarsus**=běhák (dist. T + M2-5)/ - prsty: 1. (M1+2 čl.), 2. (3 čl.), 3. (4 čl.), 4. (5 čl.)



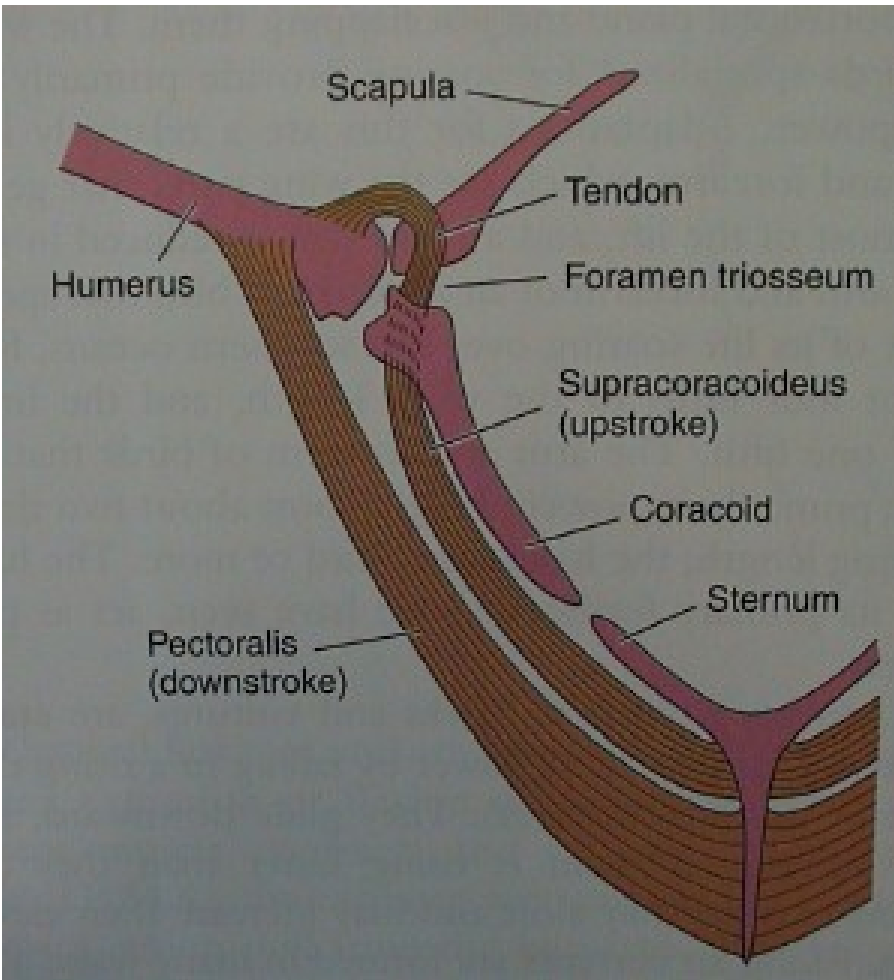


Nohy ptáků

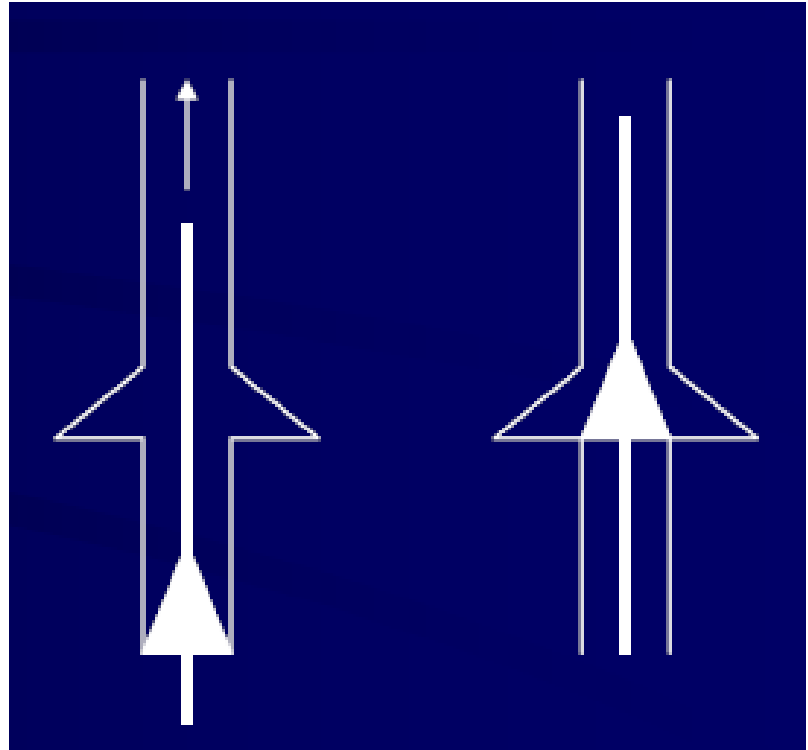
1. **Anisodaktylní** - jeden prst dozadu, tři dopředu
2. **Zygodaktylní** - 2. a 3. prst dopředu, 1. a 4. prst dozadu – šplhavci
3. **Zygodaktylní s vratiprstem** – 4. prst dopředu i dozadu – sovy, kukačky, orlovec
4. **Pamprodaktylní** – všechny prsty dopředu – rorýsi
5. **Syndaktylní** – částečný srůst prstů - ledňáček



- svalstvo: létací svalovina (m. pectoralis, m. supracoracoideus); sevření prstů: m. ambiens, m. flexor perforans



Automatické sevření prstů ve spánku šlachy



CNS

- rozvoj koncového mozku (kromě zrakového všechna vyšší asociační centra) a mozečku
- (neo)pallium – větší než plazi, menší než savci

Smysly

- Zrak - dominantní

- oči málo pohyblivé, tři víčka (mžurka a 2 vnější víčka), velká kulovitá čočka, duhovka s příčně pruhovaným svalstvem,
- výrůstek cévnatky vějířek (pecten) - ↑ostrost stínu na očním pozadí

nepohyblivé oko - sovy, pohyblivé - tučňáci, pelikáni, kormoráni, rackové
akomodace 12-20D, sovy jen 2-4D, potápějící se ptáci až 50D

Merkelovy buňky - na/v zobáku, na patře
chuť málo, čich slabě(kivi, kondor, kachny)

ucho - až 30kHz, obvykle 1-3kHz

vnitřní - spiralizace lageny v hlemýždě, Cortiho org.

střední - columella

zevní - krátký zvukovod, val se vztyčenými peříčky (sovy

echolokace

Endokrinní soustava: **luteinizační h.** (i svatební opeření samců), **prolaktin** (hnízdní pud), **oxytocin** (vypuzování vajec), **tyroxin** (tah a pelichání)

Trávicí soustava

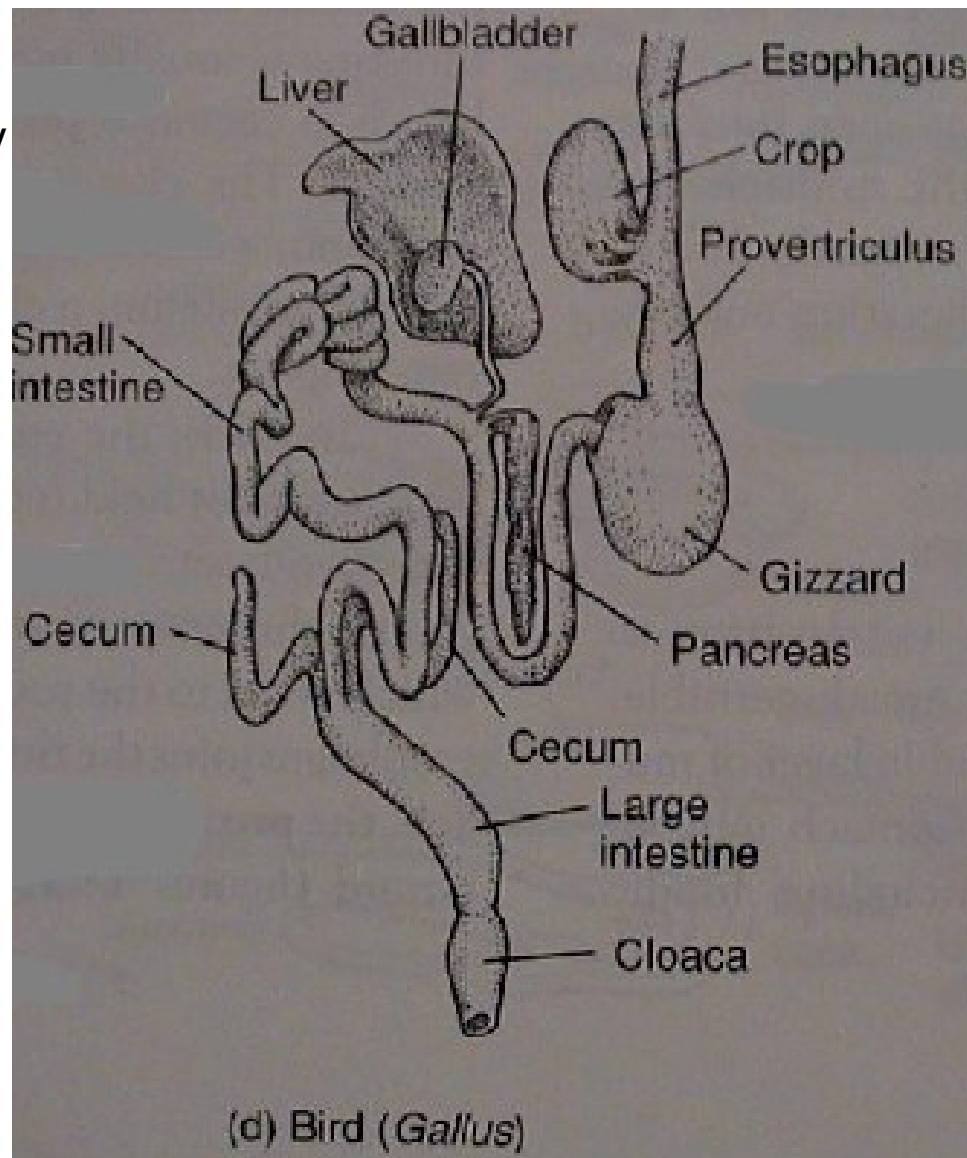
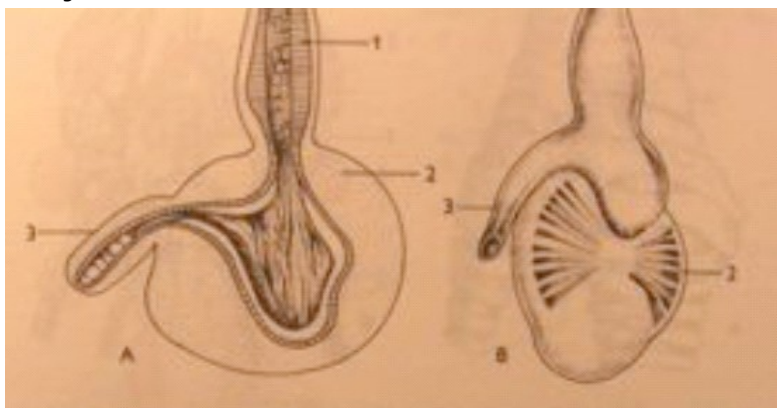
Zobák, bezzubé čelisti, patro i jazyk pokryty rohovinou, jazyk lepkavý, háčky (datlovití), trubičkovitý (kolibřík)

slinné žlázy u suchozemských (datlovití, salangány), ne vodní

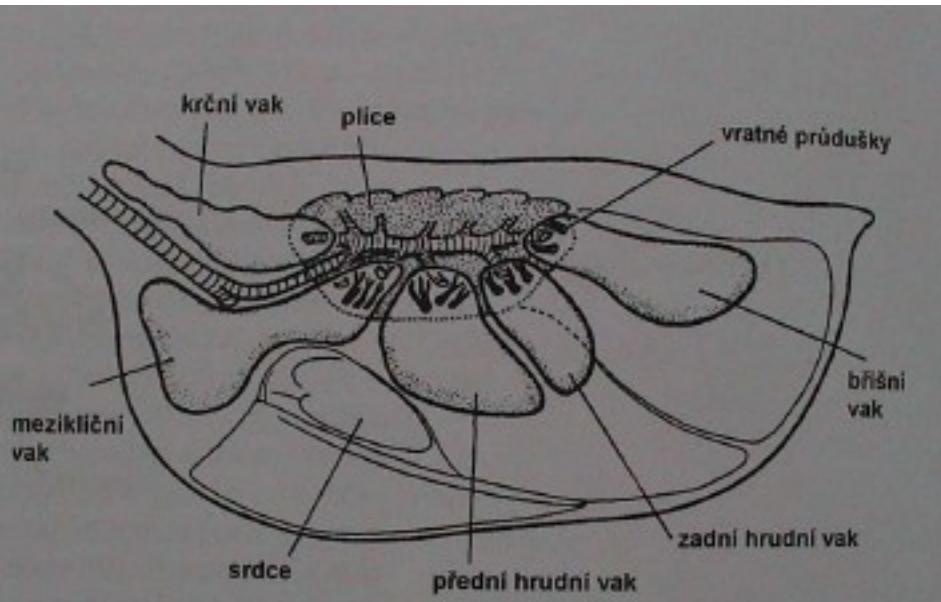
na konci jícnu vole (semenožraví, rybožraví), zpětná peristaltika

žaludek žlaznatý, svalnatý, tvorba vývržků
tenké a tlusté střevo, slepé střevo
kloaka, koprodeum

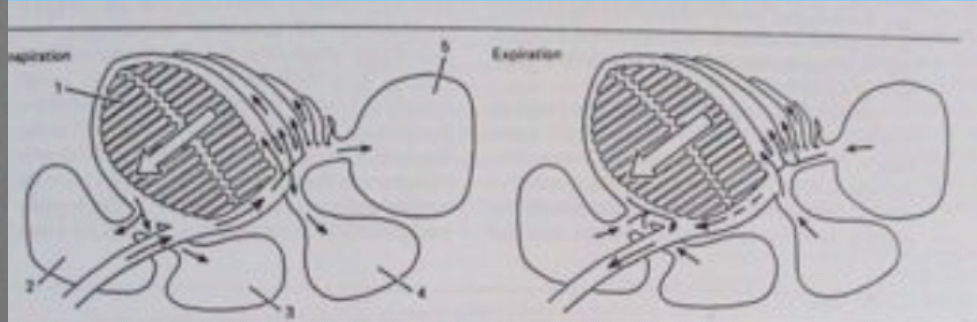
velká játra



Dýchací soustava, trubicovitě plíce

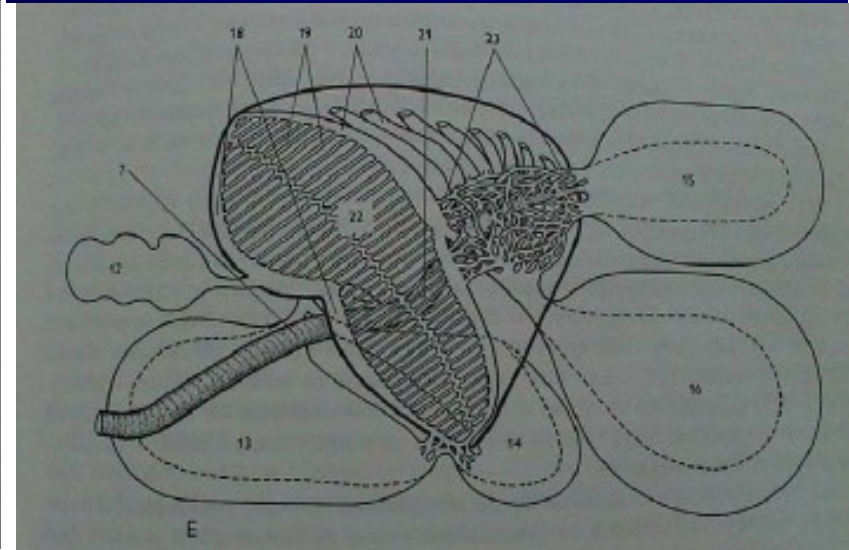


Parabronchiální plíce + vzdušné vaky

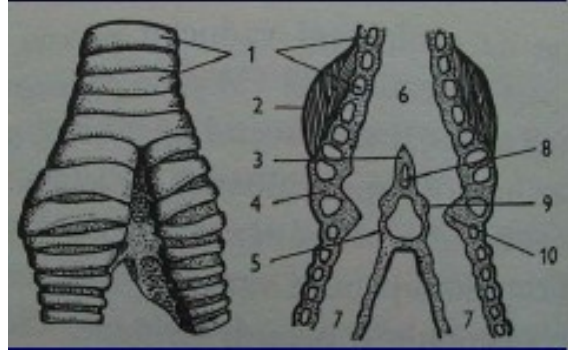


V místě rozdělení průdušnice do průdušek zesílení kostěným bubínkem

mesobronchus dorsibronchi ventrobronchi parabronchi



hlasové ústrojí (syrinx): pěvce kačera



Cévní soustava

- čtyřdílné srdce
- pravá aorta
- vrátnicový oběh v ledvinách
- relativně největší srdce a největší TK, rychlost tepu, těl. teplota

relativně velké srdce

pštros 6% váhy těla (120 tepů/min, 40°C)

kolibřík 24%, 615 tepů/min, 41°C

úplná přepážka mezi komorami, odkysličená krev v P
chybí žilný splav, srdeční násadec

Vylučovací soustava

metanefros, vnitřní nefron s Henleovou kličkou, resorbce vody v kloace

urikotélní (kyselina močová)

zahušťování moči v bílou suspenzi

chybí močový měchýř (je jen u běžců)

Pohlavní soustava

úspornost, rozvoj jen v době hnízdění (reprodukce)

malá fazolovitá varlata (až 360x zvětšení)

chánovody se před vstupem do kloaky

rozšiřují na semenné váčky

samice jen levý vaječník a vejcovod

(papoušci, dravci, kivi až 50% funkční i pravý)

části vejcovodu:

nálevka, tubus (tvorba bílku),

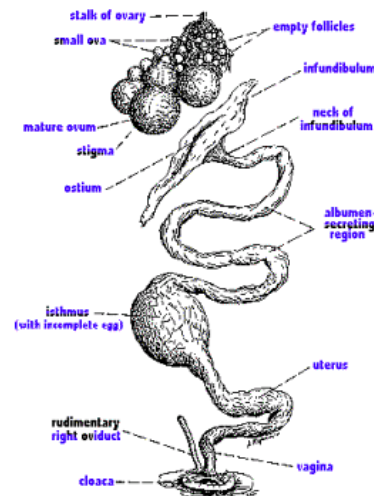
isthmus (papírová blána),

uterus, děloha,

vápenné žlázy (skořápka)

vagína (tvorba hlenu, vypuzování vajec)

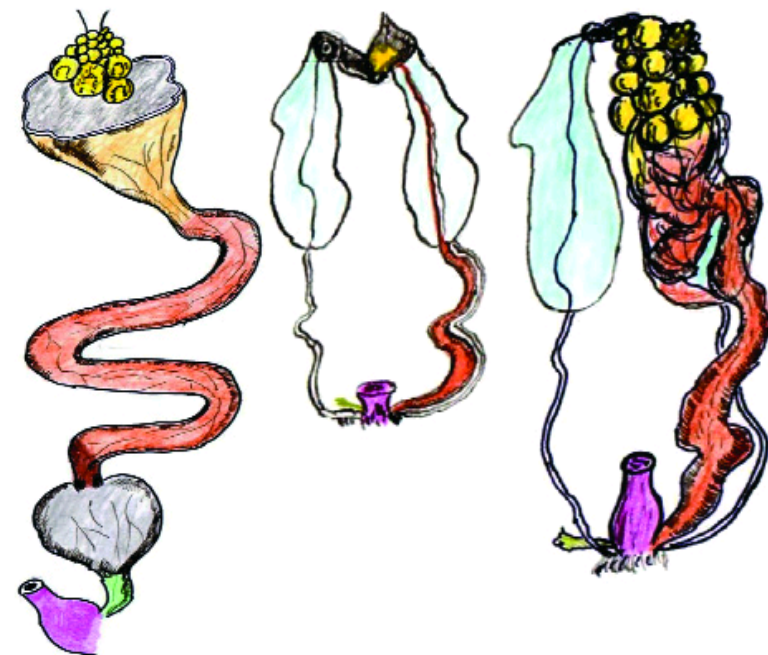
vždy oviparní, péče o snůšku



Detail pohlavního ústrojí.

Pohlavní ústrojí v době biologického klidu.

Pohlavní ústrojí v období reprodukce.



■ - vaječník

■ - magnum

■ - děloha

■ - kloaka

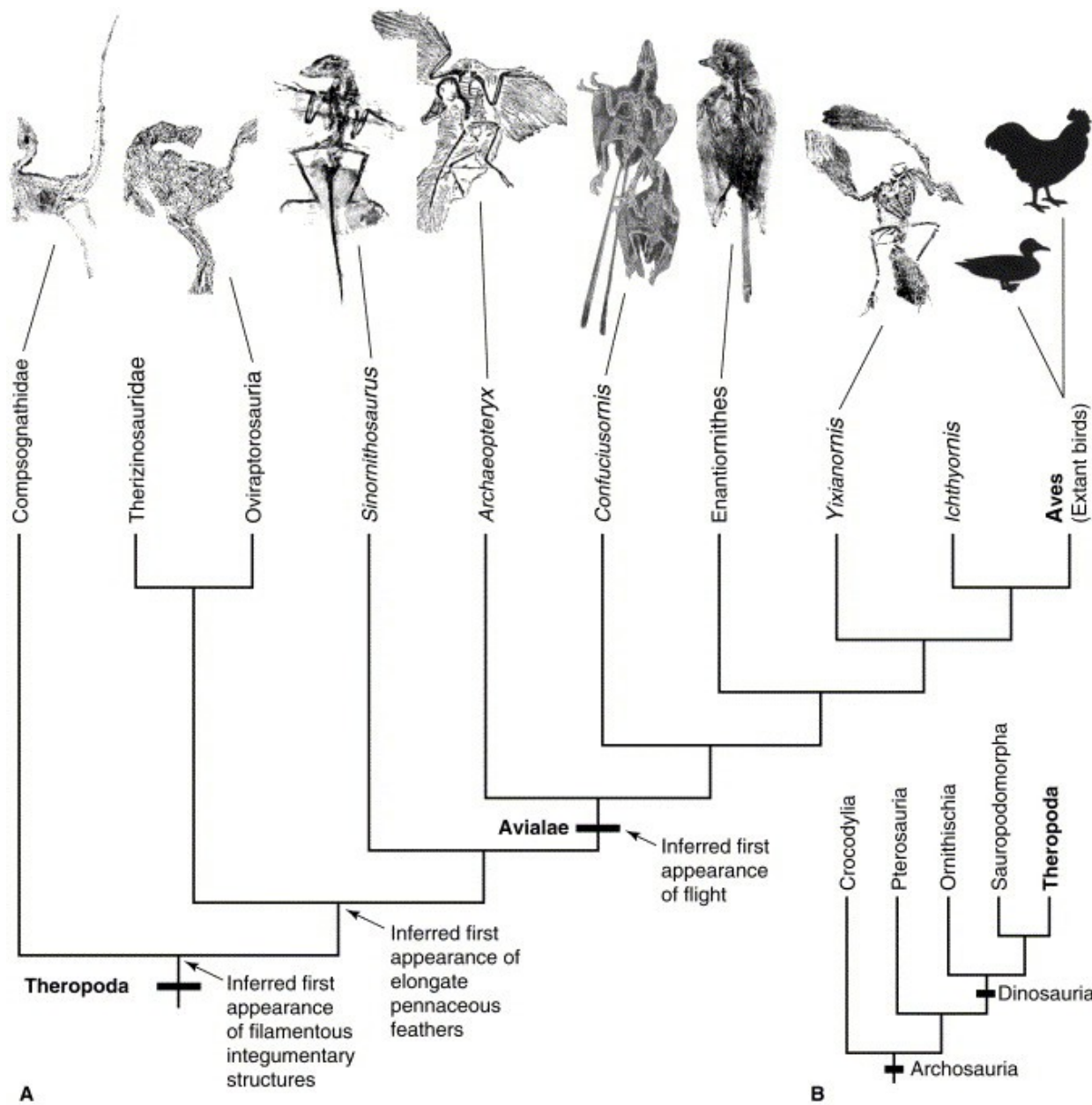
■ - nálevka

■ - úžina

■ - pochva

■ - ledviny

■ - močovody

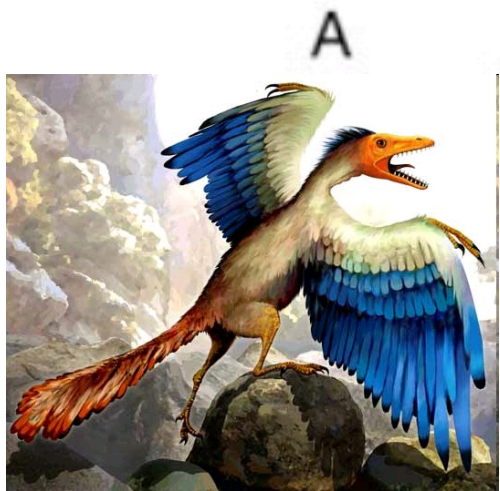
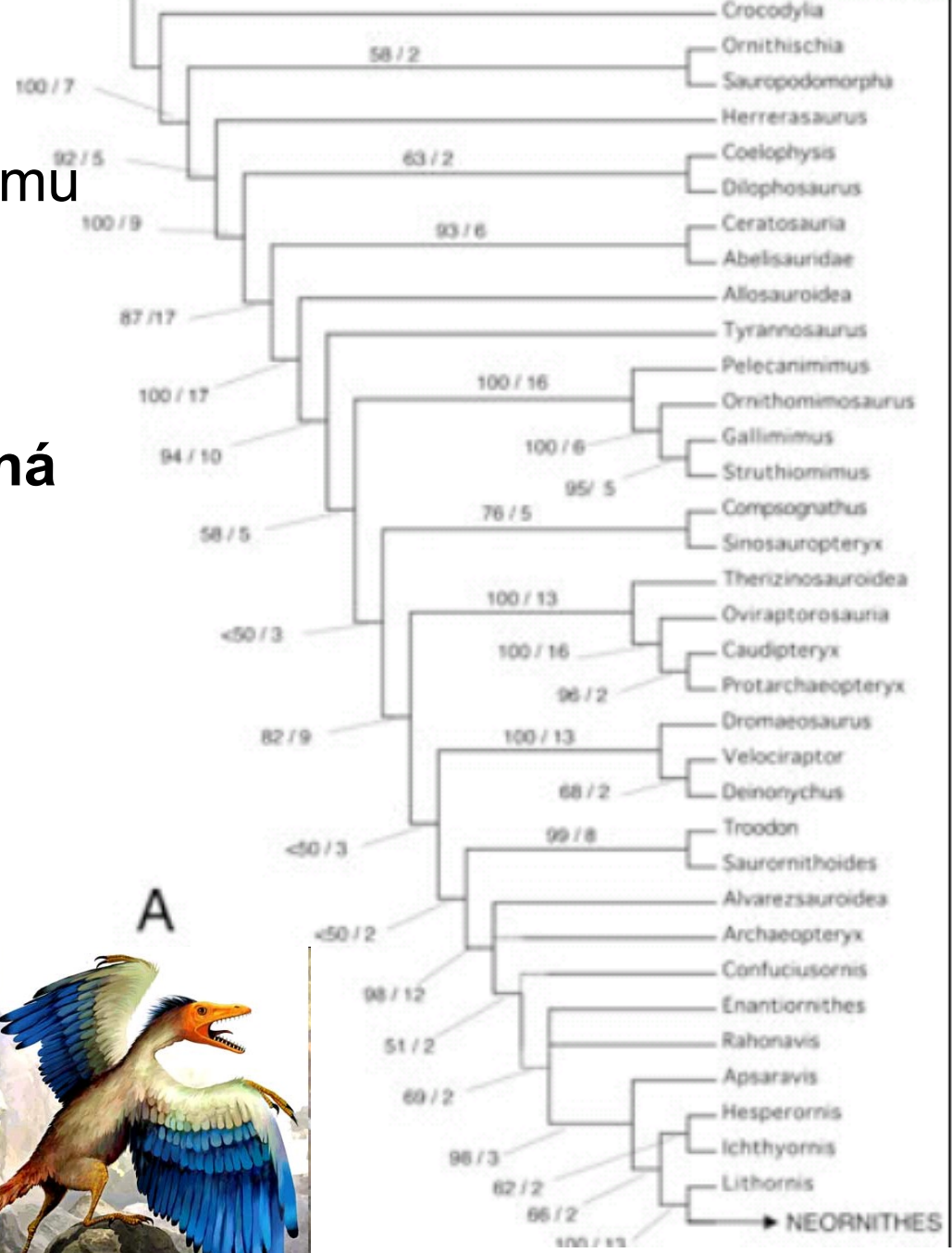


Palaeognathae (Ratitae),
bežci

Neognathae, létaví

velké rozšíření fosilního záznamu
 v posledních letech
 Hesperornis, Confuciusornis

fylogeneze je tradičně nejasná
 převaha adaptivních znaků
 paralelismy
 slabý fylog. signál



Aves

Archaeopteryx lithographica

- je nejznámější fosilní prapták nebo spíše ptákům podobný neptačí dinosaur
- Jura 151-148 miliony let na území dnešního jihovýchodního Německa ,Eichstätt a Solnhofen,
 - ryby, kraby, bezobratlé a snad i drobní savci.
- 40-50 cm
- měl shodně znaky ptáků i teropodních dinosaurů. Jeho peří bylo velmi podobné peří holubímu, klouzavý let
- 1861 a brzy se stal oporou Darwinova evolučního učení (jako chybějící článek mezi ptáky a plazy).



Druhohorní praptáci

svrchní trias

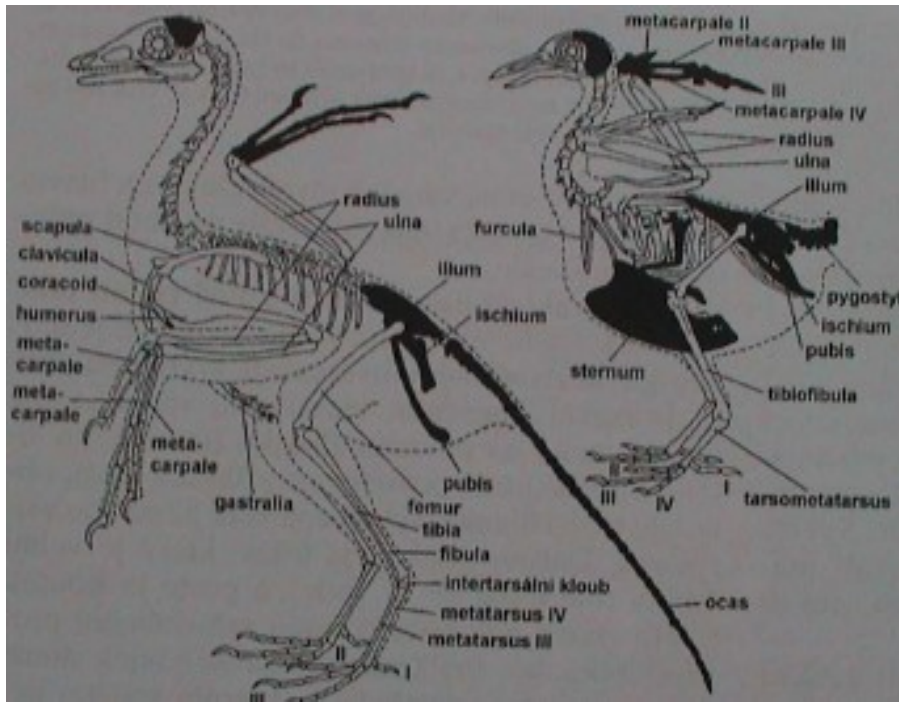
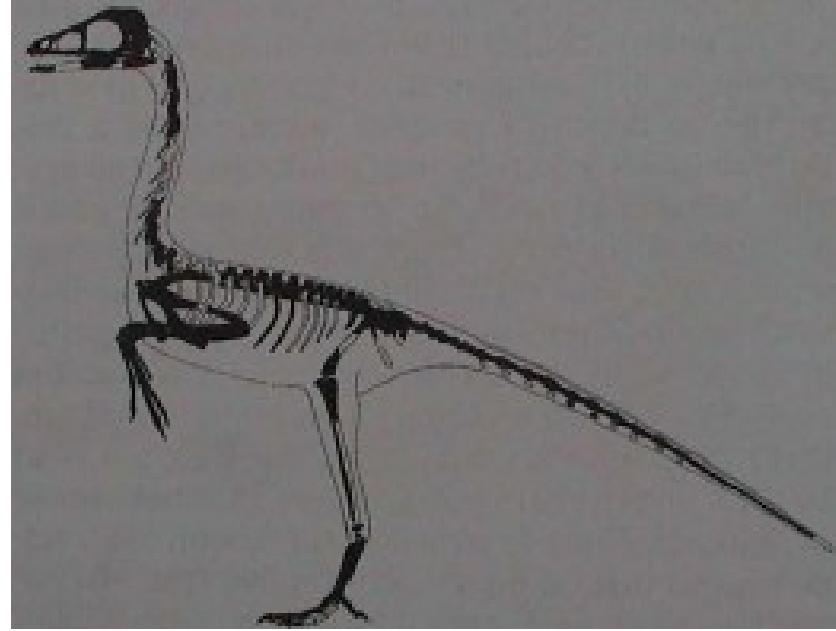
Protoavis texensis - Texas

svrchní jura

Archeopteryx lithographica

kombinace plazích a ptačích znaků

Protoarcheopteryx (Čína), *Rahonavis* (Madagaskar) - slepá větev



Plesiomorfie

zuby, amficoelní obratle, malé sternum, žebra bez výběžků, nesrostlé zápěstí a zánártí

3 volné prsty s drápy, ocas

Apomorfie

ptačí pera, křídla, furkula, redukovaná fibula, tibiotarsus, částečná pneumatizace již u Maniraptorů

Od spodní křídly

Jeholornis (Čína)

přechodný článek od Maniraptorů k moderním ptákům?

Confusiosornis sanctus

120 mil. let

Sinornis (Čína)

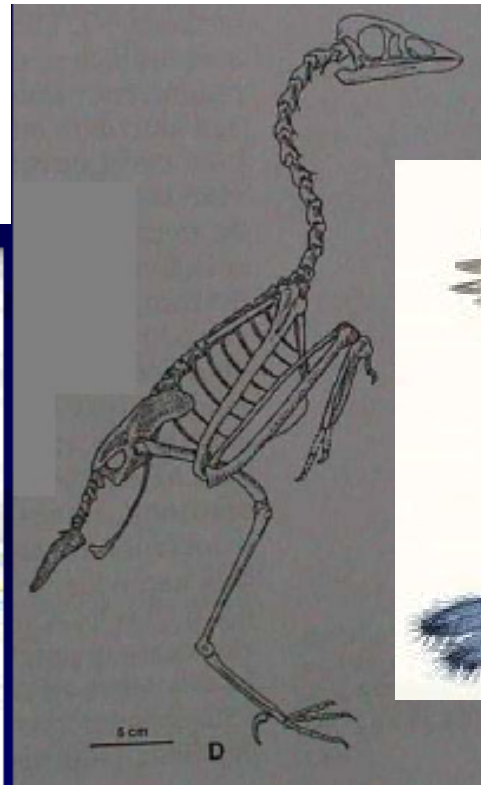
Iberomesornis (Španělsko), pygpostyl

Enantiornithes

Enantiornis, *Concornis*

velikost vrabce až jestřába

kompetice s pterosaury



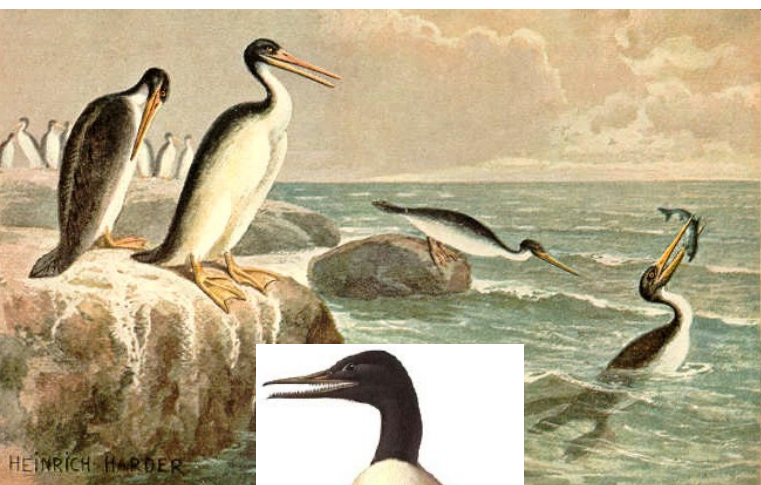
Druhohorní praví ptáci:

Odontognathae, Carinathae

svrchní křída (S-Amerika): *Hesperornis*, *Ichthyornis*

Prokazatelně endotermní, **crista sterni**, ocas ptačího typu

- ze svrchní křídly
- zuby v alveolách nebo brázdách čelistí
- křídlové usazeniny Severní Ameriky
- *Hesperornis* – neschopný letu, potápivý
- *Ichthyornis* - letec



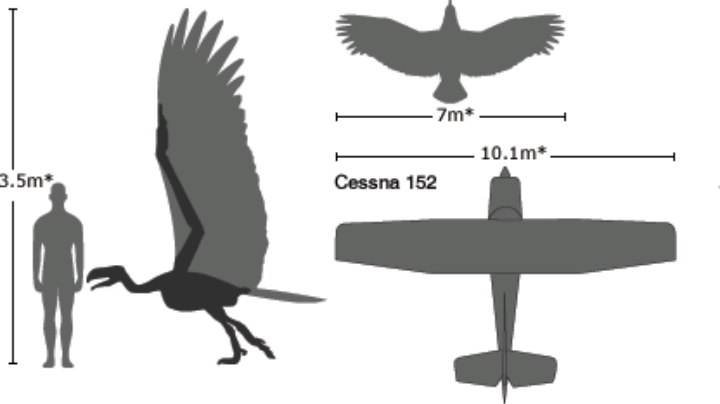
Neognathae

třetihorní ptáci

Argentavis magnificens

rozpětí 8m, 80 kg

THE BIGGEST KNOWN FLYING BIRD - ARGENTAVIS MAGNIFICENS



* approx

SOURCE: Chatterjee et al



Diatryma gigantea

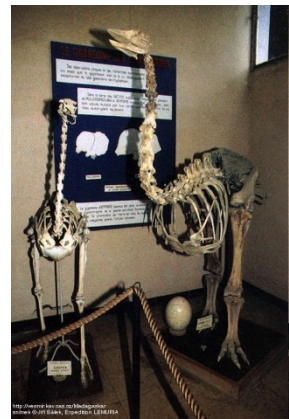


Třetihorní ptáci (Palaeognathae)

Aepyornis, Moa

býložraví, Madag., N.Zeland

vyhubeni člověkem



Neognathae

druhotně nelétaví

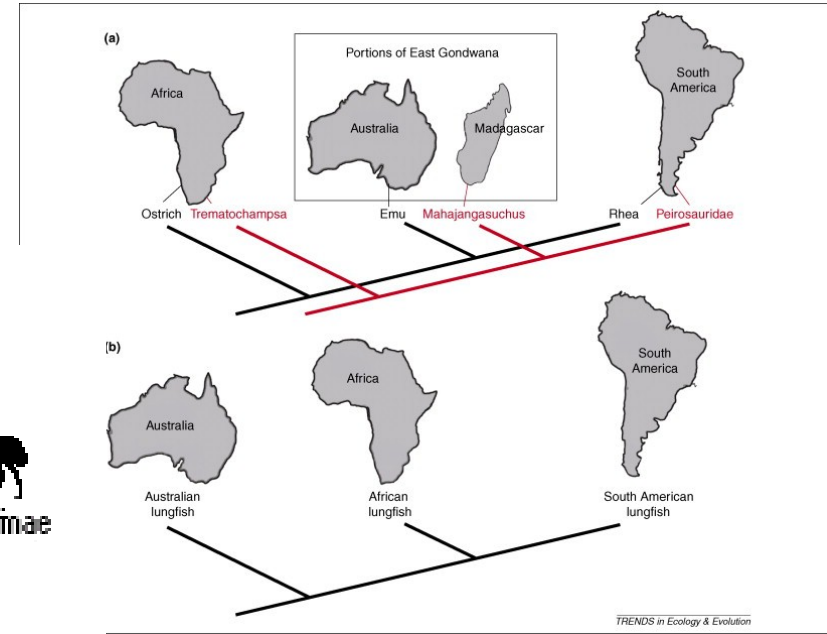
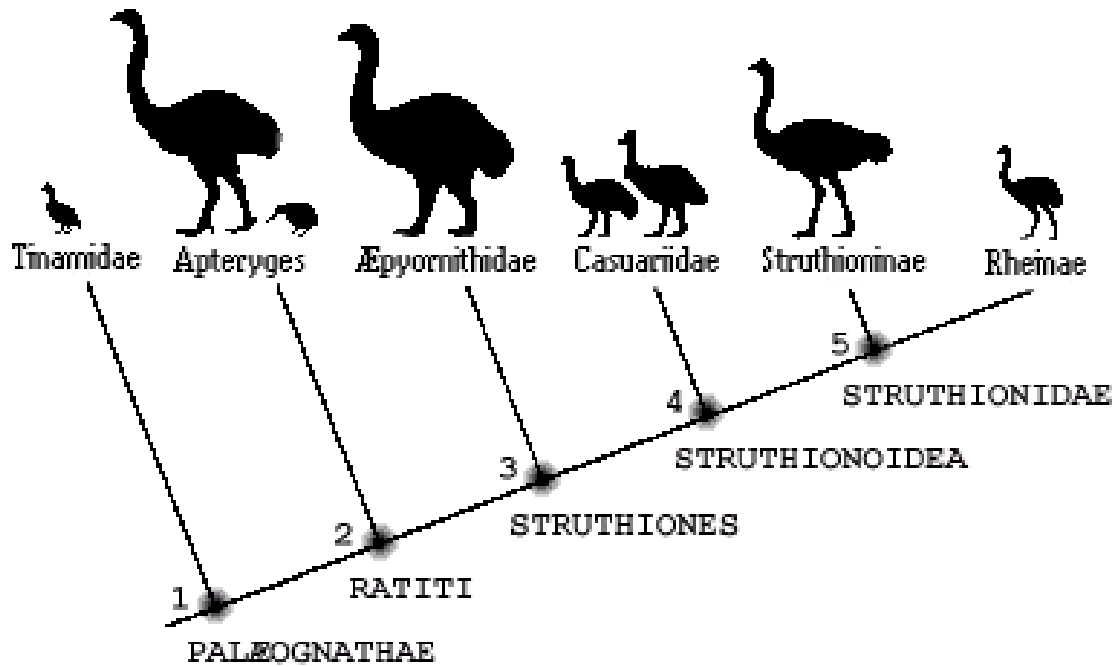
Raphus cucullatus - dronte mauricijský

Didus ineptus - blboun nejapný

vyhuben v 17.st, asi 100 let po svém objevu



Eoaves 14/57 druhů, Palaeognathae, Ratitae, běžci



Struthionidae - pštrosovití

- největší recentní, neschopni letu, velká křídla, zachované letky
- jen dva prsty – silný 3. a slabší 2.
- na hrudní kosti nemají hřeben, chybějí klíční kosti
- mají velká slepá střeva
- moč a trus odstraňovány samostatně
- samec má penis, obstarává hlavní péči o mláďata

Struthio camelus – pštros dvouprstý



Rheidae - nanduovití

- zachované letky, ale bez ocasních rýdovacích per
- nelétaví
- tři prsty
- hřeben hrudní kosti chybí, zachovaná pneumatizace
- polygamní
- M pečuje o snůšky

Rhea americana –
nandu pampový



Casuariidae - kasuárovití

kasuár přilbový

- *Casuarus casuarius*



Redukovaná křídla, bez letek a rýdováků,
slabá pneumatizace, Austrálie a N. Guinea

nehtovitý dráp - obrana

Dromaiidae - emuovití

emu australský - *Dromaius novaehollandiae*



2. největší žijící pták, Austrálie

Apterygiidae – kiviové NZel 3 spp.

1-4 kg pralesní, nelétaví, krátký krk,
max red. křídel (jen 1 prst), srůst coracoid
–scapula), bez clavicul a crista sterni, 4
prsty, peří – chybějí paprsky (vzhled srsti),
tenký zobák, nozdry na špičce,
hmyzožraví, noční, max. vel. vaječ (až
25% váhy těla), 1-2 ve snůšce, inkubuje
samec (78-82 dní!), juv. extrémně nidifugní



kivi jižní

Tinamiformes – Tinamy 47 spp.

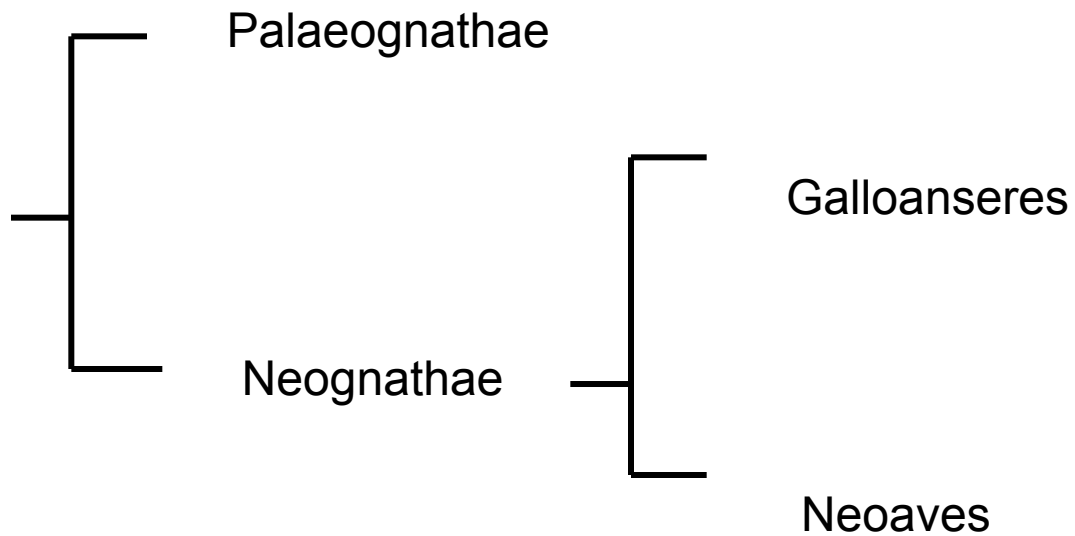
SAm

- Podobni kurům, pozemní, špatně létají, 3 prsty, red.pygostyl, mají crista sterni, furcula, pneumatisovaná kostra, chybí proc. uncinati, polygynní, inkubuje samec
- rostlinná potrava, pralesní-stepni,
- fosilní Pa-Eo NAm, Eu (*Lithornis*)



tinama chocholatá

Neornithes – moderní ptáci



system Neoaves nejednotný, sporná monofylie a příbuznost některých skupin

Neoaves (létaví)



Galliformes - hrabaví

7f, 76 g, 292 spp kosmop.

- Silné hrab nohy, krátký silný zobák, pozemní, omnivorní, velké vole, dlouhá caeca, sex.dimorf, polygyn., velké snůšky, nidifugní (Craci vs. Phasiani:
 - Megapodidae taboni 19 sp. Au-Filip
 - Cracidae hokové 50 spp Sam
 - Meleagridae krocani 2 spp. Nam
 - Tetraonidae tetřevi 17 spp. EuAs - Nam
 - Phasianidae - kuří 170 spp. Sas- Eu-Nau
 - Odontophidae - křepelové 32 spp. Sam
 - Numididae - perličky 7 spp. Af



© Milan Kořínek



Anseriformes - vrubozobí

2f. 45g., 152 spp. (kosmop)

- Vodní, hladinovní filtrátoři (úprava zobáku“ lamely, roh. nehet) + modifikace, hustý prach, velká kostrční žláza, krátké nohy, plov. blána, pelichání najednou, větší počet vajec, juv nidifugní, sex. dimorfismus, chování

– Anhimidae Kamišové 3sp. SAm., *Anhima cornuta*, *Chauna*

– Anatidae Kachnovití (*Anseranas* Au, *Dendrocygna* Af,As,SAm, *Cygnus*, *Anser*, *Branta*, *Cereopsis*, *Tadorna*, *Cairina*, *Anas*, *Aythya*, *Netta*, *Somateria*, *Mergus*)

Podicipediformes – Potápky

1f, 6g., 19 spp. kosmopol

- Vodní, potápějí se, kožitý lem na prstech nohy (pracuje jako vrtule), husté opeření, velká kostrční žláza, hnízda plovoucí, juv polokrmivá, proužk. hlava, nápadný tok, tažní

– *Podiceps cristatus* – roháč

– *Tachybaptus ruficollis* – potápka malá



www.naturfoto.cz



www.naturfoto.cz

© Jiří Bohda

Gaviiformes – potáplíce

1f, 1g, 5spp. NEu-As-Am

- Velcí (50-100cm) vodní, ichtyofágní, potápějí se (až 70 m), severská jezera, zimují na moři (zde pelichání), plov. blána, nidifugní juv. krmena
 - *Gavia arctica*, potáplíce lední

Sphenisciformes – tučnáci 17

spp. 6 g. Ant- S oc.

- nelétaví, mořští, (loví korýše, hlavnožce, ryby), masivní plné kosti, masivní crista sterni (cf pohyb pod vodou – až 40 km/h, do 260 m), nekompletní tarsometatarsus, souvislý perní povrch (chybí apterie), tuková vrstva, typické zbarvení (ochrana), nidikolní K-strategové, dlouhé intervaly střídání
 - *Aptenodytes fosteri* t. císařský (45 kg) kolonie na ledu, 1 vejce, inkubuje samec 62-67 dní, krmí oba r
 - *Eudyptes* (t. chocholati) – ca 4 kg, 2 vejce přežívá jen 1 juv (2. vejce 2xvětší)
 - *Spheniscus* (t. Humboldtův, galapážský aj.) – hnízdí v norách



Procellariiformes – Trubkonosí

4 f., 23 g., 92 spp.

- Extrémní adaptace pro plachtění, mořští (kosmopol. zejm. jih), ichtyofágní, 23 g -12 kg (rozp. 350 cm), rhamphoteka - několik destiček, trubcovité nozdry, supranas. žlázy, vel. čich laloky mozku, tvorba olej tekutiny v žaludku (obrana, krmení), K-strategové, 1-2 vejce, monogamní, dlouhé intervaly střídání
 - Diomedidae - albatrosi 12 spp.
 - Procellariidae – buňáci – 50 spp.
 - Hydrobatidae – buňáčkovití 13 spp. N
 - Oceanitidae – 7 spp. S
 - Pelecanoididae – buňíkovití
- Vztahy: ? dronte (*Raphus aculeatus*), fregatky, tučnáci



Phoenicopteriformes – plameňáci (1f, 3g. 5 spp.)

- Voda, mělké laguny (pobř. Af, SAm.SW As-Eu), ext. dlouhé nohy, úprava zobáku – filtrace koryšů aj., růž. zbarvení, 3prsty malá plov. blána, kužel.hnízda, kolonie, 1 juv (krmení sekretem z volete),
- záhadné postavení – alternativně: rel. vrubozobí, bahňáci (ustříčníci)
 - *Phoenicopterus* - incl. P.p. Camarque
 - *Phoenicoparrus* - Andy, slaná jez., rozsivky



Gruiformes - Krátkokřídlí

17f. 61g, 230 spp kosmop.

- Sběrná skupina: střední velikost, pozemní s red.palcem vysoko nasazeným, nemají vole (velký žlaz.žaludek), pera s paostnem, široká křídla, dobře běhají, hnízda na zemi, větší počet vajec, nidifugní

- Aramididae kurlani SAm , Psophidae trubači SAm
- Eurypygidae Slunatci SAm
- Gruidae Jeřábi
- Rallidae Chřástali
- Otidae Dropi AF-EuAS
- Cariamidae Seriemy SAm 2 spp. (+Phorusracidae),+ *Diatryma*

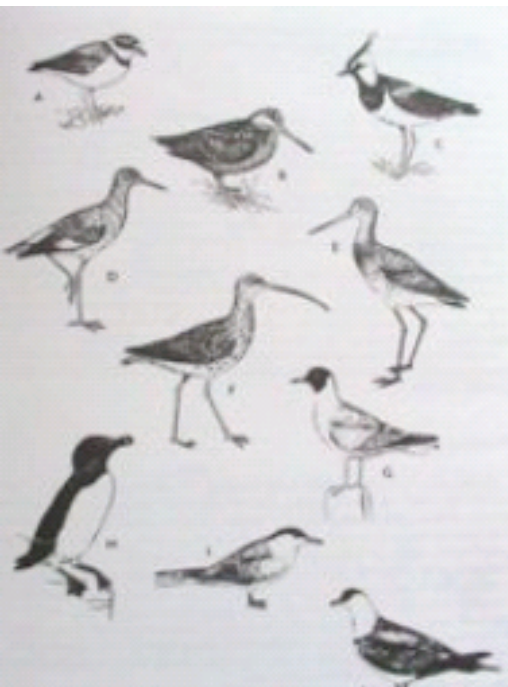


Záhada – hoazin Opisthocomidae:
Opisthocomus hoazin - Hoazin SAm,
foliovomí, juv. prsty na kř.

Turniciformes: Turnicidae
Perepelové SEAs

Madg. Drozdovci-mesitové
(Mesiomitidae)



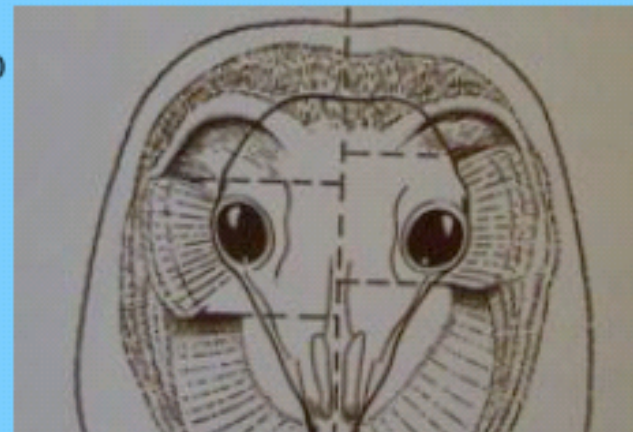


Charadriiformes
Dlouhokřídli
 4f., 82g, 320 spp.

*Bahňáci- Charadrii
 (Limicolae)
 * Racci - Lari
 *Alky - Alcae

Strigiformes

sovy
 2f, 24g, 162 spp



Falconiformes -dravci

5f, 72 g, 292 spp. Kosmop.

- Zahnutý zobák, ozobí, roztaž. jícen s voletem, vývržky, silné nohy, krátký běhák, chápavá noha (spár), teritoriální, juv. semialtriciální, nidikolní, 3 skupiny nepříbuzné (kondoři, sokoli, ostatní)
 - Cathartidae -kondoři sAm čápi, čich, až 3,5 m r
 - Pandionidae orlovec (1) kosmopol. rybožravý, tah
 - Accipitridae - jestřábovití
 - Sagittariidae -S.serpentarius hadilov (1) Af
 - Falconidae - sokolovití



Columbiformes

Měkkozobí

2f, 45g, 320 spp

Psittaciformes

papoušci

1f, 81g, 340 spp

Cuculiformes

Kukačky

2f, 40g, 150 spp



Caprimulgiformes - Lelkové

5f, 24g, 102 spp. subkosm

- Noční, létající hmyz-(pozemní kořist-plody), hluboko rozeklaný zobák, kryptické zbarvení
 - Steatornitidae - gvaračarové SAM 1 sp.
 - *Steatornis caripensis* gvačaro jeskynní, echol. plodožravý (olej.palmy)
 - Nyctibiidae - potuové Sam 5 sp.
 - Podagruidae -lelkouni SeAS. Au 13 sp(karniv.)
 - Caprimulgidae Af. EuAS aeroplankton
 - *Caprimulgus europaeus* lelek lesní



GregorLewickiPL



© Copyright
www.nature



Apodiformes – svišťouni

3f, 137g, 429 spp

- štíhlí, drobní, extrémní letové specialisace, vysoká crista sterni, extrémní zkrácení humeru, dlouhé ruční letky, noha 4p. slabá, heterotermie
 - Apodidae – rorýsi 18g, 80 spp, vzdušné lovectví, rorýsy, salangány (SAS)
 - Hemiprocnidae – klechové 3 spp. SAS tropy
 - Trochilidae – kolibříci SAM 340 spp., vířivý let, nektarivorie, jazyk, 1.8-20g

Piciformes - šplhavci

6f. 65 g. 400 spp. Subk (bez AU, Mdg.)

- Šplhavá noha (zygodactylní: 2+3 dopředu), sternum se dvěma výřezy, chybí prach a vole, dlouhá jazyka, dendrofilní, hmyzožraví, nidikolní
- Galbulii vs. Picii
 - Galbulidae - leskovci SAM
 - Bucconidae - lenivky SAM
 - Ramphastidae - tukani SAM 35 spp.
 - Capitonidae - vousáci Sas, Af, AM
 - Indicatoridae - medozvěstky Af, Sas, hnízd.parasit
 - Picidae - datlové 27g 200 spp. *Picus*, *Dryocopus*, *Picoides*, *Jynx*

Trogoniformes - trogoni

1f, 8g, 37 sp, tropy (ne AU)

- Pestré zbarvení, silný krátký zobák, dlouhý ocas, hmyzožr. perches, stromoví, heterodaktylní noha (3+4 dopředu), dutinová, nidikolní, inkubace od 1. vejce (cf. Coliiformes)
 - Kvesal nádherný *Pharomachus macinno* (posvátný pták mesoameričanů)

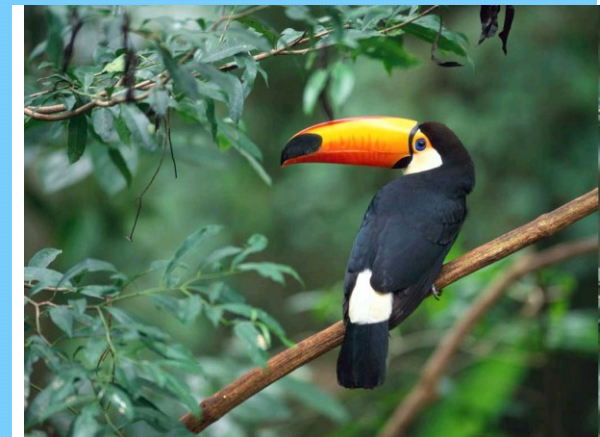


photosmon.cz

Coraciiformes - srostloprstí

10f, 200 spp. Kosm.

- Sběrná skupina, denní, stromoví, srůst prstý (syndactylie 2+3, nebo 3+4), monogamní, v dutinách, nidikolní, neopeřený běhák, chybí vole, bez prach. peří
- Alcidae ledňáčkovití 92 spp. (old world)
 - Todidae (todové 5 sp. SAM), Momotidae (pilani SAM)
 - Meropidae - vlhy Af -EUAS-AU 23 spp
 - Coraciidae - mandelíci 12 spp. Af, SAS-NG
 - Upupidae - dudci Af -Eu 1 sp.
 - Bucerotidae - zoborožci 48 spp. Af, SAS-NG velcí plodožraví



Passeriformes - pěvci

Malí až střední, vesměs stromoví, nidikolní mláďata

Suboscines (13-14 čeledí)

Eurylaimidae - lobošovití (14) - spojené šlachy ohýbačů

Tyrannidae - tyranovití (400) nezávislé prsty, Jam

Oscines - zpěvní (859/4550) nezávislé prsty

Oscines - zpěvní (859/4530)

1) Corvida

1a) Corvoidea

Lemčíkovití - Ptilonorhynchidae (Aus)

Ťuhýkovití - Laniidae - zejk

Havranovití - Corvidae

Rajkovití - Paradisaeidae (NGuinea)

Žluvovití - Oriolidae

+ Menuridae - lyrochvostovití

2) Passerida

2a) Muscicapoidea:

Brkoslavovití - Bombycillidae

Skorcovití - Cinclidae

Lejskovití - Muscicapidae

Drozdovití - Turdidae

Špačkovití - Sturnidae

2b) Sylvioidea:

Brhlíkovití - Sittidae

Zedníčkovití - Tichodromatidae

Šoupáلكovití - Certhiidae

Střízlíkovití - Troglodytidae

Sýkorovití - Paridae

Mlynaříkovití - Aegithalidae

Králíčkovití - Regulidae

Moudivláčkovití - Remizidae

Vlaštovkovití - Hirundinidae

Sýkořicovití - Timaliidae

Pěnicovití - Sylviidae

2c) Passeroidea:

Skřivanovití - Alaudidae

Vrabcovití - Passeridae

Konipasovití - Motacillidae

Pěvuškovití - Prunellidae

Pěnkavovití - Fringillidae

Strnadovití - Emberizidae

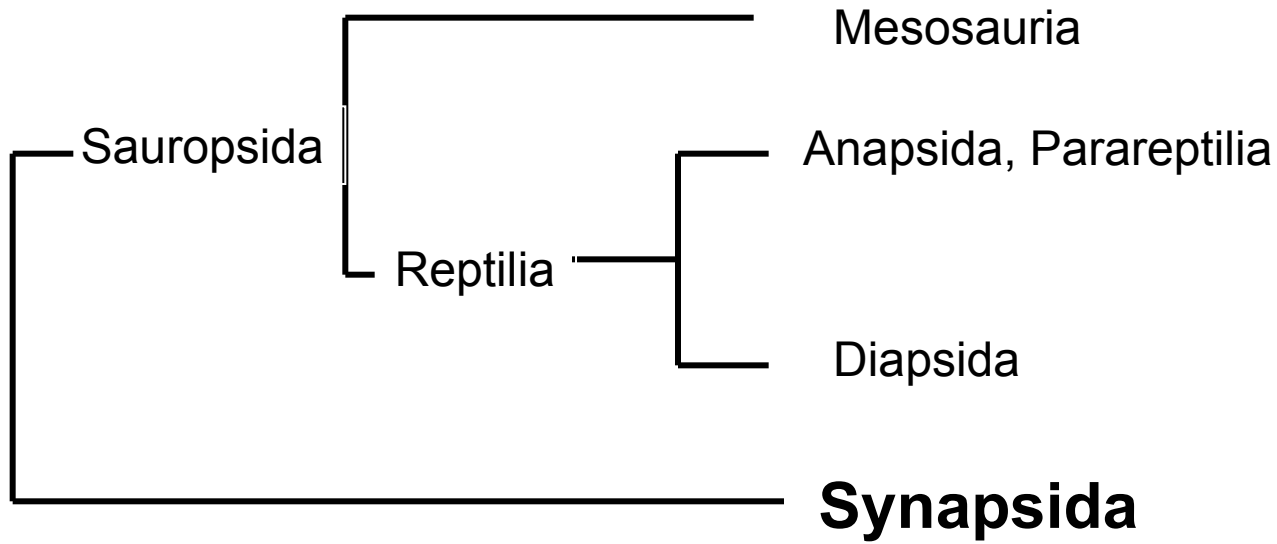
<http://www.youtube.com/watch?v=KOFy8QkNWWs>

Synapsida

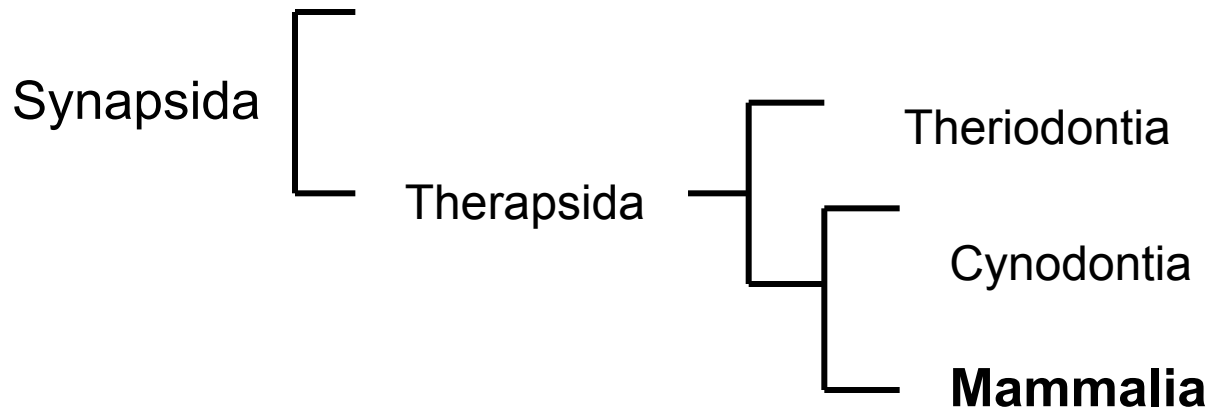
a

Mammalia

- charakteristika
- fylogeneze a systém



bazální linie Amniot
 synapsidní lebka – spodní jáma a oblouk
 heterodoncie – horní špičák
 300 mil. let, spodní karbon



Apomorfie savců (Mammalia)

- Tělo je kryto **srstí** složenou z epidermálních chlupů, jež jsou pigmentovány pouze melaniny.
- Kožní žlázy jsou několika typů, jedno- i vícevrstevné, nejcharakterističtější pro savce jsou **žlázy mléčné**.
- Regionalizovaná páteř je rozlišena na úseky složené z **platycoelních obratlů**, končetiny jsou podsunuty pod trup, **trojdílné sternum**
- Spodní čelist je tvořena jedinou párovou kostí, *dentale* (= *mandibula*); recentní savci mají jen **sekundární čelistní kloub**.
- Ve středním uchu jsou **tři sluchové kůstky**: *malleus*, *incus*, *stapes*. Je vytvořeno vnější ucho s primárním boltcem.
- **Chrup je heterodontní**, rozlišený na řezáky, špičáky, třenáky a stoličky, které mají více kořenů; obvykle existují dvě generace zubů, jejich počet je druhově stálý.
- Mají diferencovanou faciální svalovinu.
- Mozek je celkově vyvinutější a relativně větší než u jiných obratlovců, zahrnuje oblasti, ve kterých došlo k dramatickému nárůstu šedé hmoty. Zejména mohutná je druhotná kůra koncového mozku (*isocortex*), **neopallium**; střední mozek má specifická *corpora quadrigemina*.
- Je vytvořena levá aorta, pravá během zárodečného vývoje mizí. **Červené krvinky nemají jádra**.
- Mají bronchoalveolární plíce, tělní dutina je rozdělena svalnatou bránicí, která se podílí na dýchacích pohybech.
- Mají dokonalou endotermní fyziologii a vysokou úroveň metabolismu (srv. dinosauři).
- Osmoregulační schopnosti jsou zlepšeny zejména vytvořením **Henleovy kličky** v ledvinách.
- noční život větší nároky na termoregulaci (podkožní tuk, hustá srst), srovnání s recentními bodlíny z Madagaskaru ($t=28-30\text{ }^{\circ}\text{C}$), postupný přechod k denní aktivitě ($t=38-40\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- vysoká aktivita, vyspělé sociální, potravní a reprodukční chování

Rohovatějící pokožka, srst, podsada (vlníky a osiníky) - termoregulace
pesíky - zbarvení, sinusové chlupy, brvy, žíně, štětiny, ostny
šupiny, krunýře, drápy, kopyta, rohy
ne u kytovců a sirén
línání na jaře, částečně i na podzim

diferencované kožní žlázy - potní, mazové, modifikované - pachové,
mléčné - políčka, bradavky a struky

min. *Craseonycteris thonglongyai* - netopýrek thajský, 2g, rozpětí 10 cm

Suncus etruscus - bělozubka nejmenší, *Microsorex hoyi* - rejsek

max. *Loxodonta africana* - slon africký, *Balaenoptera muscus* - plejtvák obrovský, 30 m
a 160 t



Kožní svaly (mimické, otřásání kůže, platysma)
svalnatá bránice - diaphragma

primárně dominantní čich, sekundárně sluch, zrak a hmat
koncentrace v lysých částech (dlaň, chodidlo, chobot)

chuť - ch. pohárky, čich na nosních skořepách, makro a mikrosmatičtí, ne u kytovců, Jacobsonův org. u některých vačnatců, hmyzožravců, šelem a kopytníků (flémování)

sluch, zevní boltec, 3 sluch kůstky

zrak - tapetum celulosum(šelmy), t. fibrosum (sudokopytníci)
pohyblivé horní víčko, redukovaná mžurka

ústa, svalnaté pysky, jazyk, heterodontní difiodontní chrup
mléčný (ICP) a trvalý (ICPM)

chrup

úplný, neúplný (býložravci), chybí u myrmekovorních – mravenečník
homodontní chrup - delfín



5	1	3	4
4	1	3	4

vačnatí

3	1	4	3
3	1	4	3

placentálové

molariformní zuby (P a M), molarizace premolárů

Tribosfénické = tříhrbolové (apomorfie živorodých, Eupantotheria a Deltatheria)

Zalambdodontní (tvar V), dilambdodontní (tvar W) - Metatheria a Afrosoricida

euthemorfní , tvar čtverhranný (sekodontní, bunodontní, selenodontní, lofodontní; brachyodontní, hypsodontní)

3 páry slinných žláz - příušní, podčelistní, podjazyková

hltan, jícen, předžaludky býložravců (bachor, kniha, čepec), střevo tenké a tlusté, nepárové slepé (ne u šelem, hmyzožravců, letounů), velké u zajícovců, lichokopytníků
konečník, kloaka jen u vejcorodých a vačnatých

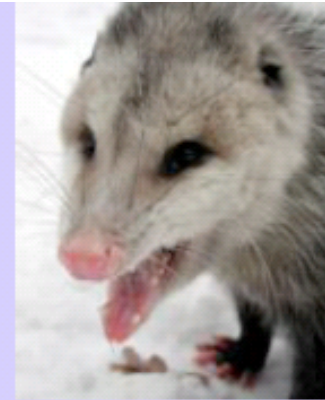
dýchací cesty odděleny od trávicích tvrdým patrem, v hrtanu hlasivky,

bronchoalveolární plíce

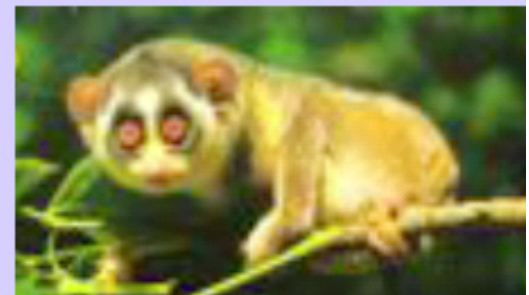
6 mil alveol (pomalí), 500 mil alveol (rychlí), frekvence dechu, kůň 8-16/min, myš 200/min

levý oblouk aorty, bezjaderné erytrocyty

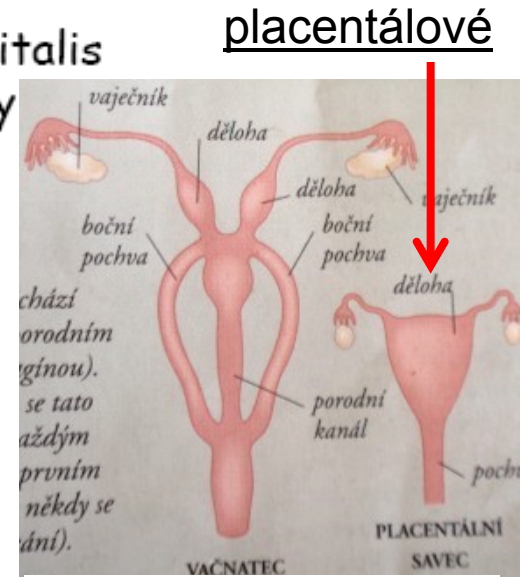
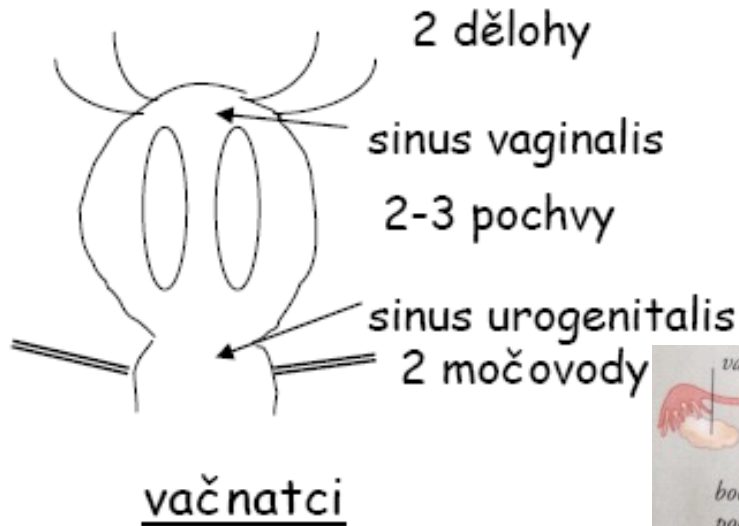
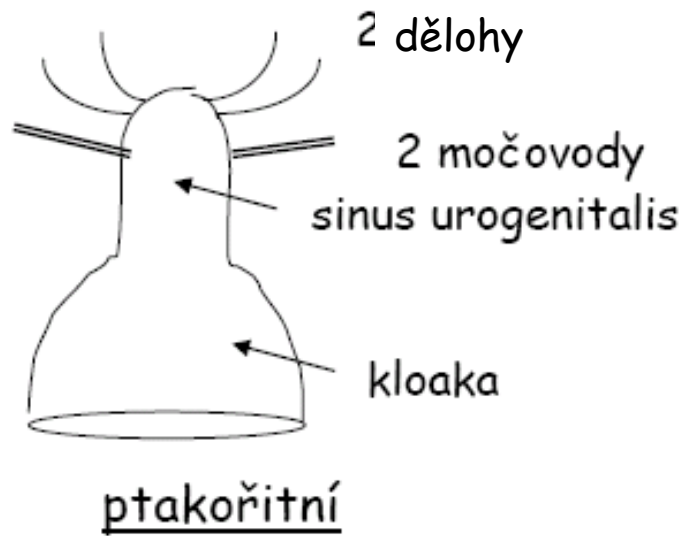
metanefros, rozvoj Henleovy kličky, vysoká resorpce vody, močový měchýř



- **Prototheria (Monotremata)**
- **Metatheria (Marsupialia)**
- **Eutheria (Placentalia)**



základní divergence reprodukčních strategií
zřetelné znaky v morfologii a fyziologii reprodukčního systému

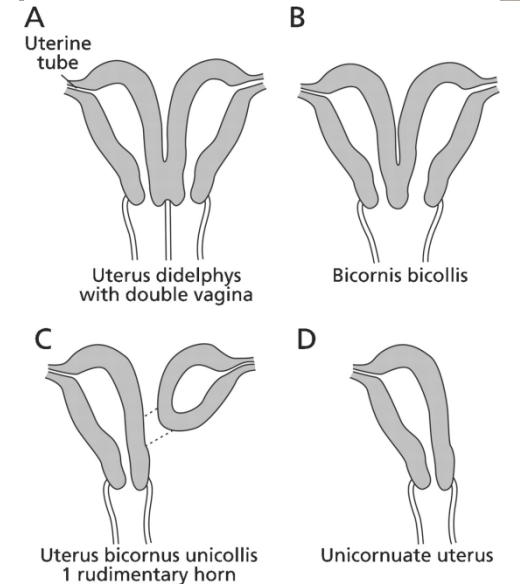


Placentálové

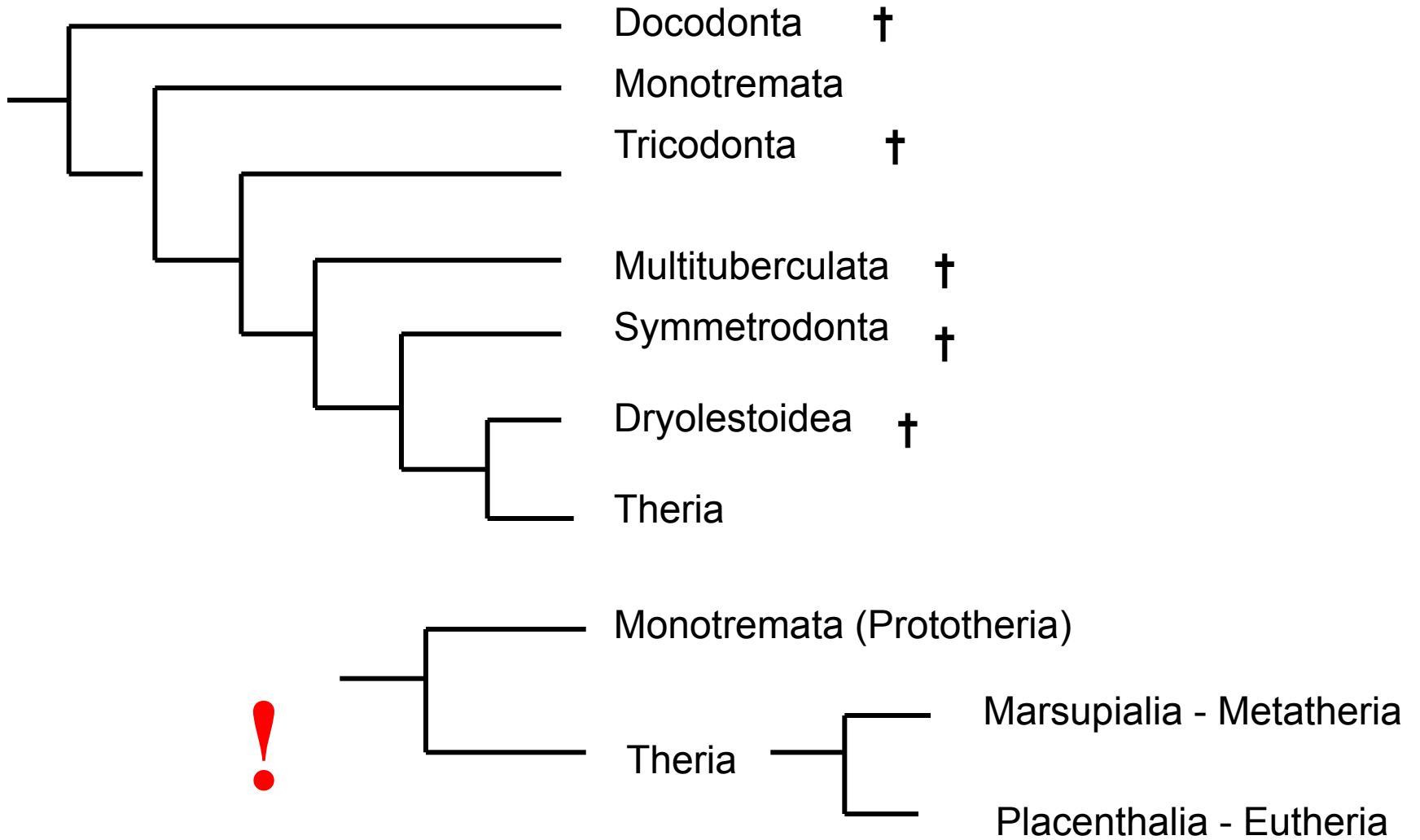
F - různé dělohy, duplex (hlodavci), bipartus (letouni), bicornis (šelmy), simplex (primáti), nepárová pochva

M - varlata do šourku, erektilní penis (baculum - os penis), přídatné žlázy, semenné vajíčky, prostata

oplození ve vejcovodu, pravá alantochoriální placenta mláďata kojena mateřským mlékem



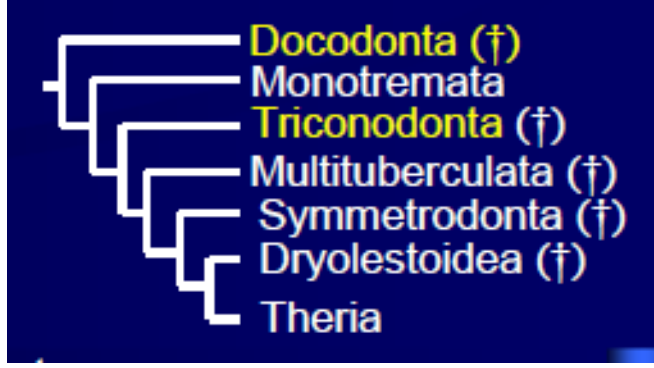
Mammalia



Docodonta

svrchní jura

specializovaný chrup, čtvercová okluzní ploška na M



Triconodonta

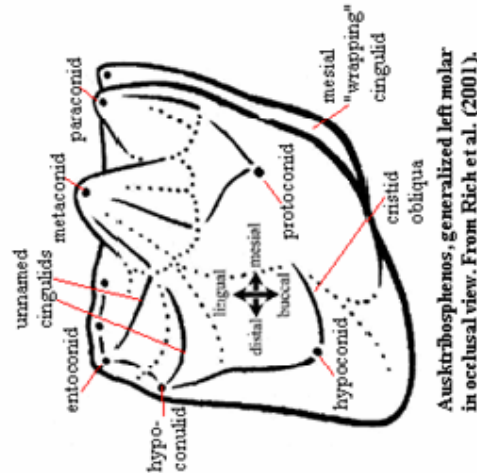
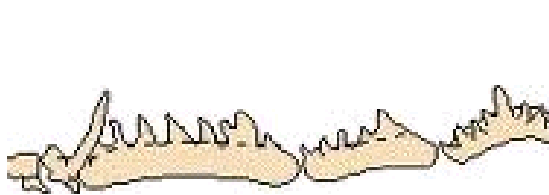
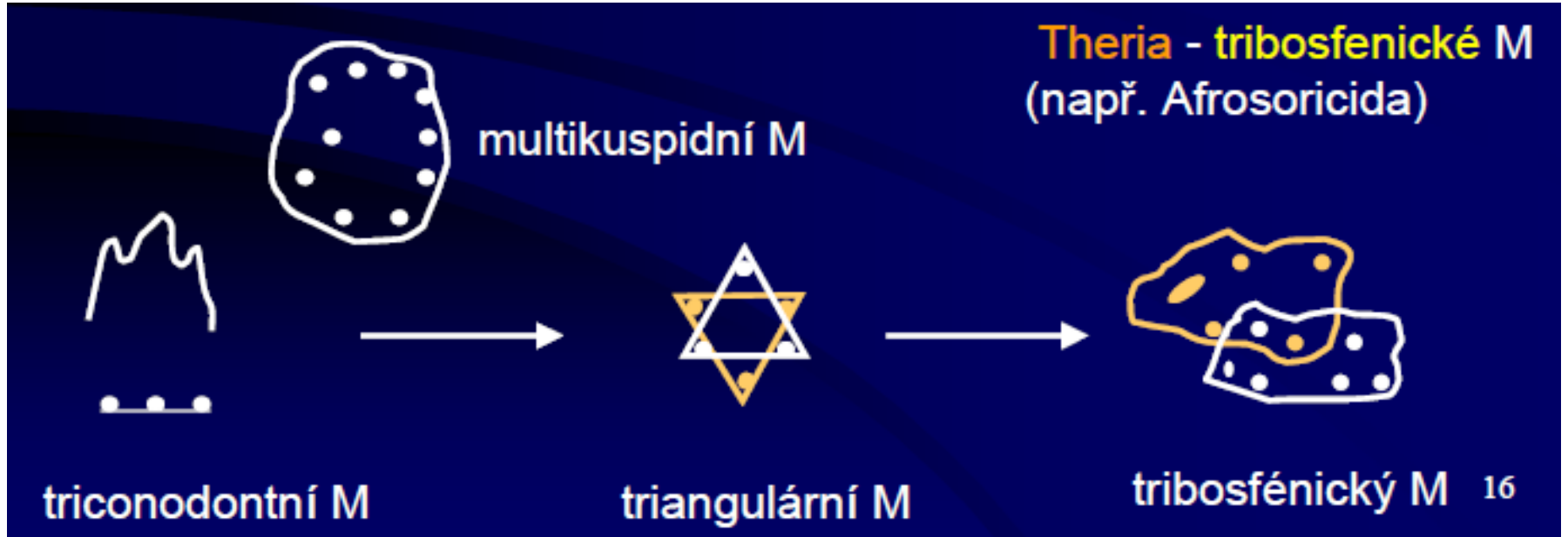
nejstarší savci, trias - 200 mil. Let

- Adelobasileus*
- Hadrocodium* (Čína)
- Megazostrodon* (Afr.)

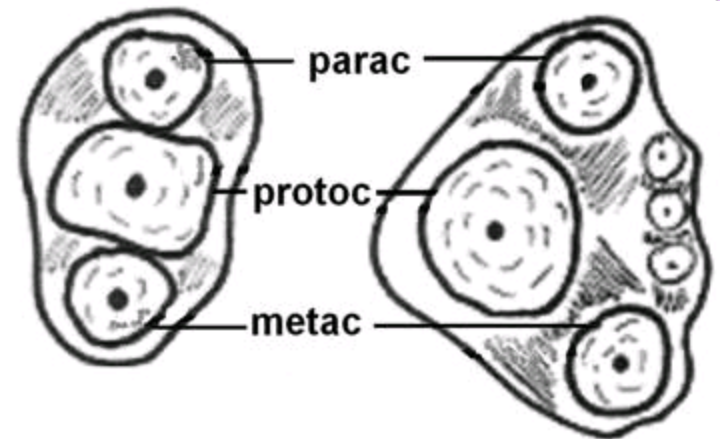


Podobní dnešním rejskům, hmyzožraví, velké špičáky, tři hrbolky na M
triconodontní

Multituberculata - 10 hrbolků na M, **multikuspidní M**
 Symetrodonta, Eupantotheria - **triangulární M**



Ausktribosphenos, generalized left molar in occlusal view. From Rich et al. (2001).



oddělení vačnatců od placentálních savců – na konci jury a začátku křídy

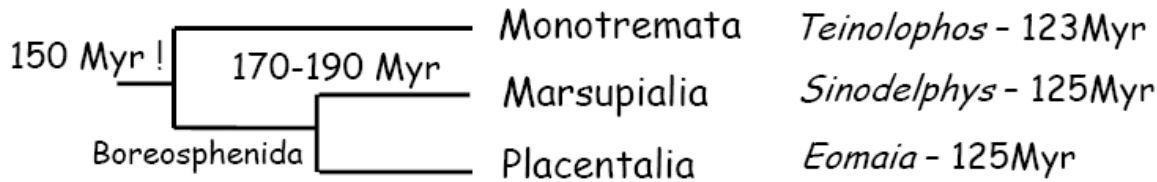
Eomaia scansoria – 125 mil. let

nejstarší placentální savec,

bez placentace, úzké boky a velký rozvoj zárodku v těle samice

arborikolní a insektivorní, 16 cm

Korunové taxony savců (s recentními zástupci)



Monotremata - ptakořitní (3 druhy)

- kloaka, vejcorodost
- plazí znaky: procoracoid+coracoid, volná krční žebra, **vakové kosti** (obě pohlaví), kožní vak jen samice ježur, jednoduchý mozek, jiná stavba oka (3 oční víčka), **malá vejce s kožovitým obalem**;
- savčí znaky: **srst**, bezjaderné erytrocyty, čtyřdílné srdce, svalnatá bránice, **3 sluchové kůstky**, **druhotný čelistní kloub**, homoiotermie (30-32 °C), **kožní žlázy** včetně potních a mléčných - mlezivo);
- speciální znaky (apomorfie): v dospělosti chybí chrup, jedové rohovité ostruhy na kotnících
- stáří: praptakopysk - svrchní křída (nad 110 mil. let), nález z Argentiny (65 mil. let) potvrdil existenci i mimo australskou oblast

Tachyglossidae - ježurovití - *Tachyglossus aculeatus*, *Zaglossus bruijnii*

Ornithorhynchidae - ptakopyskovití - *Ornithorhynchus anatinus*



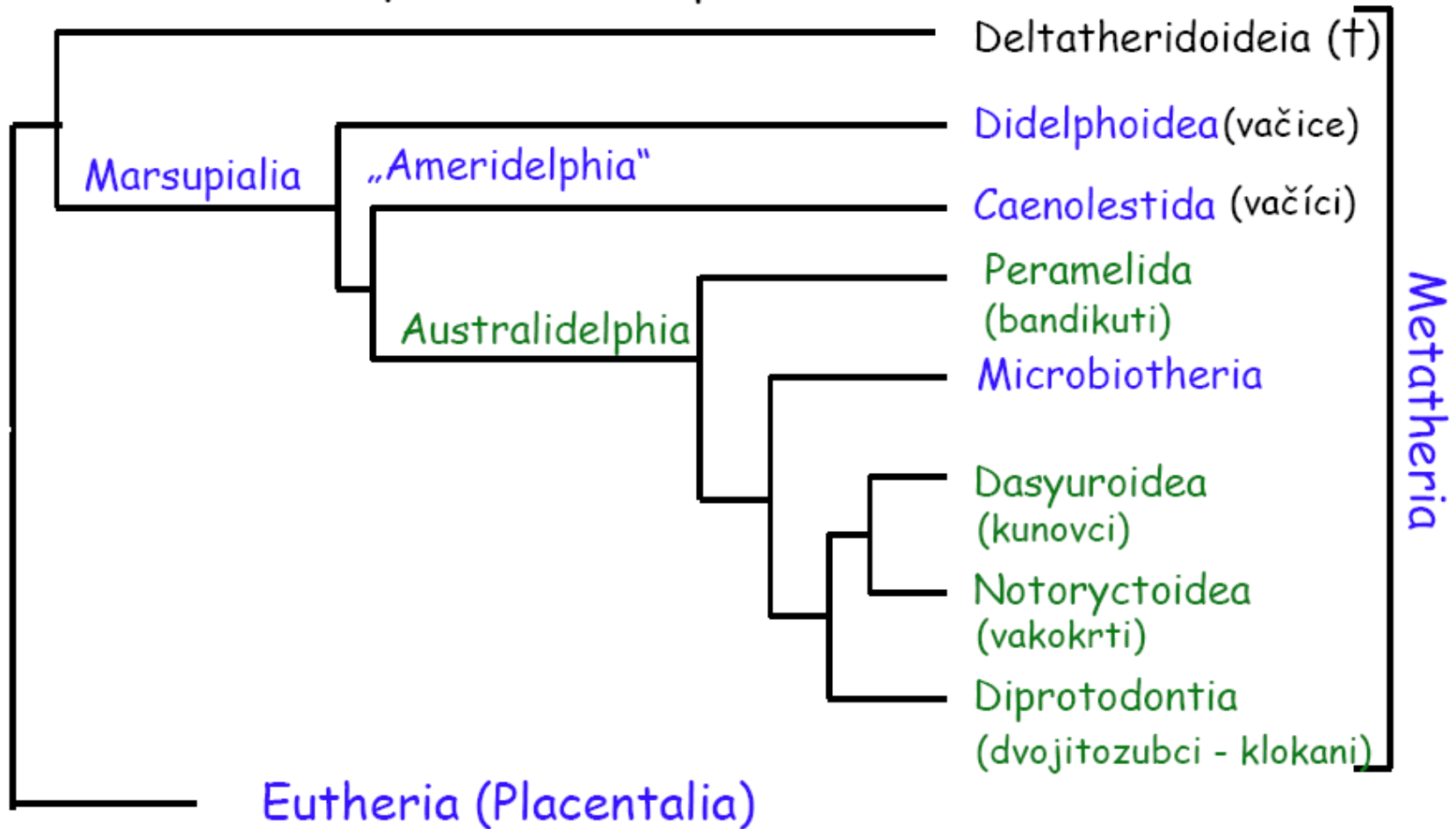
Tachyglossus aculeatus



Ornithorhynchus anatinus



System Boreosphenida (Theria)



Korunové skupiny žijících živorodých savců představují Marsupialia a Placentalia a jsou jednotlivě součástí kmenových taxonů Metatheria a Eutheria. Kmenová skupina Boreosphenida zahrnuje Metatheria, Eutheria a další vymřelé skupiny (Aegialodontidae).

THERIA - živorodí

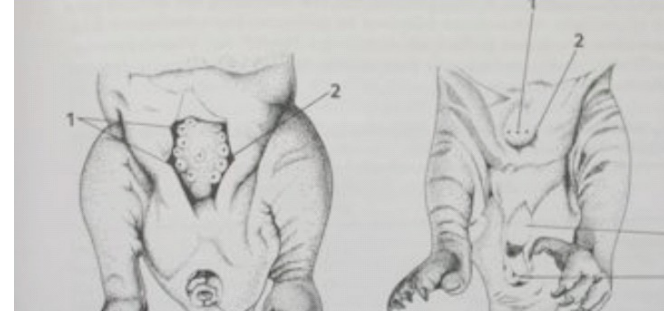
Pantotheria - tribosfenické zuby, ze spodní křídly

Metatheria - vačnatí (270 druhů), ze svrchní křídly, nežili v Africe, až na výjimky nemají alantochoriální placentu, **rodí nedokonalá mláďata, párové epipubes (nehomologické s vakovými kostmi ptakořitných)**, coracoid srůstá se scapulou, urogenitální soustava (2-3 vagíny, rozeklaný penis), mláďata srůstají s mléčnou bradavkou, často ve vaku, jednoduchý mozek, teplota 34-36 °C

jediný recentní řád: **Marsupialia** - vačnatci (Am, Aus + ostrovy), vak jen samice v době rozmnožování, někdy slabě vyvinut nebo chybí.



Marsupialia: marsupium a ext. genitál: a- samice, b- samec



Základní morfologické odlišnosti



METATHERIA
5/1-1/1-3/3-4/4,
Pouze 1 mléčný zub (dP4/4)
Epipubické kosti (u obou pohlaví)
Dvojitý reprodukční trakt samice, rozeklaný glans penisu
Marsupium
Scrotum kraniálně penisu
Není baculum

EUTHERIA
3/3-1/1-4/4-3/3
Celá premolarová dentice d
Nejsou epipubické (marsupialní) kosti
Repr. trakt jednoduchý, glans penis jednoduchý
Často s penisovou kostí (baculum)
Marsupium není
Scrotum kaudálně penisu

<http://www.youtube.com/watch?v=2ICKc8tURtc>

Ameridelphia

• Didelphomorpha - vačice (16/70) - Am, pětiprsté končetiny, ovíjivý ocas, omnivorní až zoofágní, úplný chrup (50), mláďata nosí samice na hřbetě, vak v podobě kožního záhybu (*Didelphis marsupialis* - opossum)



• Paucituberculata (Caenolestida) - vačiči (3/7) - Jam, podobní rejskům, vak jen u mláďat, úplný chrup (46-48), zoofágní



- Dasyuroidei - kunovci (26/51) - Aus, zoofágní, myš-pes, úplný chrup, vzadu jen 4 prsty, pozemní (vakovlk, mravencojed, kunovcovití: kunovec, quoll= d'ábel, vakorejsek, vakomyš, vakotarbík)



- Notoryctenomorpha - vakokrti - (1/1), objev až 1888, úplný chrup, podzemní život - zakrnělé oči, bez boltců, vpředu silné drápy na 3. a 4. prstu, vzadu drápy chybí, rohovitý štítek na čenichu, srůst krčních obratlů

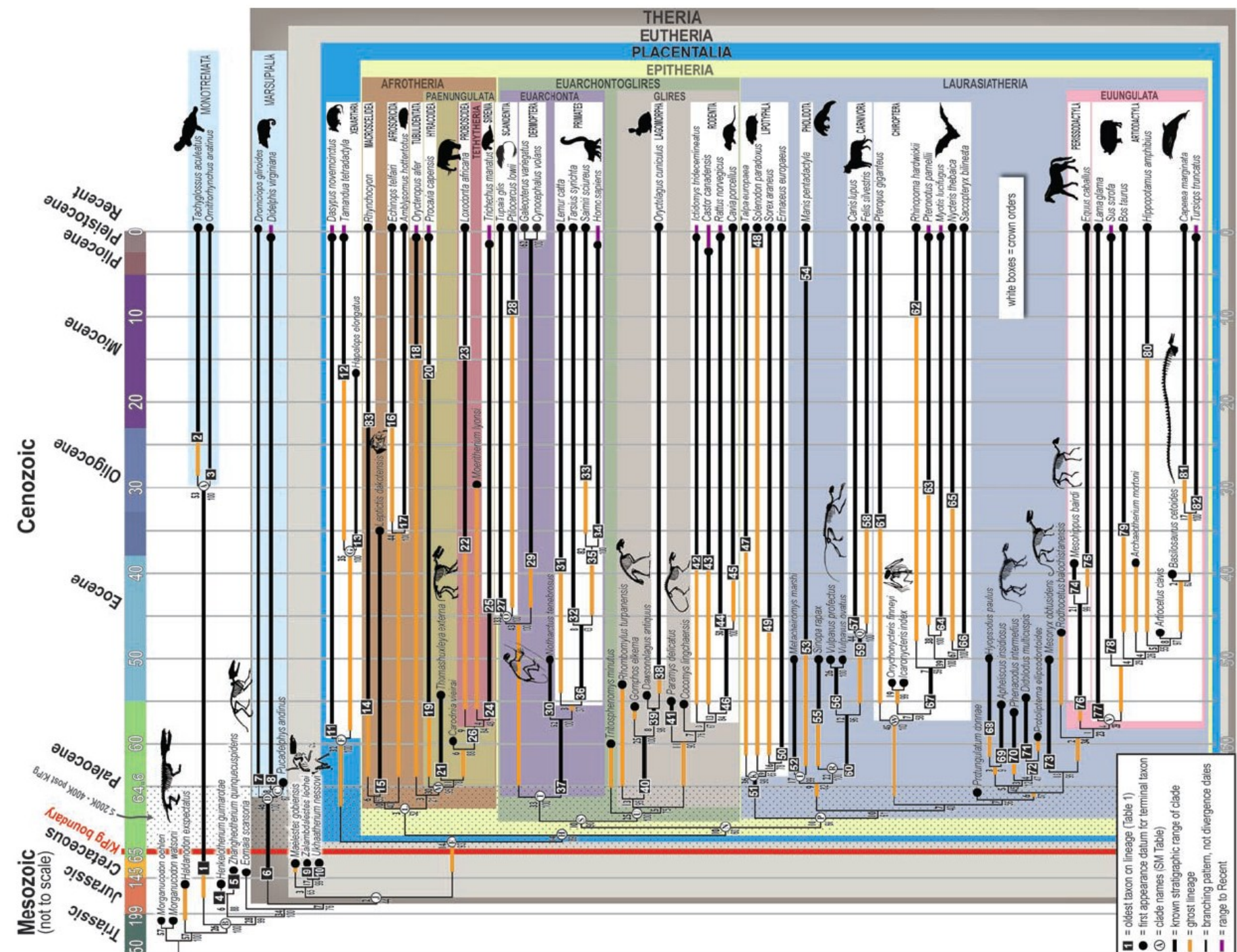
• Paramelidae - bandikuti (20) - „prasečí krysy“, Aus+ Tas, NG, úplný chrup, srůst 2.-3. prstu na zadní končetině, pravá placenta!, až do velikosti jezevce (vakovci a vakojezevci - 2)

• Diprotodontia (Phalangeroidea) - málozubí (cca 100) - neúplný chrup, býložraví - **kuskusovití** (kuskus, kusu), **possumovití** (possum, vakovec létavý), **vakoveverkovití**, **vakoplchovití**, **vakoplšíkovití**, **koalovití**, **vombatovití**, **klokánkovití**, **klokanovití (Macropodidae) (44)**



Apomorfie placentálních savců (Placentalia)

- Prodloužení embryonálního vývoje uvnitř zárodečného měchýřku (trofoblastu) a vytvoření **alantochořiální placenty**.
- **Dlouhý embryonální vývoj** v děloze a narození poměrně vyspělého a velkého mláděte.
- Časná morfogeneze centrálního nervového systému.
- Vytvoření *corpus callosum*, vláknitého spojení mezi hemisférami koncového mozku.
- **Ztráta epipubických kostí.**
- **Redukce počtu zubů** – původní vzorec chrupu I3/3 – C1/1 – P4/4 – M3/3, mléčný chrup dI3/3 – dC1/1 – dP4/4 (d = *deciduous*, opadavý, označení mléčných zubů).
- Distální úseky samičích pohlavních cest splývají v **nepárovou jednoduchou vaginu** (monodelfie).
- Močovody a Müllerovy vývody se nekříží.



Theria
Eutheria
Placentalia
Epitheria

Laurasiatheria

Afrotheria

Euarchontoglires

Euungulata

Monotremata

Marsupialia

Cenozoic

Mesozoic
(not to scale)

Recent
Pliocene
Pleistocene

Miocene

Oligocene

Eocene

Paleocene

Cretaceous

Jurassic

Triassic

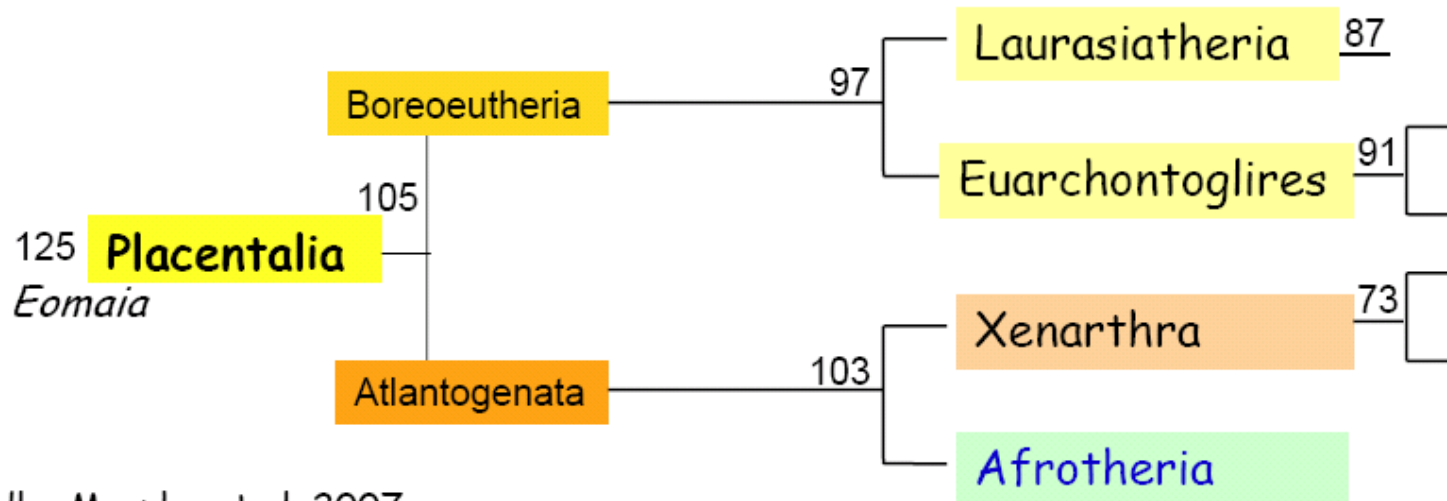
Krg boundary

5.200K - 400K post Krg

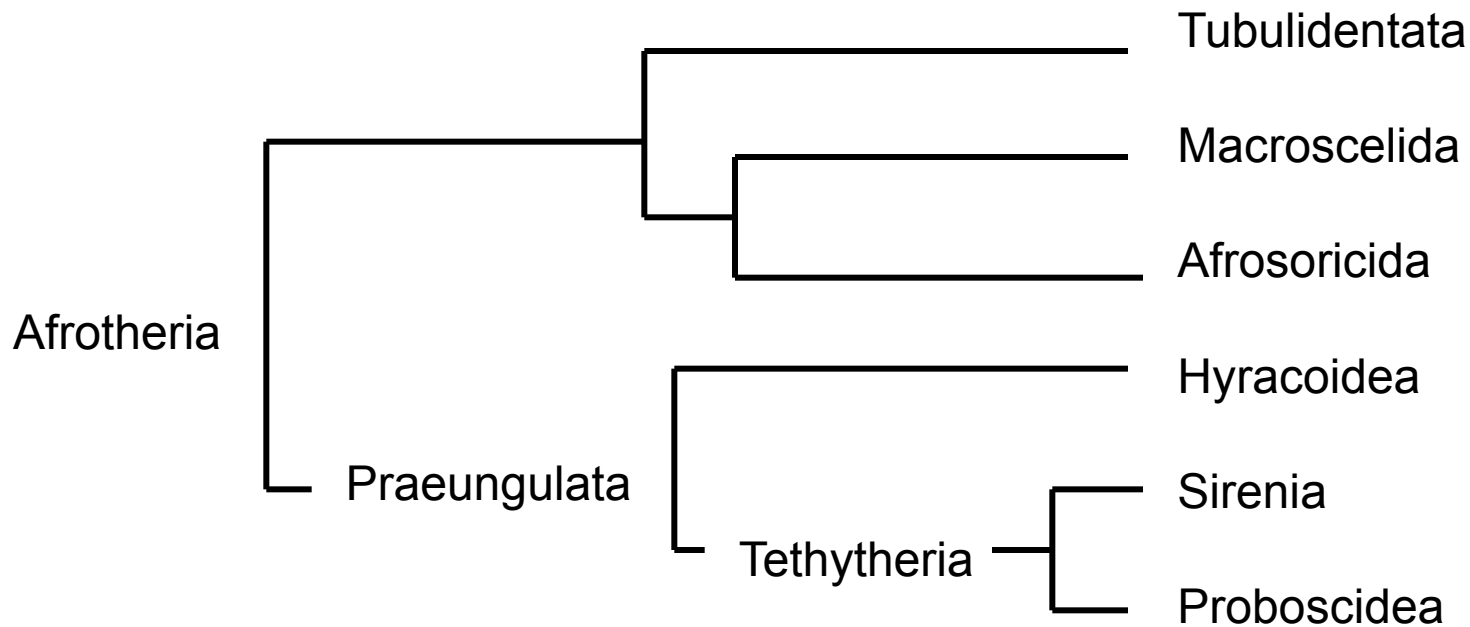
0 10 20 30 40 50 60

- 1 = oldest taxon on lineage (Table 1)
- = first appearance datum for terminal taxon
- ⊙ = clade names (SM Table)
- = known stratigraphic range of clade
- = ghost lineage
- = branching pattern, not divergence dates
- = range to Recent

white boxes = crown orders



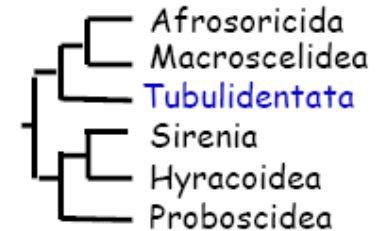
Podle: Murphy et al. 2007:



Afrosoricida – zlatokrti, bodlíni, vydřáci

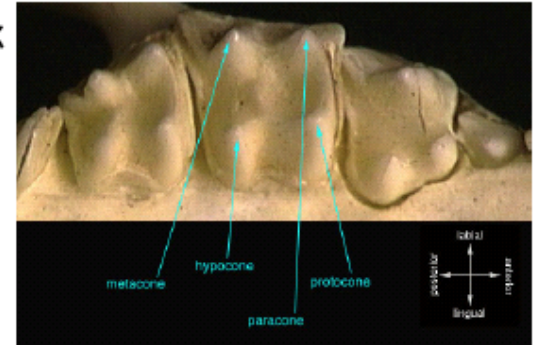
Tubulidentata - hrabáči (1)

- Stř a J Afr, takarú, „krátkonohé prase s oslíma ušima“
- silné štětinaté chlupy
- myrmekovorní - tlustá kůže, silné hrabavé nohy s lopatkovitými drápy (jako kopýtka), vpředu 4-prsté a vzadu 5-prsté, přední nohy k hrabání, zadní umožňují skákání a vzpřímený postoj, jinak ploskochodci, redukované palce
- **kolíčkovité zuby bez kořenů, s plochými korunkami bez skloviny, zuby složené ze svislých kanálků (tubuli) spojených dentinem**, jen P a M (20-22), u mlád'at více (28)
- dlouhý úzký jazyk, na žaludku vakovitá vychlípenina
- samci mají varlata v břišní dutině (nemají šourek)
- *Orycteropus afer* - až 100 kg, délka až 160 cm, výška 65 cm, noční aktivita



Macroscelidea - bércouni (15)

- subsaharská Afrika, 2 sesterské skupiny
 - chobotovitě protažený rypáček (elephant shrews)
 - zadní nohy delší než přední, prodloužený metatarsus, splývání dlouhých kostí končetin
 - dlouhý lysý ocas, velké oči a boltce, rozvinutý mozek
 - **čtvercové** stoličky, velké I¹
 - insektivorní
-
- *Rhynochocyon udzungwensis* - Tanzánie, 30 cm, 700 g, obj. 2005 (J. Zool. 2008)



Afrosoricida

Chrysochloridae - zlatokrti (18)

- Afr, podzemní, chybí ocas, boltce, zakrnělé oči potažené kůží
- rohovitá destička na čenichu (srov. vakokrti)
- 4 prstá hrabavá noha se zkostňatělou šlachou, 2 masívní drápy na 2. a 3. prstu, za hodinu 72 m chodeb, úplný chrup (40)
- výborný sluch, i registrace jemných vibrací

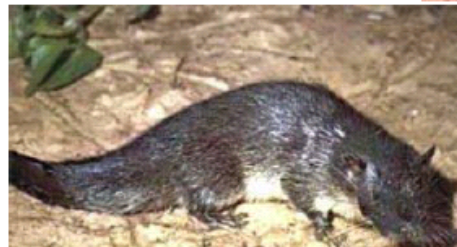
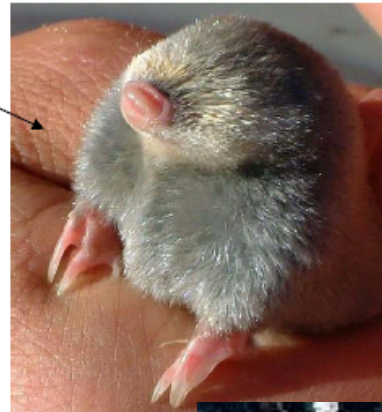


Tenrecidae - bodlíni (21)

- Madagaskar
- **zalambdodontní stoličky** v úplném chrupu (hrbolky tvoří V)
- tělo někdy zčásti kryto bodlinami

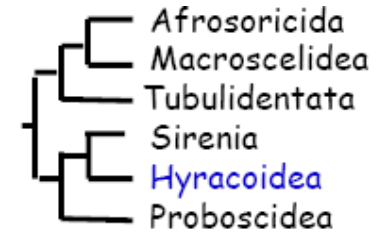
Potamogalidae - vydřáci (23)

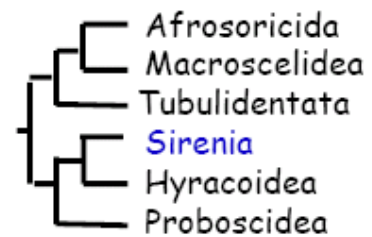
- největší masožravci z Afrosoricida (až 1kg, potravou krabi),
- blíže příbuzní bodlínům



Hyracoidea - damani (6)

- býložraví, podobní králíkům, Afr, Přední Asie, řazeni ke kopytníkům, příbuzní sirénám a chobotnatcům
- 4+3 prsty s nehtovitými kopýtky, prstochodci, 2. zadní prst s dlouhým drápem k čištění srsti, hlodavé řezáky se sklovinou vpředu
- 3 slepá střeva, denní aktivita, society
- *Dendrohyrax* - stromoví, *Heterohyrax* - stepní, *Procavia* - skalní





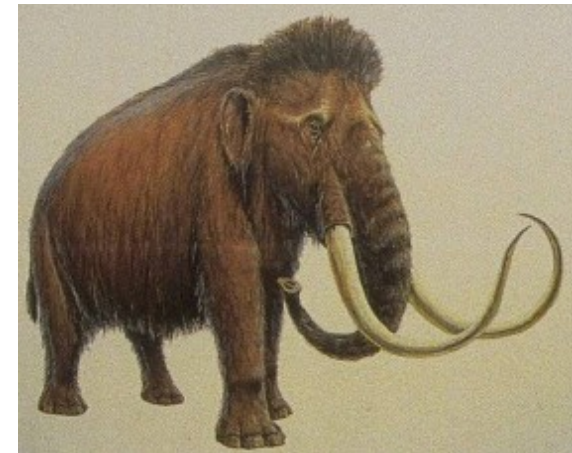
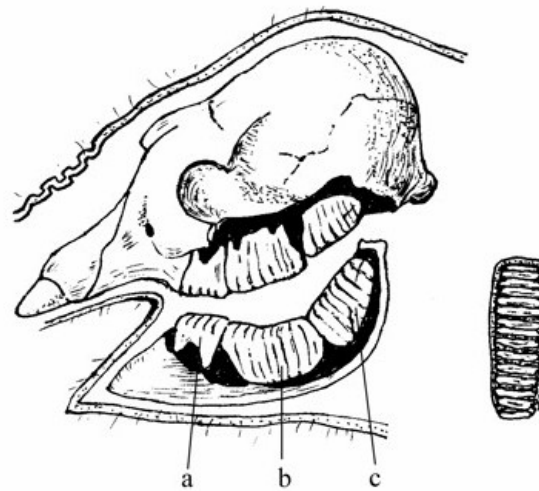
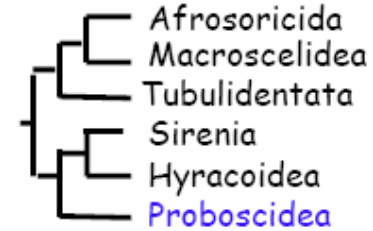
Sirenia - sirény, ochechule, „mořské krávy“ (5)

- vodní býložraví, i ve sladké vodě, 2,5-4,5 (6) m, 0,2-4 (10) tun
- chrup tvoří jen 2-4 stoličky, horizontální obměna, jen u samců dugonga kly (1.h.I)
- na patře a jazyku rohovitě lišty
- přední končetiny - ploutve s nehtovitými kopýtky na 3-4 prstech, ohebný loketní kloub, chybí klíční kost, zadní končetiny redukovány - zbytek pánve, vodorovná ocasní ploutev, 6-7 C
- olýsalá kůže se smyslovými chlupy na čenichu, mlád'ata osrstěná, ušní boltce chybějí, malé oči, šikmá bránice, převislé pysky, u kapustňáků s rozštěpem, vakovitý žaludek, dlouhá střeva,
- varlata v břišní dutině, axiální mléčné bradavky, 1 nidifugní mládě
- pobřežní vody, pasou se na vodní vegetaci
- koroun bezzubý (†, objeven až v roce 1741, v roce 1768 vymizel, popsán až v roce 1780), dugong indický, kapustňák (3)



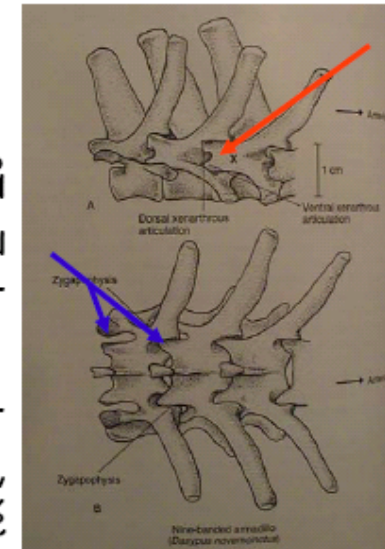
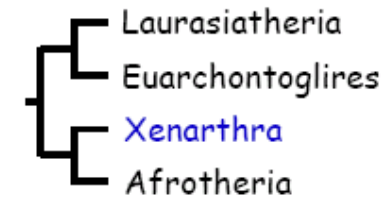
Proboscidea - chobotnatci (2)

- býložraví
- horní řezáky - kly, 1 0 3 3 / 0 0 3 3, funkční vždy jen 1 molariformní zub, horizontální obměna
- chobot s 1-2 hmatovými prstíky
- pneumatizovaná lebka
- sloupovité nohy, srostlé prsty, některé s nehtovými kopyty, zespodu elastický polštář
- tlustá, téměř lysá kůže, velké boltce
- 2 mléčné bradavky v axiální poloze, 1 prekociální mládě
- Deinotherium (†), mamut (†), slon africký, „slon pralesní“ (2 hmatové prstíky, 3 kopýtka na zadních nohách), slon indický (1 prstík, 4 kopýtka na zad. nohách)



Xenarthra (chudozubí) (29) - Am

- chybí vždy řezáky a špičáky, jednoduché otevřené kořeny nebo bez nich, **korunka sekundárně bez skloviny**, zuby neustále dorůstají, sekundární homodoncie (pásovci, 100 zubů) nebo bezzubí (mravenečníci)
- 3 až 5-prsté končetiny s mohutnými drápy
- přídatné kloubní spojení hrudních a bederních obratlů (**xenarthrální spojení**) a pánve s páteří (synsacrum, u hrabavých terestrických forem), neustálený počet krčních obratlů: 6-9 C
- v třetihorách i obří formy (až do pleistocenu) - terestrický pralenochoď *Megatherium* (výška 6 m), prapásovec *Glyptodon* (délka 5 m, z krunýřů si lidé stavěli chýše)



FOLIVORA

-stromoví, hřbetem dolů, pomalé trávení, dlouhé hladovění (měsíc, kálení po 10 dnech - rozšířenina střeva před konečníkem, záchody), pomalé dýchání, teplota 28-35 °C, dělený žaludek, rychlost pohybu: 0,4 km/h.

Bradypodidae (tříprstí lenochodi) (3), **vpředu 3 prsty**, **20 zubů (P+M: 5/5)**,

Megalonychidae (dvouprstí lenochodi) (2) - ploché čelo, tupý čenich, bez ocasu, bez podsady, štíhlejší, **vpředu jen 2 prsty**, **18 zubů (P+M: 5/4)**.



VERMILINGUA

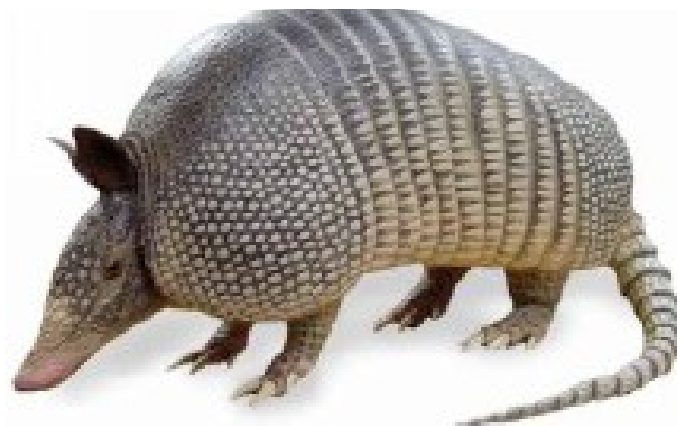
- *Myrmecophagidae* (mravenečnickovití) (4)

- bezzubé trubicovité čelisti, myrmekovorní (lepkavý jazyk), svalnatý žaludek, vpředu mohutné drápy (2-4 prsty).



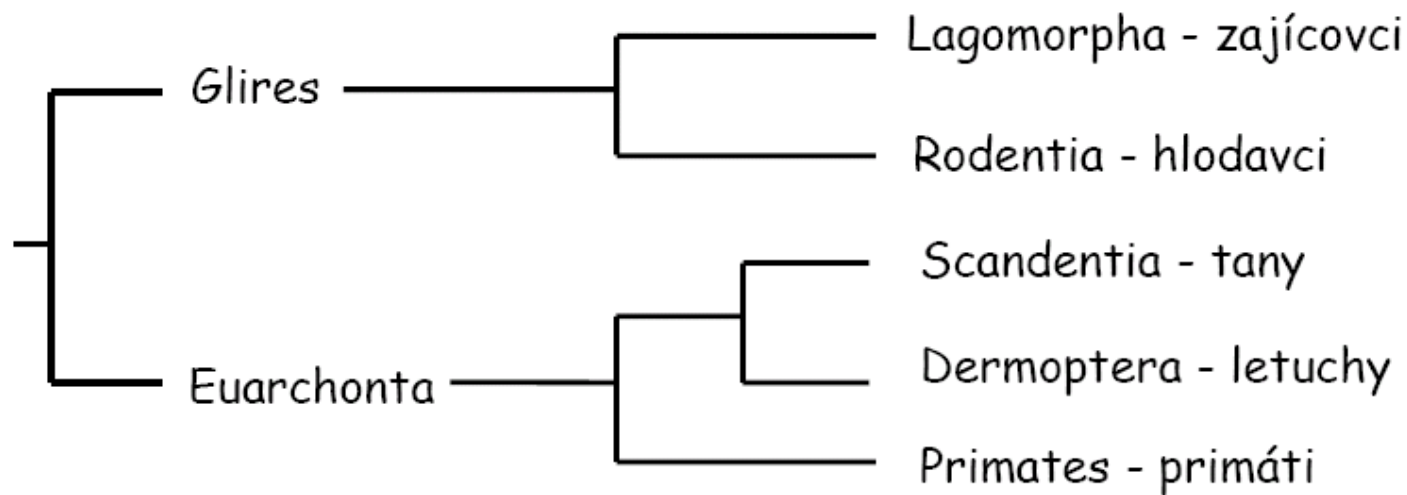
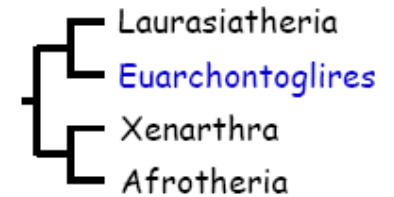
CINGULATA

Dasypodidae (pásovcovití) (14) - omnivorní až inaktivní, homodontní kolíčkované zuby proměnlivého počtu, krunýř zesponu kostěný, shora rohovitý tvořený ze štítků a příčných pruhů - hlavový, ramenní, křížový + volné pásy, hrabavé nohy (pásovec, pláštík)



Euarchontoglires

Předkové v Asii před 85-90 mil. lety



GLIRES

Býložraví s hlodavými zuby, bez špičáků; s diastemou, charakteristické žvýkací svaly, palearktický původ

Lagomorpha - zajícovci (80)

- v horní čelisti 2 páry řezáků, I^2 - hlodák - na celém povrchu sklovina; za ním drobný I^3 ; lofodontní stoličky s vysokými korunkami (hypsodontní)
- cekotrofie
- kulovitý čelistní kloub
- ploskochodci s osrstěnou spodinou tlapek, redukovaná clavicula
- u samců scrotum před penisem

Pišťuchovití (Ochotonidae, 26)

- velehory Asie a SAm, krátké boltce

Zajícovití (Leporidae, 54-58)

- pozemní, hrabou nory, prodloužené boltce a zadní nohy



Rodentia - hlodavci (přes 2000 druhů, u nás 26)

- diprotodontní chrup - jen s jedním párem hlodáků v každé čelisti, sklovina jen zepředu
- diferenciace m. masseter - systematický znak
- známí z počátku třetihor, ale podle molekulárních hodin již před 100-94 mil. lety
- rychlá evoluce
- typy podle m. masseter: protrogomorfní, sciuromorfní a hystrikomorfní
- typy podle polohy p. angularis mandibulae: sciurognátní a hystrikoagnátní
- krátká gravidita, početné vrhy, mláďata altriciální, i prekociální (JAm)
- 28-30 čeledí



Rodentia - Hlodavci

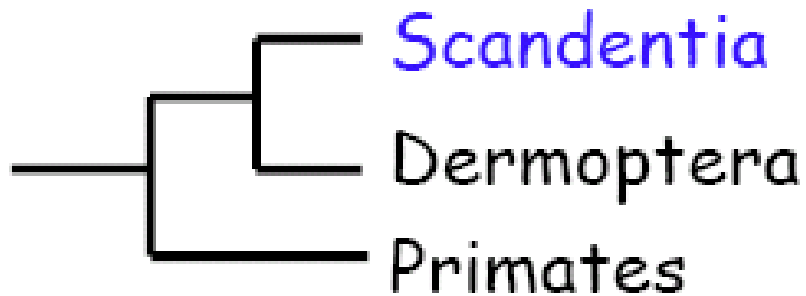
• 29 f., 426 g, 1820 spp.

• Sciurognathi

- Aplodontidae - bobruška 1,1 n AM
- Sciuridae - veverkovití 50, 273 Eu As, Af, Nam
- Castoridae - bobři 1, 2 Eu-As-N Am
- Myoxidae (Gliridae - plchovití) 8, 26 - As Eu Af
- Geomyidae - pytlouši 5, 35 Am
- Heteromyidae - 6, 59 Am
- Dipodidae - tarbíci (myšivkovití) 15, 51 Eu As N Am
- Muridae (Cricetidae, Spalacidae, Arvicolidae etc.), 281 g, 1356 spp. As Eu Af, Am, Au
- Anomaluridae - šupinatky 3, 7 Af
- Pedetidae - noháč kapský 1,1 Af
- Ctenodactylidae - gundiové 4, 5 Af

Euarchonta

Scandentia (tany) (19) - JV Asie, stromoví, podobní veverkám („tupaia“), dlouhý osrstěný ocas, lov předními tlapkami, insectivorní, velká mozkovna, uzavřené očníce (jako primáti), protáhý lysý čenich jako rejsek (tree shrews), dilambdodontní stoličky jako ježek, úplný chrup (38 zubů), velké horní řezáky, malé špičáky, široké stoličky, denní aktivita, již na konci třídy, *Tupaia glis* (t. obecná), t. péroocasá (*Ptilocercus lowii*)



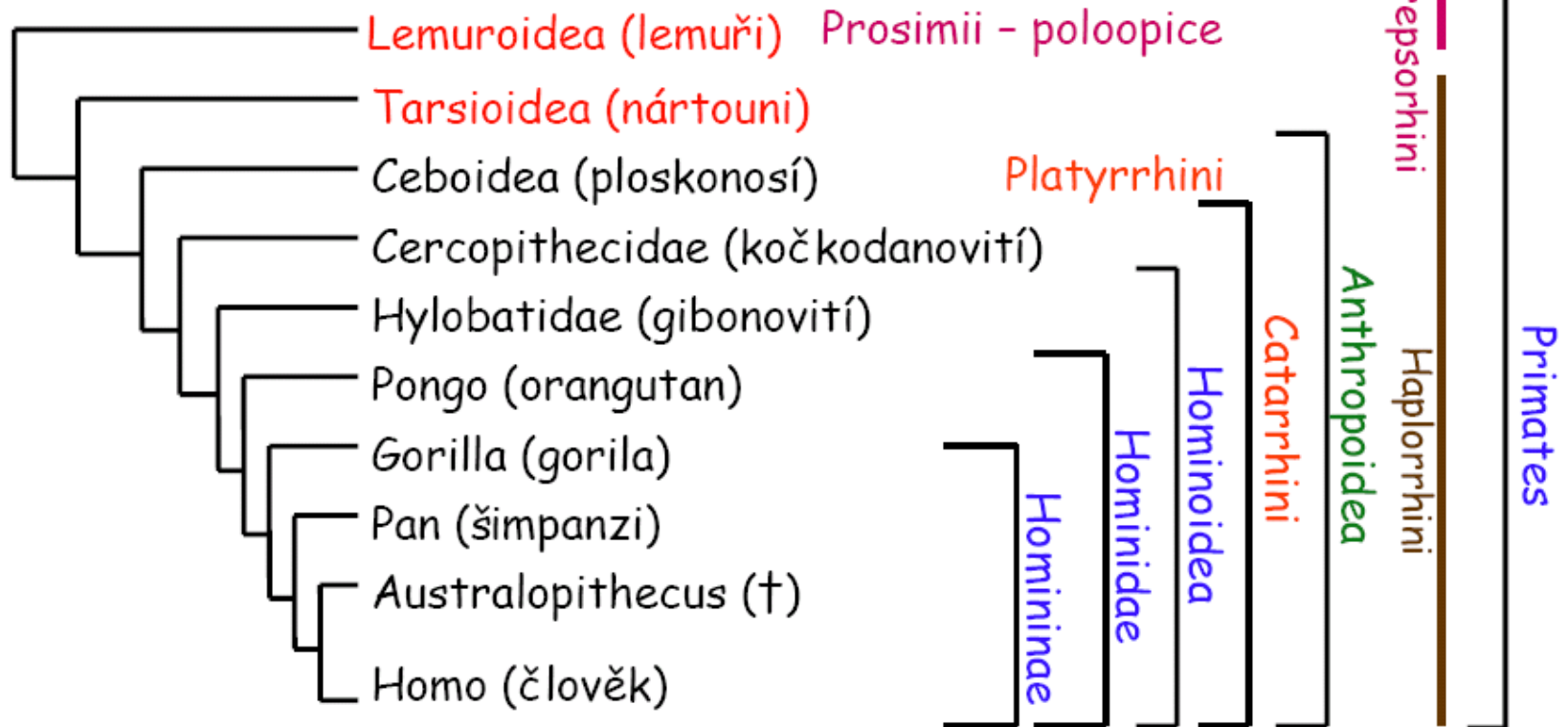
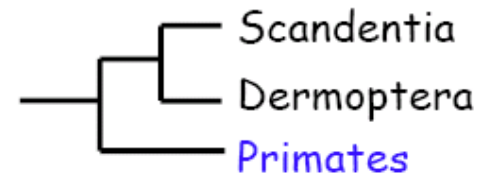
Dermoptera (letuchy) (2) - osrstěný kožní lem - pasivní klouzavý let (flying lemurs), přes 130 m, stromoví, soumravná aktivita, velké dopředu směřující oči - stereoskopické vidění, býložraví - dolní řezáky pilovitý okraj (až 20 hrotů) i k čištění srsti, velký žaludek a dlouhé stočené tlusté střevo s mikroorganismy trávicími celulózu, velikost kočky (*Cynocephalus volans*, *C. variegatus* - l. filipínská, l. malajská)



EUARCHONTA

Primates (primáti) (376)

Arborikolní s denní aktivitou, prostorové vidění, „generalizovaní“ savci, palec v opozici, ohebné prsty často s nehty, úplný bunodontní chrup (2133)



Platyrrhini (Ceboidea) - ploskonosí, opice N. světa (128), drápkaté opice široká mezinosní přepážka, ectotympanicum - tenký prstenec, JAm

Callithricidae - kosmanovití, většina prstů s drápkou, primitivní

Cebidae - malpovití, tropické pralesy JAm, noční mirikiny, malpy s chápavým ocasem

Atelidae - chápanovití, chápavý ocas, brachiátoři

Catarrhini (Ceropithecoidea) - úzkonocí, opice St. světa

úzká nosní přepážka, ectotympanicum - dlouhá trubice, Afr., Asie, zubní vzorec (2123), ocas není chápavý, sedací hrboly, palce v opozici, na ruce i redukován, jen nehty, samice mají menstruační cyklus

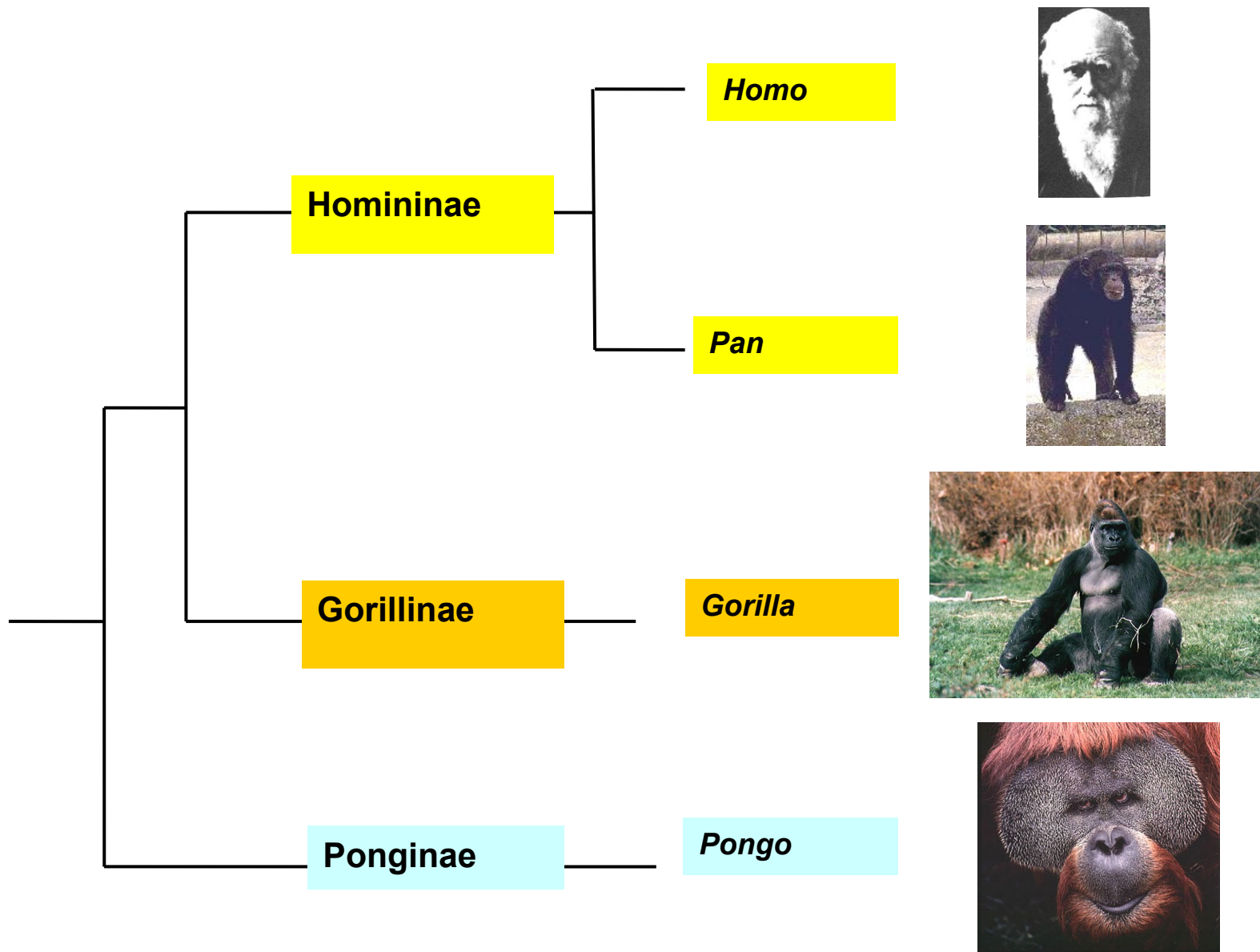
Cercopithecidae - kočkodanovití (130), klenutá lebka, hulmani (As), guerézy (Afr), makakové (As), paviáni (V Afr, PŘAs), kočkodani (Afr)

Hominoidea

z úzkonosých opic, velcí s dorzoventrálně zploštělým hrudníkem, prodloužené přední končetiny, brachiace, ztráta ocasu, malé nebo bez sedacích hrbolů, drypitékový vzorec stoliček (Y), dlouhá gravidita, 1 mládě; Hylobatidae (giboni, 14)) a Hominidae (lidoopi a lidé)

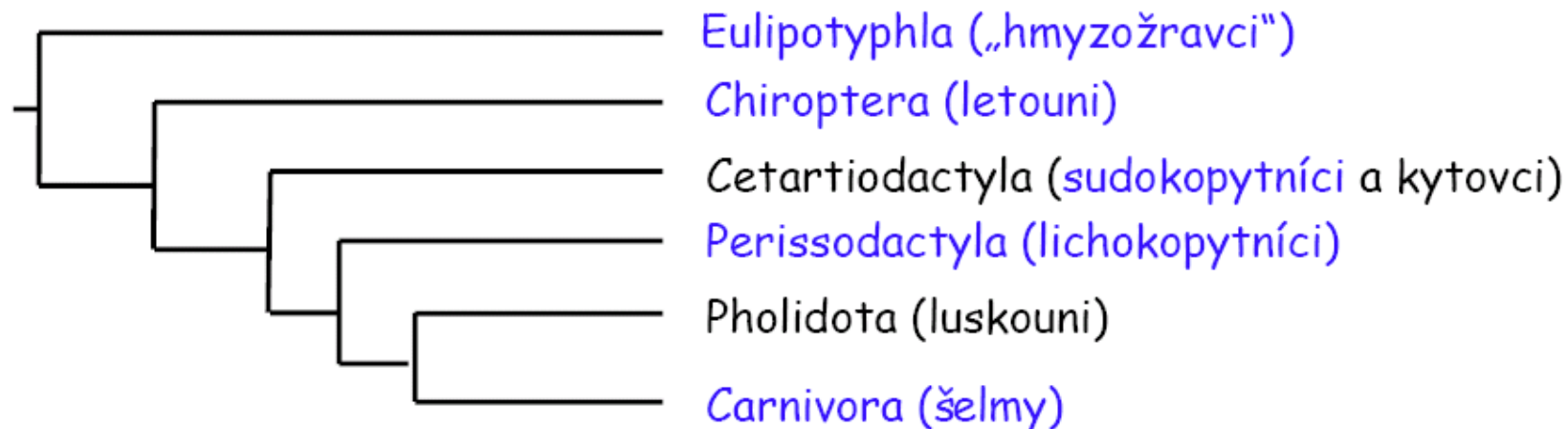


Fylogeneze žijících hominidů



Laurasiatheria

Známí z pozdní křídy (85-90 mil.let), mol.
hodiny (80-90 mil. let), holarktis



Pholidota (luskouni) (7) - Afr, Asie, na hřbetě rohovité šupiny, malá hlava, dlouhý ocas, silné hrabavé nohy, při chůzi pokládají drápy na stranu - chodí po „kotnících“ (srov. mravenečníci), dlouhý lepkavý červovitý jazyk (70 cm) v pochvě, bezzubí (myrmekovoríe), svalnatý žaludek vystlán rohovinou (*Manis*).

Eulipotyphla – hmyzožravci

sekodontní úplný chrup, rypáček

Erinaceidae – ježkovití

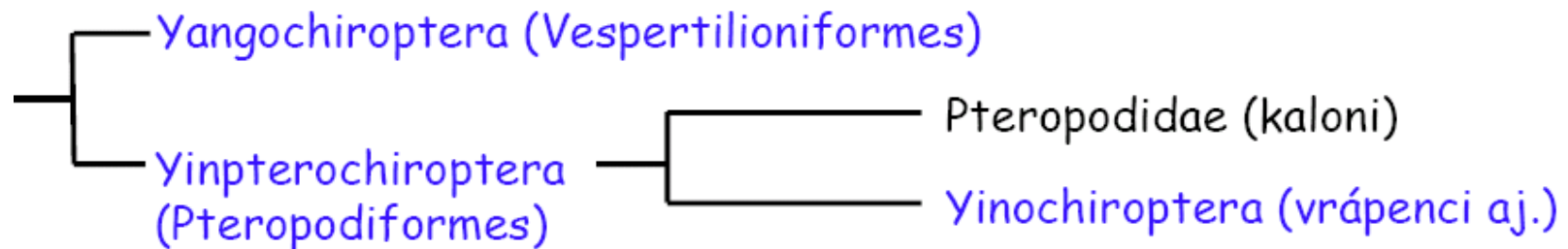
Talpidae – krtkovití – krtek, vychuchul

Soricidae - rejskovití



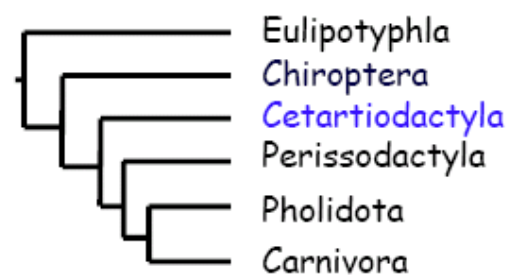
Chiroptera (letouni)

- aktivní let, křídlo, patagium, opačně zakloubena zadní končetina, crista sterni, silná létací svalovina, echolokace, heterotermie - reverzibilní hypotermie, hibernace, altriciální mláďata, K-strategie, od sp. eocénu



Cetartiodactyla - kytovci a sudokopytníci

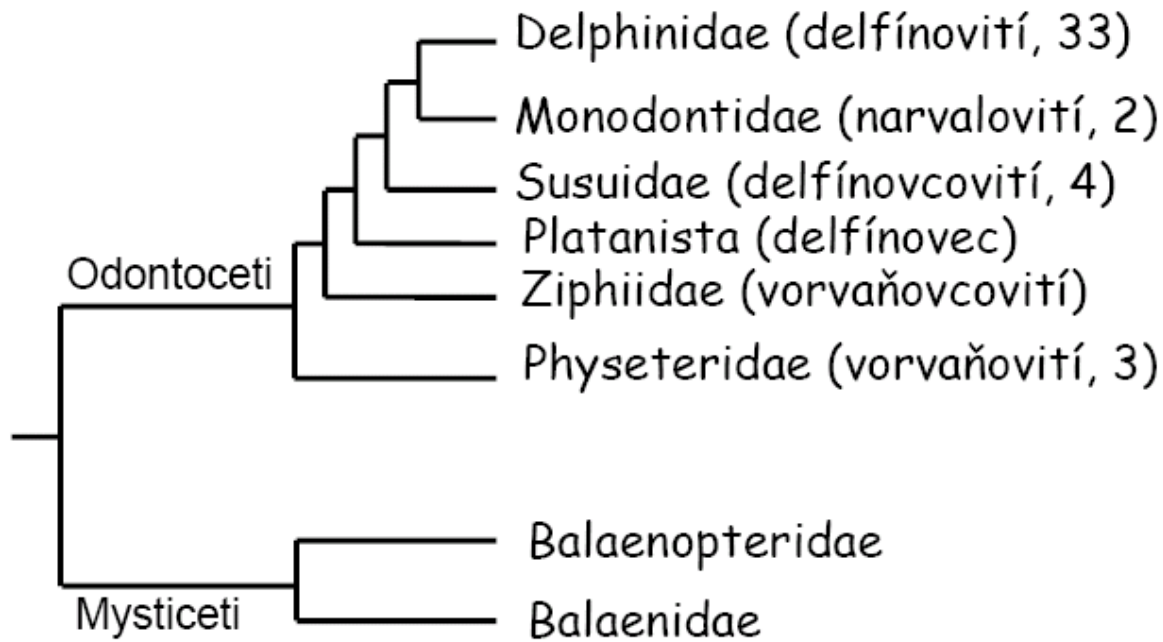
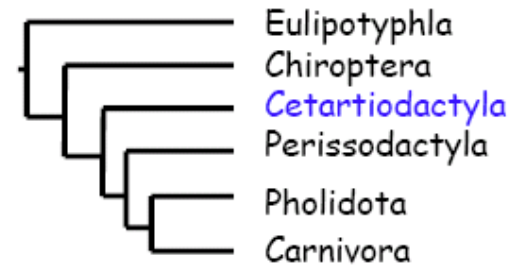
Esovitě prohnutý penis se zatahovatelným svalem, redukce 5., 1. a 2. prstu, -clavicula



a) Cetacea - kytovci (78)

- extrémní specializace k vodnímu životu, příbuzní s hrochovitými
- bez srsti, horizontální ocasní ploutev, prsní ploutev pohyblivá jen v rameni, zmnožený počet prstních článků, zbytek pánve, hřbetní ploutev bez kostry
- 1 nebo 2 nosní otvory na hřbetní straně (jen dýchání, čich redukován), velká lebka s dutinami, prodloužené rostrum, malá mozkovna, ale gyrencephální mozek, zarostlý zevní zvukovod, dobrý sluch, i hydrolokace
- protažené plíce, šikmá bránice, adaptace pro dlouhé potápění - množství krve, speciální vazba na hemo- a myoglobin, tolerance na velkou koncentraci CO₂ nádech při vynoření, výdech před ponořením
- 2 inguinální bradavky, 1 velké nidifugní mládě, rodí se ocasem napřed, samice při kojení na boku, vstřikuje mláděti mléko do tlamy, dlouhé kojení
- society s komunikací, moře a některé tropické řeky





b) Artiodactyla - sudokopytníci (220)

- štíhlé dlouhé končetiny, osa končetiny prochází mezi 3. a 4. prstem s velkými kopyty (paraxonická končetina), typický kladkový hlezenní kloub, palec chybí, 2. a 5. prst s menšími kopytky, chybí clavicula
- omnivorie - úplný chrup, herbivorie - bez horních řezáků, silný jazyk ke škubání
- nidifugní mláďata

TYLOPODA - VELBLOUDI

- jen 3. a 4. prst, došlapují na plochu 3 článků, pod nimi pružný mozol, mozoly i na kolenou a prsou
- úplný chrup, **selenodontní M**, 4 dílný žaludek, velbloudi, lamy

SUINA (NONRUMINANTIA) - NEPŘEŽVÝKAVÍ

- úplný chrup s **bunodontními stoličkami**
- prasatovití - babirusy, prasata, štetkouni; pekariovití, **hrochovití**

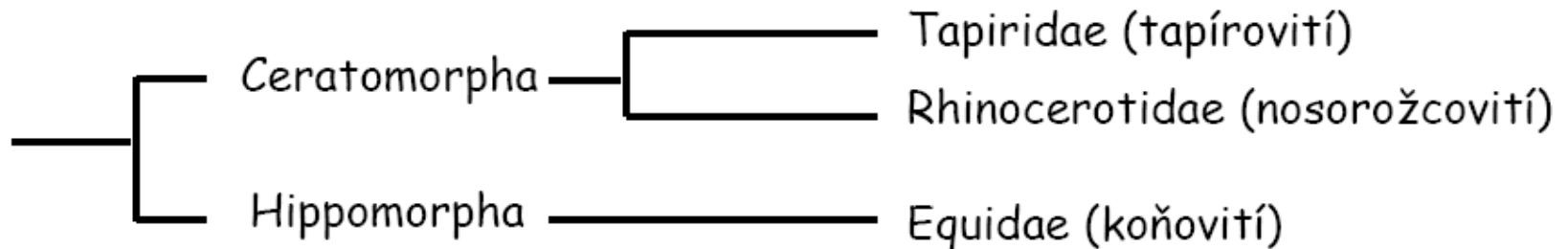
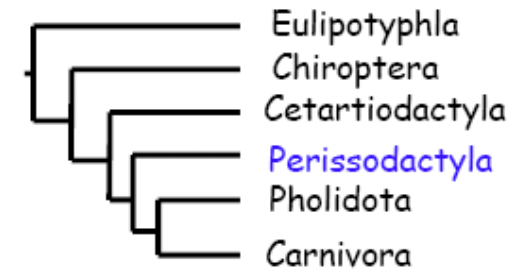
RUMINANTIA - PŘEŽVÝKAVCI

- bez horních řezáků, **selenodontní stoličky**, složený žaludek; kančilovití, **žirafovití** - okapi, jelenovití (43) - muntžak, los, jelenec, srnec, sob, axis, jelen, wapiti, sika, milu, daněk; vidlorohovití; turovití (137) - chocholotka, adax, antilopa, oryx, přímorožec, buvolec, pakůň, voduška, impala, diikdik, gazela, sajga; paovce, takin, koza, kozorožec, kamzík, pižmoň, ovce, muflon; bizon, zubr, gaur, banteng, pratur, buvol, niala aj.



Perissodactyla - lichokopytníci (20)

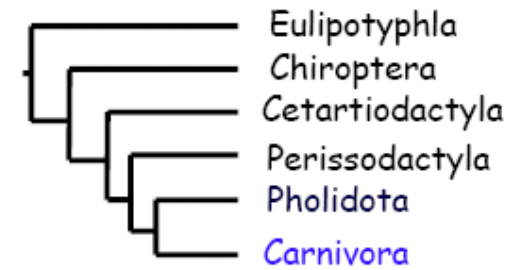
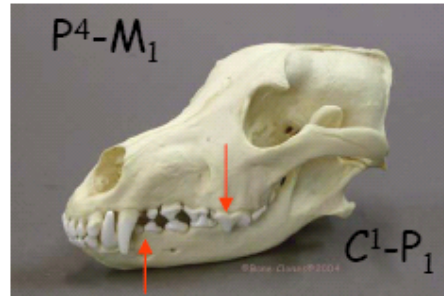
- štíhlé dlouhé končetiny, osa končetiny prochází 3. prstem - mesaxonická končetina
- **I** nahoře i dole - ukusování, lofodontní P a M, jednoduchý žaludek a velké slepé střevo



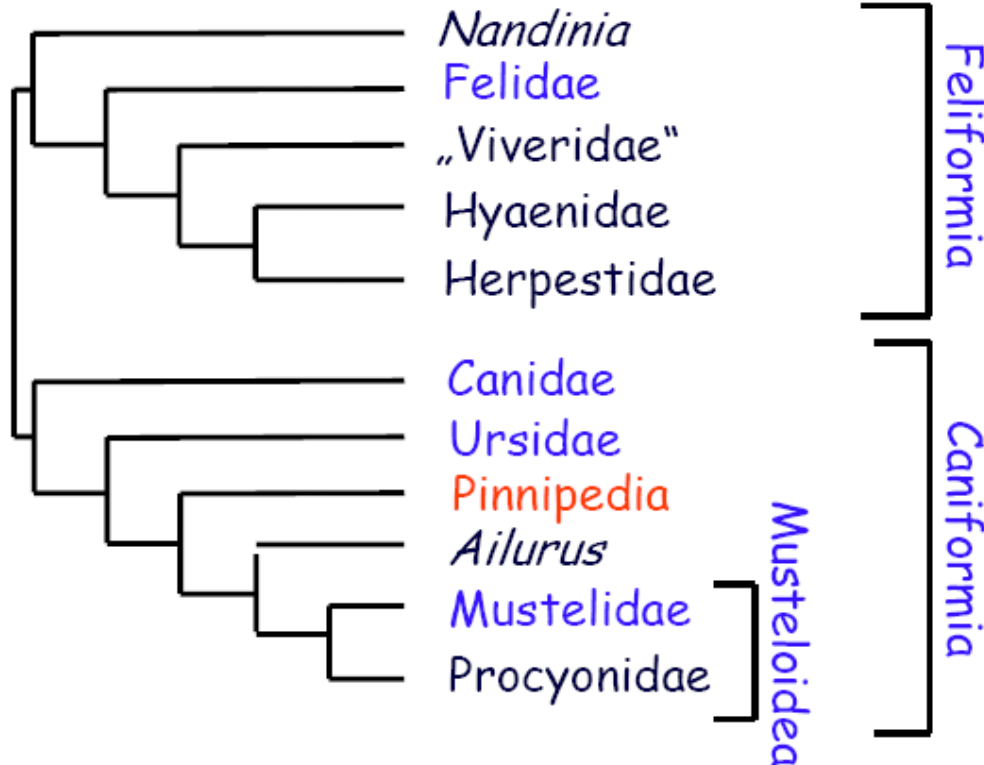
Kladogram šelem (Carnivora)

Carnivora - šelmy (286)

- ~~a) Fissipedia - pozemní šelmy~~
- ~~b) Pinipedia - ploutvonožci~~



Válcovitý čelistní kloub,
trháky, kaninosektoriální komplex



Bez bakula
a M3



Bakulum
a M3

