Systém a evoluce živočichů

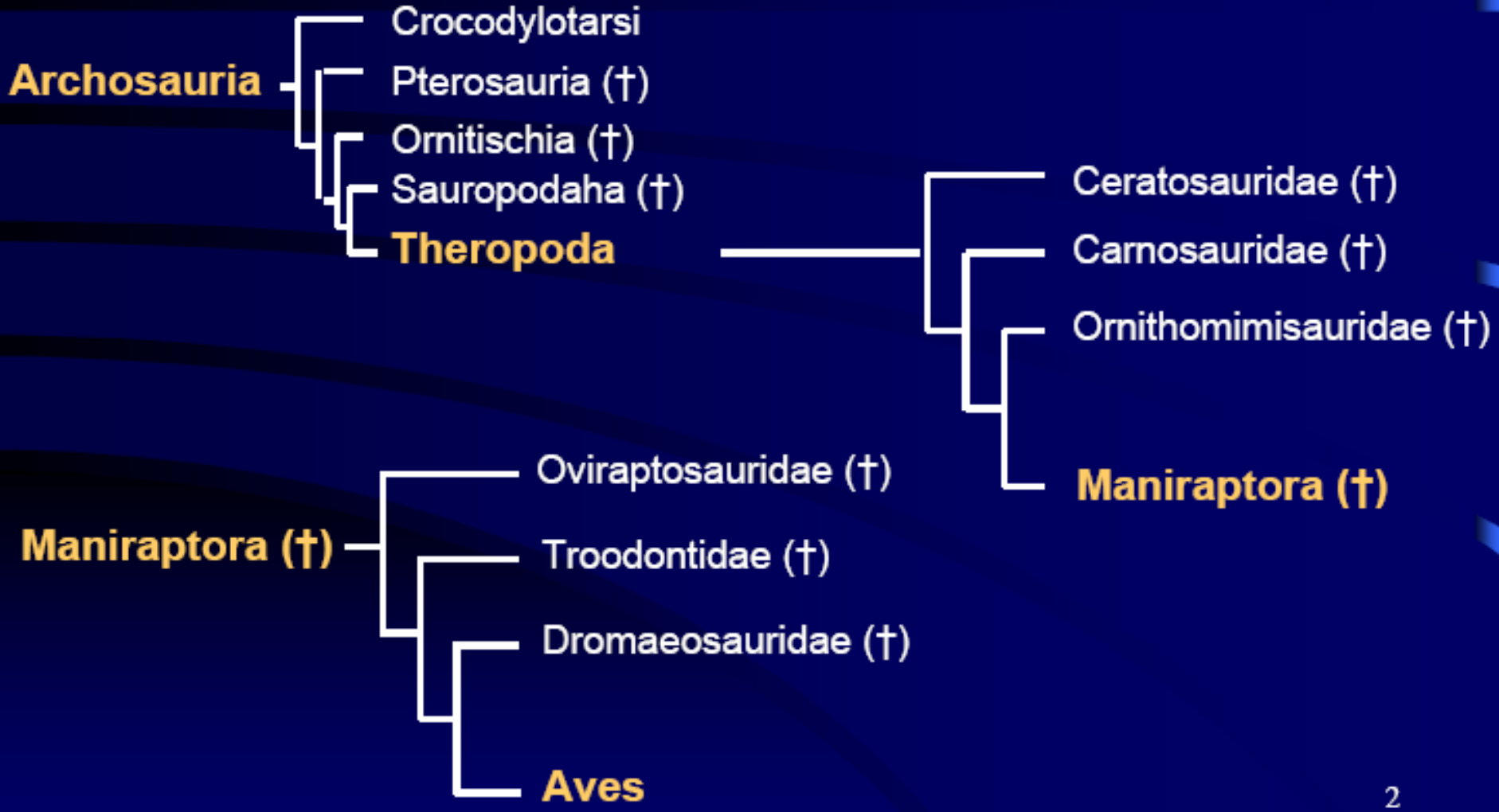
Vertebrata

VI.

Aves, Mammalia

AVES

Původ: bipední theropodní plazi



Maniraptora

Prodloužené přední končetiny, srůst klíčních kostí do vidlice=furcula

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

opeření, různé typy

Vznik aktivního letu (ptáci):

1) Arboreální teorie (arboreal theory) – z klouzavého letu ze stromů

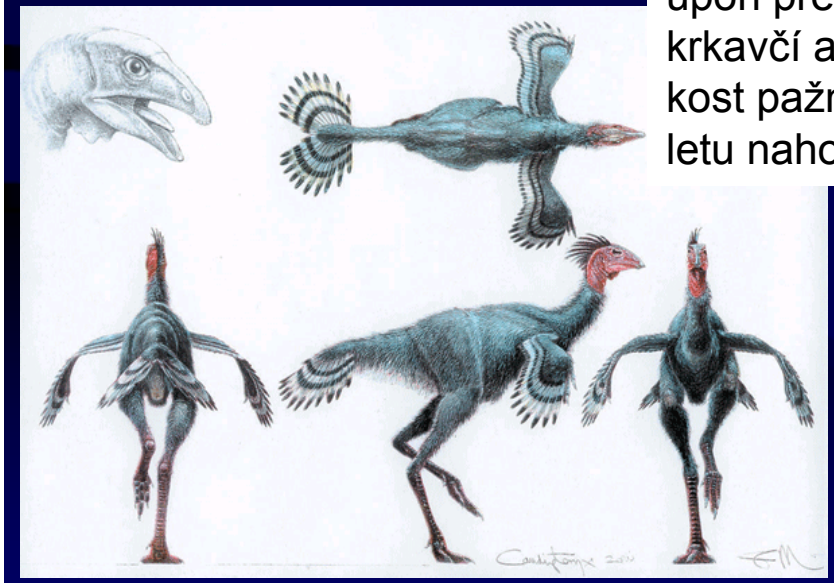
-*Microraptor* (Dromaeosauridae †) - opeření i na zadních končetinách (Čína)

2) Kurzoriální teorie (cursorial theory) – z rychlého běhu

-většina maniraptorů bylí rychlí běžci

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

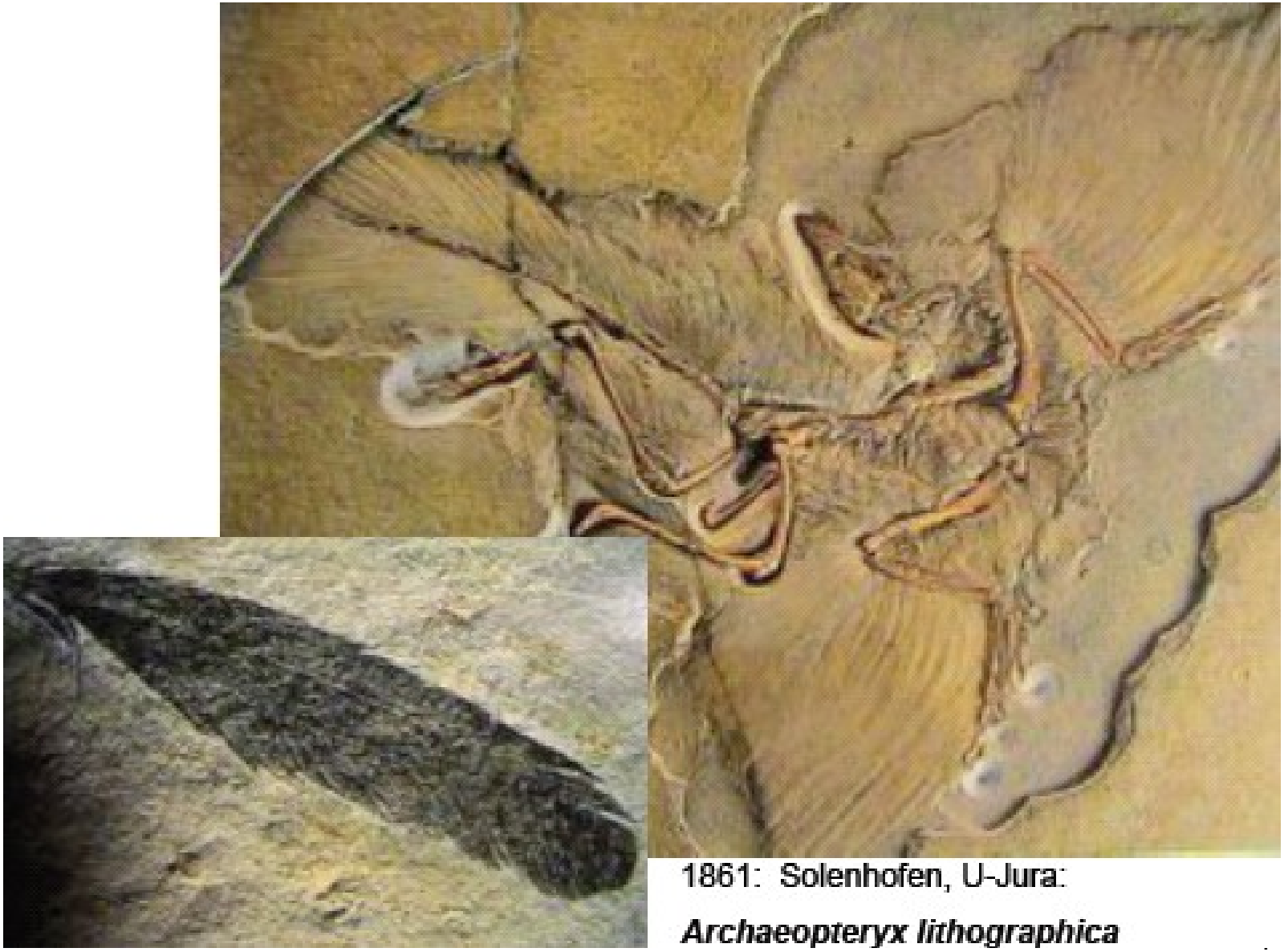
úpon přes hlavici kosti krkavčí a ramenní kloub na kost pažní, zvedá křídlo při letu nahoru



Caudipteryx zoyi

Microraptor gui

Aves



1861: Solenhofen, U-Jura:

Archaeopteryx lithographica

Confusiusornis sanctus Čína
E-Cr

(cf. též pohl. dimorfismus)

- Vznik peří – orgán sociální signalisace (epigamní funkce – pohlavní výběr) ?

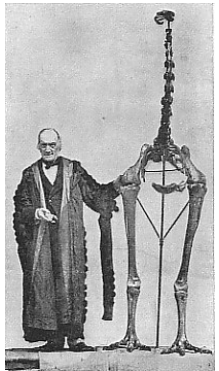
Oviraptor – přímé doklady inkubace vajec v hnízdech (Gobi), dříve interpretováno jako predace vajec

inkubační posice (fosilní doklady): peří jako inkubační/ochlazovací orgán ?

??

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



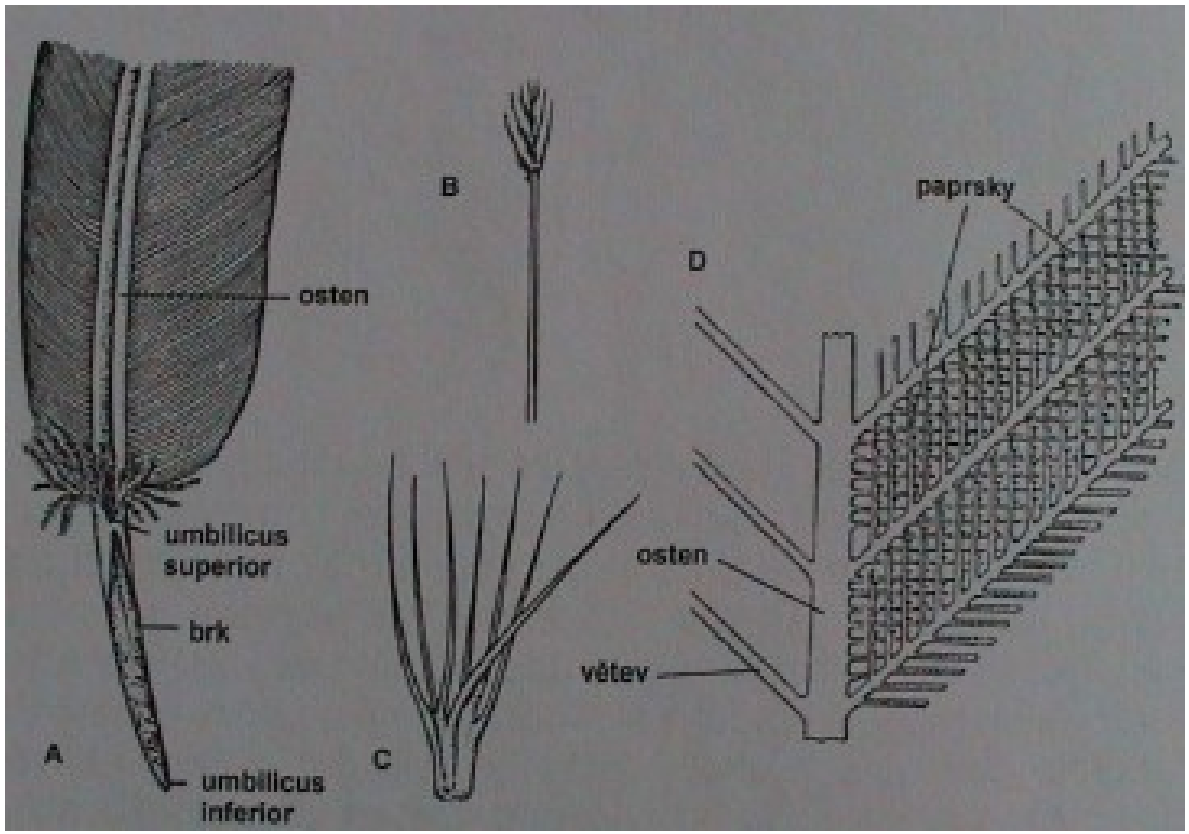
Homeotermní Archosauria, tělní pokryv **peří,** tělesná organisace – **adaptace k letu**

Charateristika:

- endotermní a homoiotermní Amniota
- tenká suchá kůže, ramfotéka (zobák) a podotéka (běhák), peří
  - pero = <u>scapus (stvol)</u> + <u>vexillum (prapor)</u>

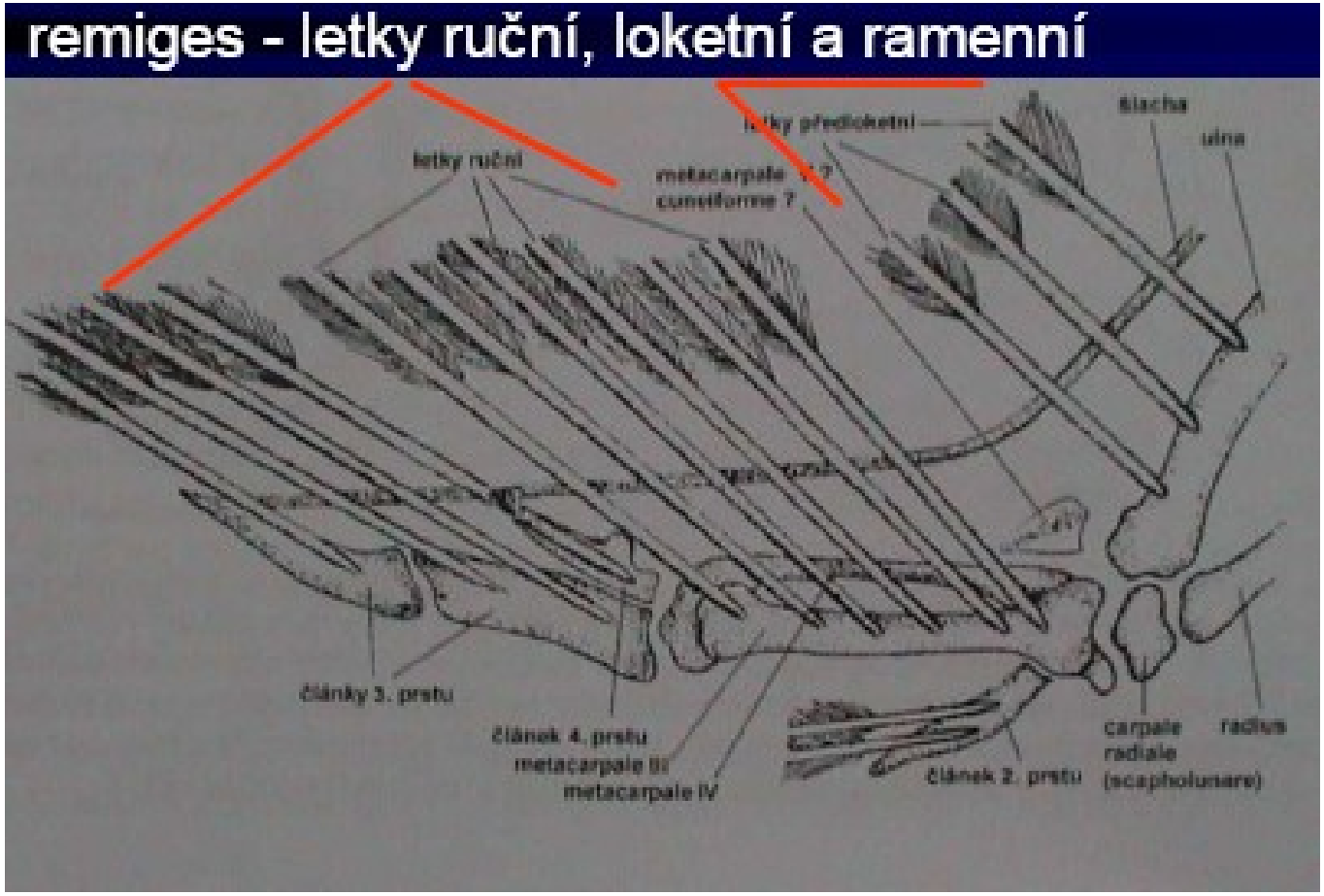
calamus (brk)
rhachis (osten)

rami (větve)
radii (paprsky)
hamuli (háčky)



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

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

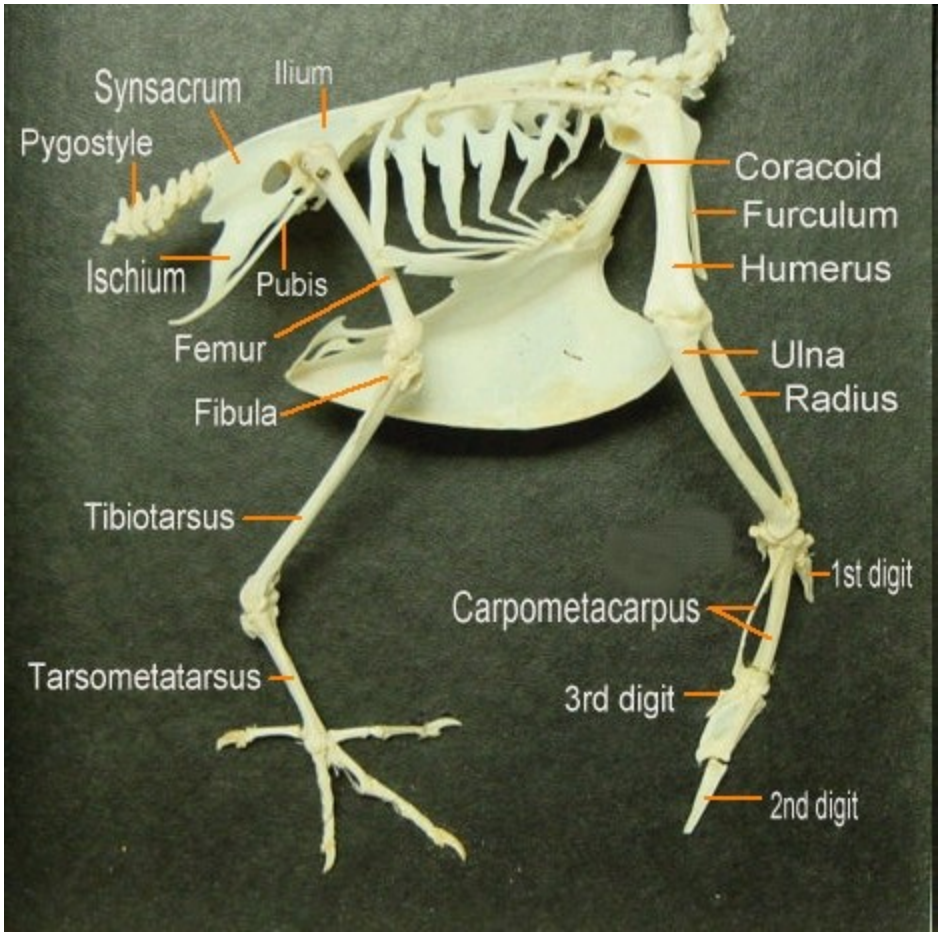


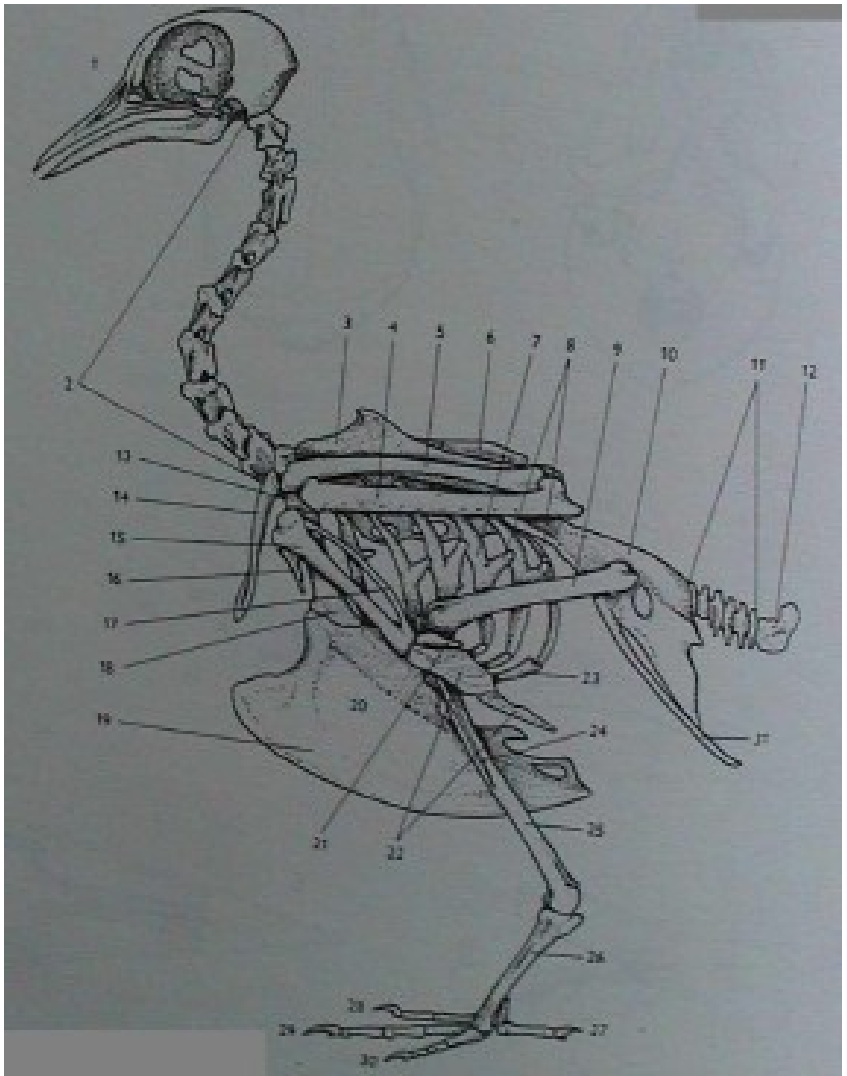
opeření: neoptile (mláďata) - jen na pterylae = pernice (+ apteriae = nažiny)
teleoptile (obrysová pera dospělců)- na pterylae, pennae, plumae i na apteriae

• 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 o.
- žebra (3-9) = 2díly, vertebrocostalia s processi uncinati (výběžky dozadu) + sternocostalia (spoj se sternem)
- sternum s crista sterni

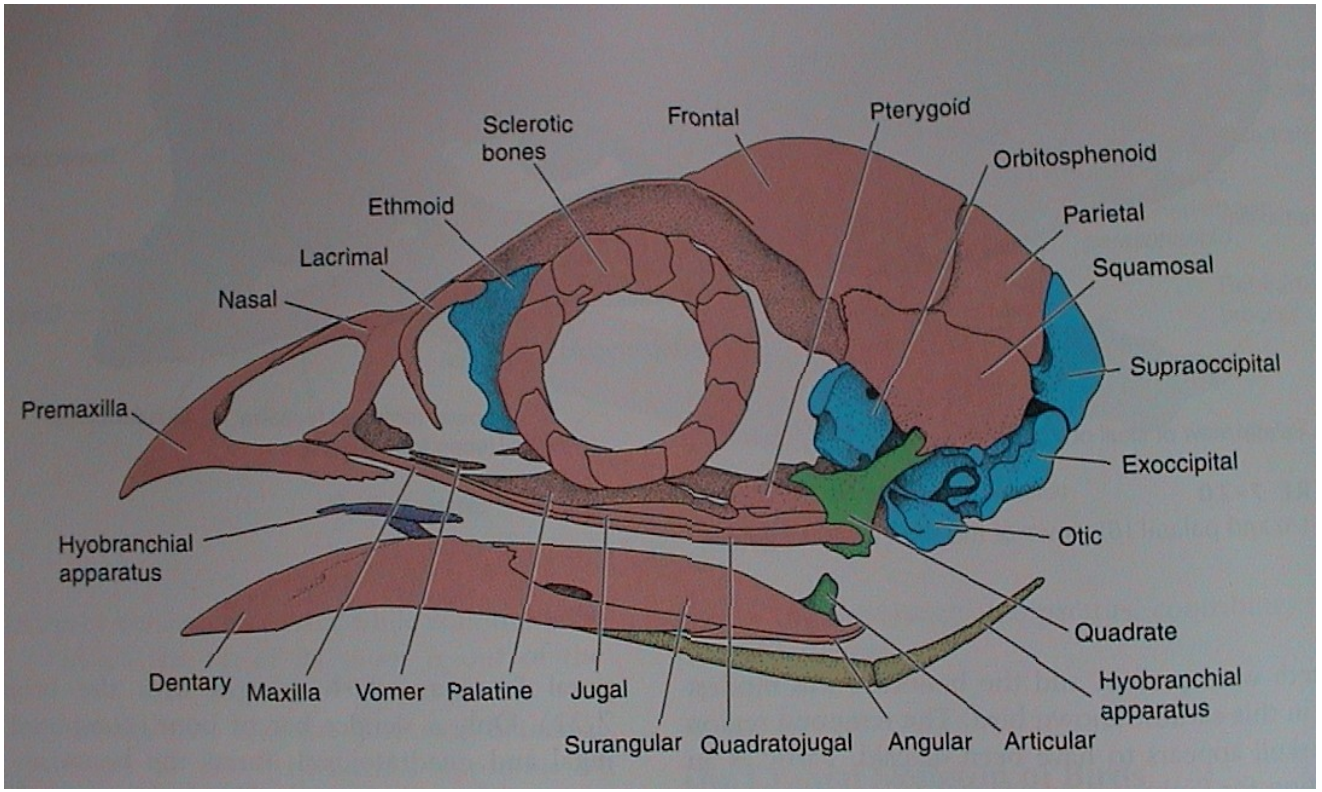




- cranium: velká mozkovna a očnice; diapsidní, **kinetická - kloub čelistní** = articulare-quadratum (čtvercová kost) - squamosum; **basipterygoidní** kloub= palatina(patro)-pterygoidy (křídlaté k.) - praesphenoid (klínová k.); mizí švy, vnitřní nozdry v nepárovou choanu

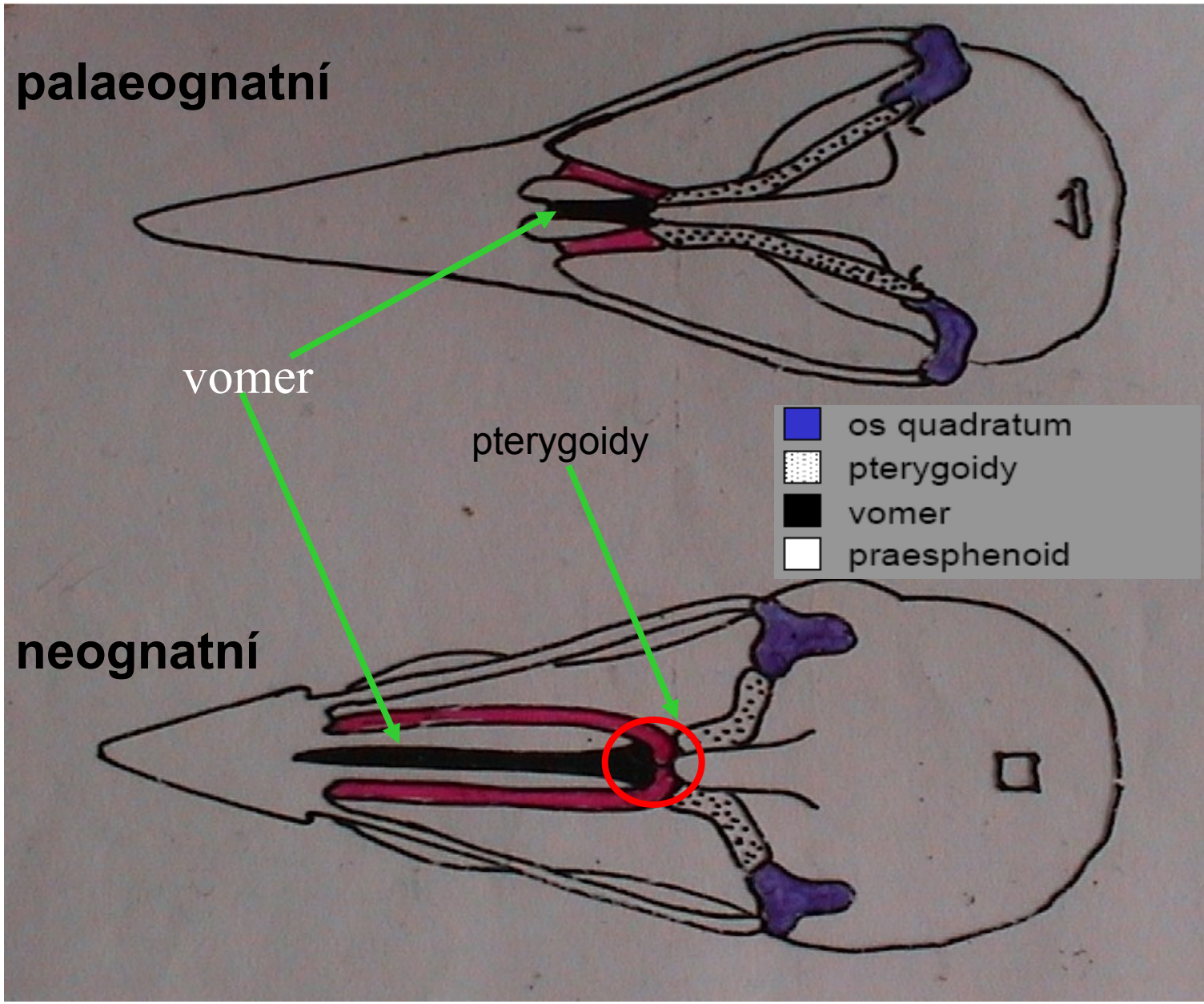
- typy: **palaeognathní** (u běžců, velký vomer) a **neognathní** (u létavých, vomer úzký dlouhý nebo krátký široký)

!



prokineze

rhinokineze

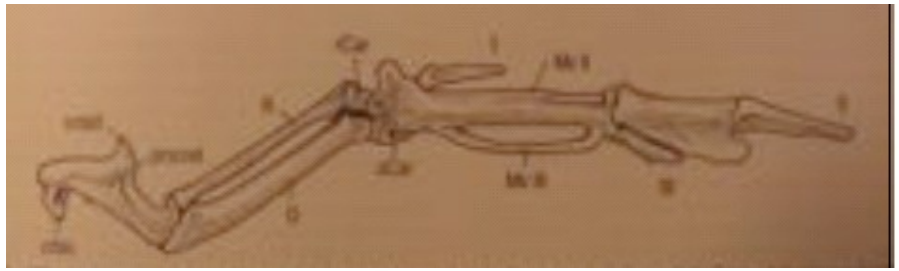


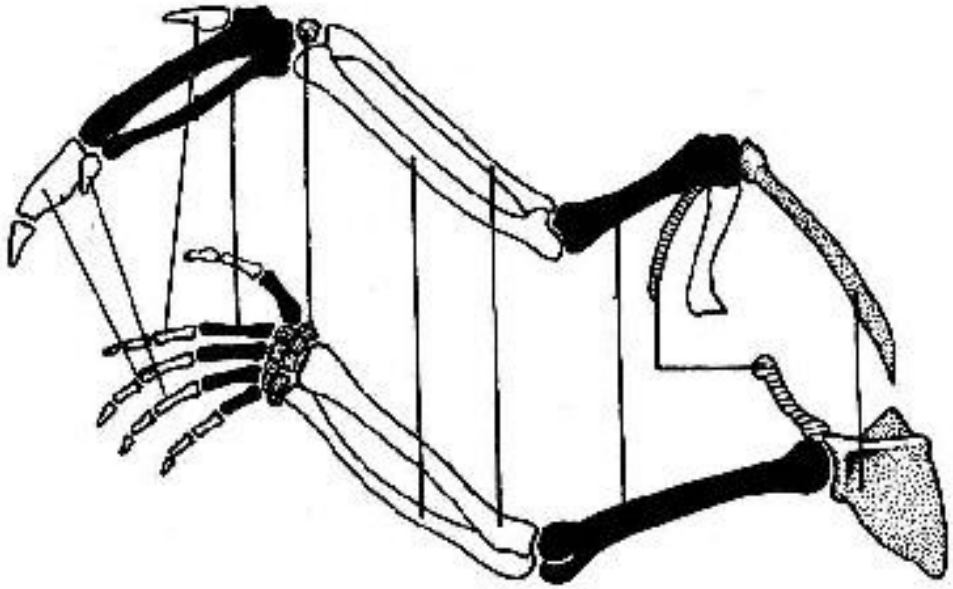
Není kontakt vomeru a pterygoidů (odděleno palatiny)

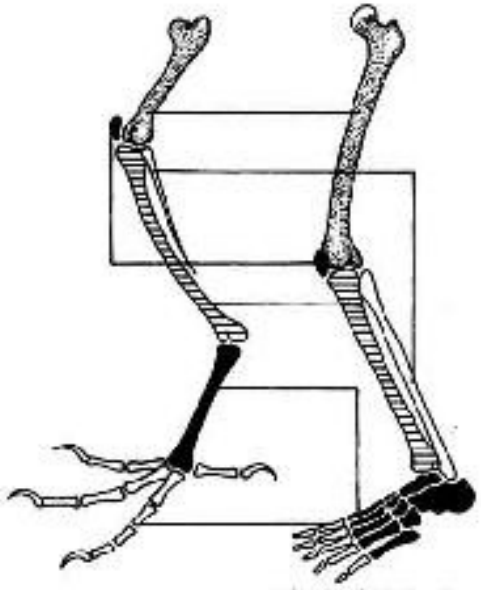
kostra - končetiny:

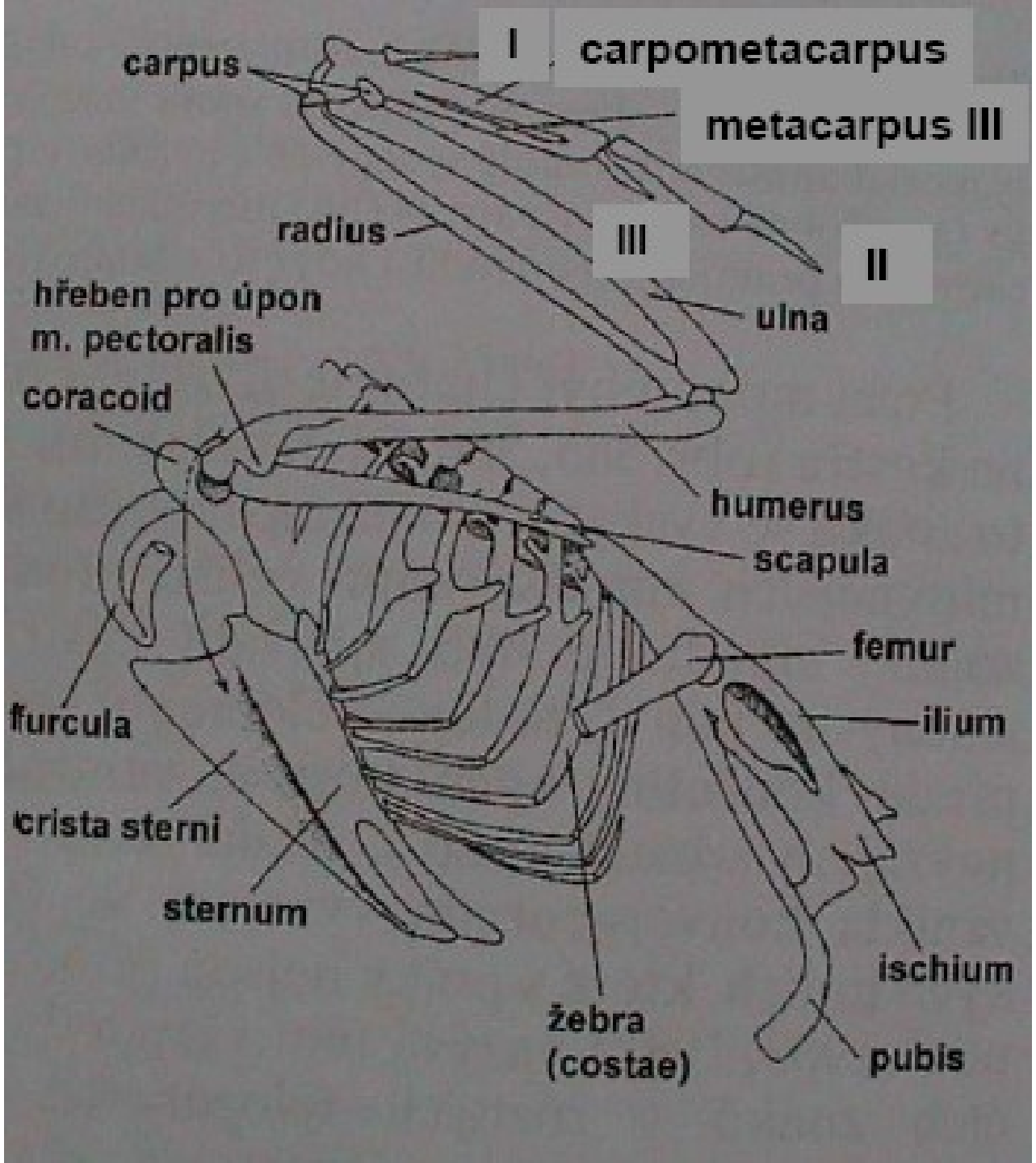
a) křídlo - scapula + procoracoid (krkavčí k. - spoj se sternem)+ furkula (srostlé claviculy); /humerus/ - /ulna + radius/ - srůsty a krácení/radiale- + ulnare/ - /carpometacarpus - C1-4, M1,2,4 + M3/ - prsty: 1. (2, prox.), 2. (2-3, dist.), 3. (1, dist.)

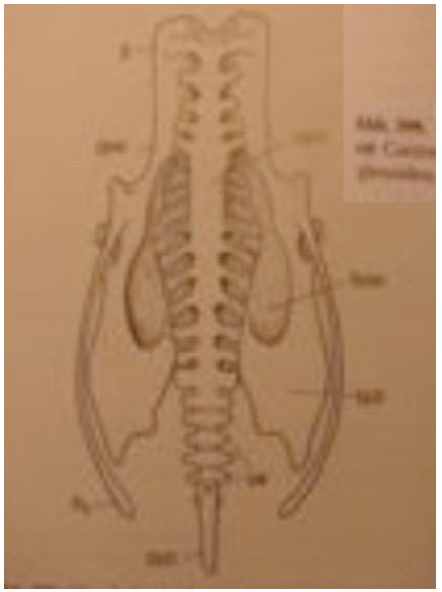
b) noha - synsacrum (illium, ischium, os pubis =pánev srostlá a kříž. kostí páteře); /femur/ - **intertarzální kloub** - /tibiotarsus (tibia + 2 tarzální kůstky) + fibula, redukce/ - /tarsometatarsus=běhák (dist. T + M2-5)/ - prsty: 1. (M1+2 čl.), 2. (3 čl.), 3. (4 čl.), 4. (5 čl.)





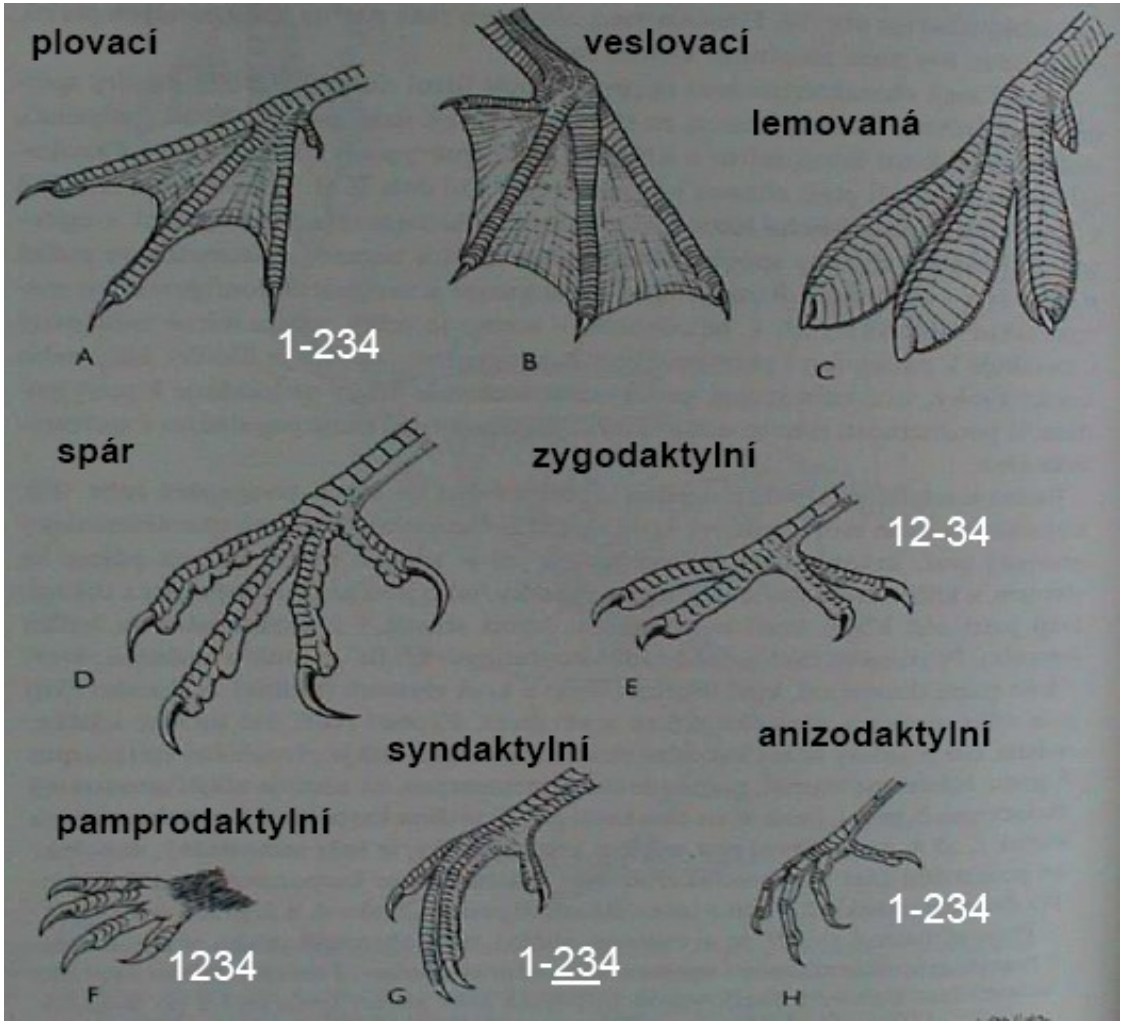



carpus
I
carpometacarpus
metacarpus III
radius
III
II
hřeben pro úpon
m. pectoralis
ulna
coracoid
humerus
scapula
femur
furcula
ilium
crista sterni
sternum
ischium
žebra
(costae)
pubis

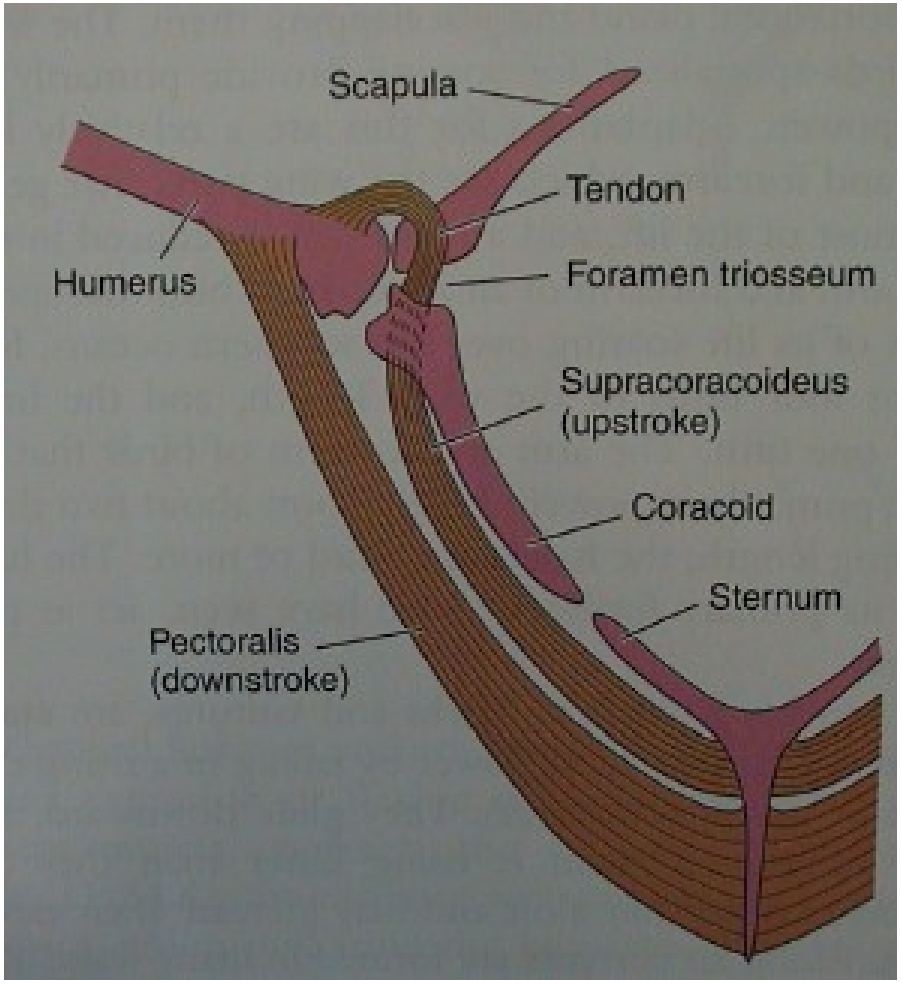


Nohy ptáků

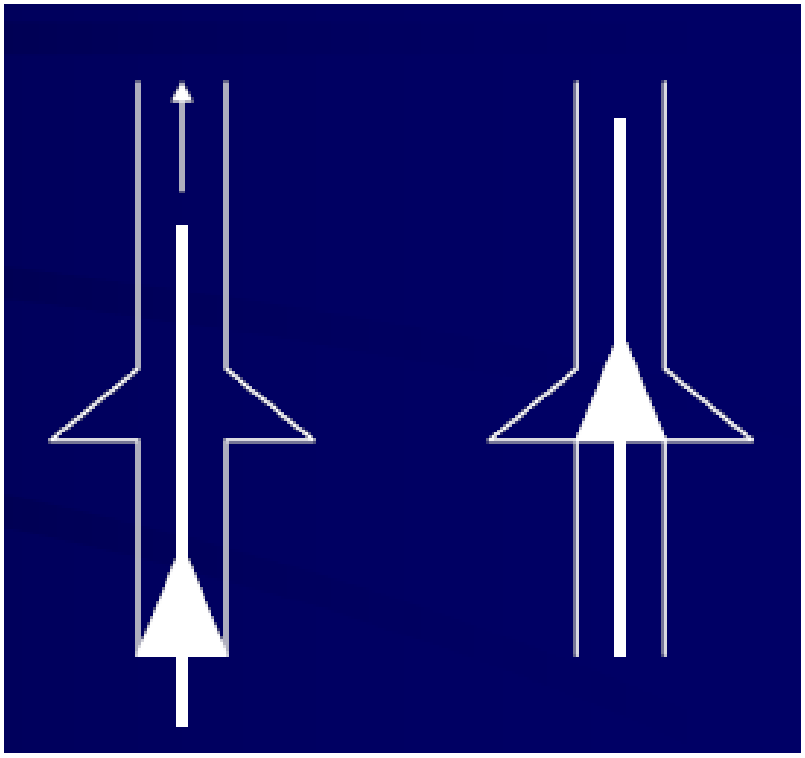
1. Anisodaktylní - jeden prst dozadu, tři dopředu
2. Zygodaktylní - 2. a 3. prst dopředu, 1. a 4. prst dozadu – šplhavci
3. Zygodaktylní s vratiprstem – 4. prst dopředu i dozadu – sovy, kukačky, orlovec
4. Pamprodaktylní – všechny prsty dopředu – rorýsi
5. Syndaktylní – částečný srůst prstů - ledňáček



- 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

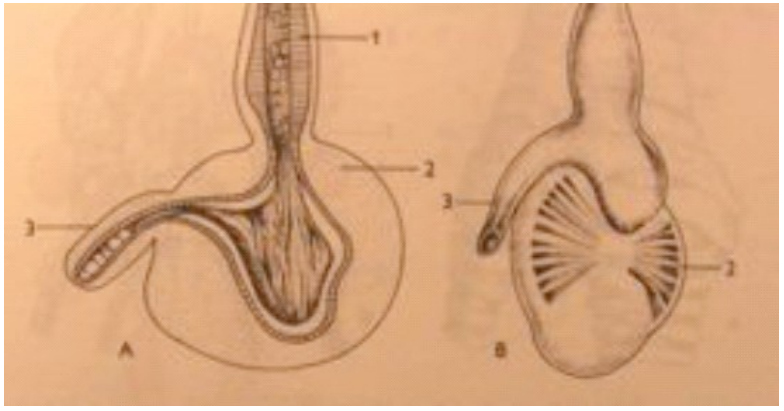
Merkelovy buňky - na/v zobáku, na patře
chuť málo, čich slabě(kivi, kondor, kachny)
ucho - až 30kHz, obvykle 1-3kHz
vnitřní - spiralizace lageny v hlemýždě, Cortiho org.
střední - columella
zevní - krátký zvukovod, val se vztyčenými peříčky (sovy
echolokace

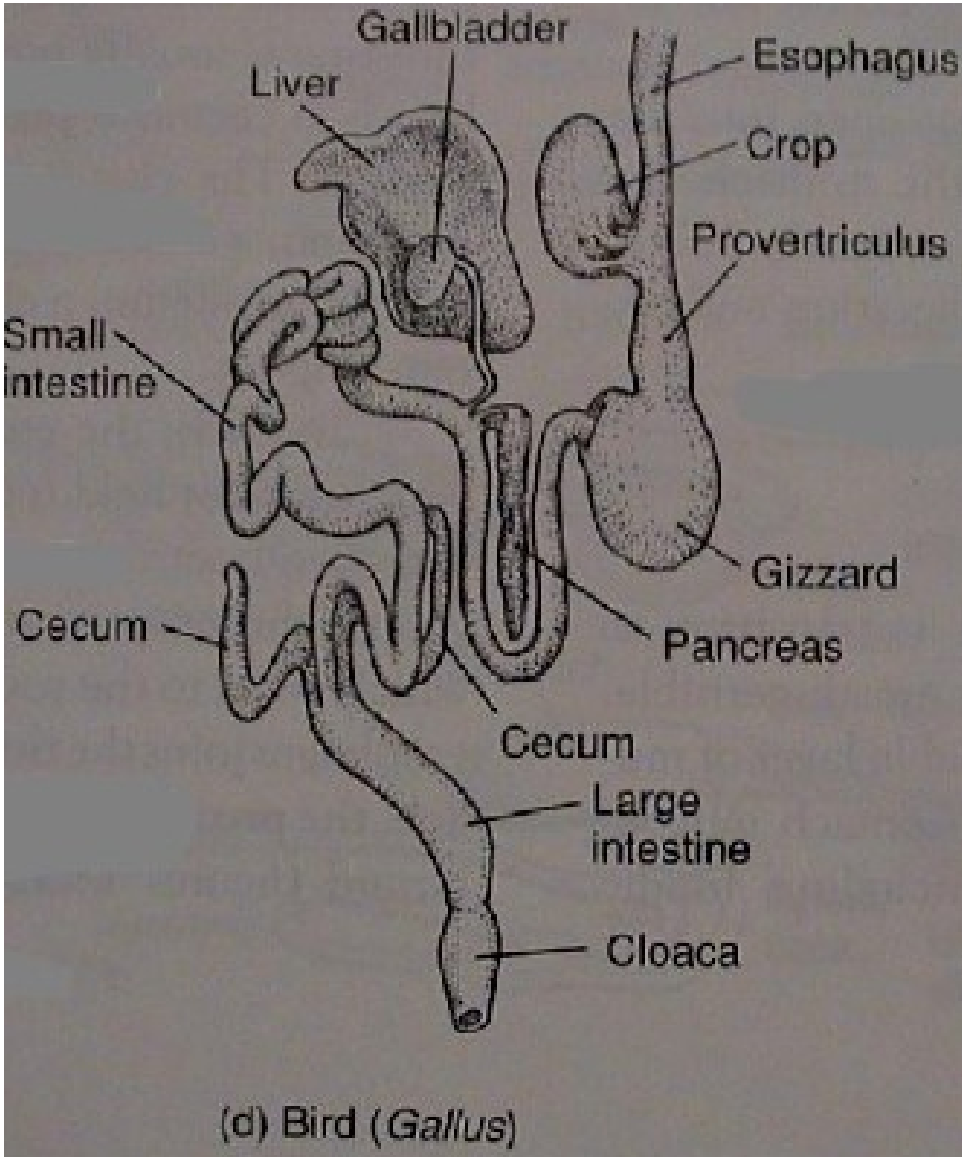
Endokrinní soustava: **luteinizační h.** (i svatební opeření samců), **prolaktin** (hnízdní pud), **oxytocin** (vypuzování vajec), **tyxoxin** (tah a pelichání)

Trávicí soustava

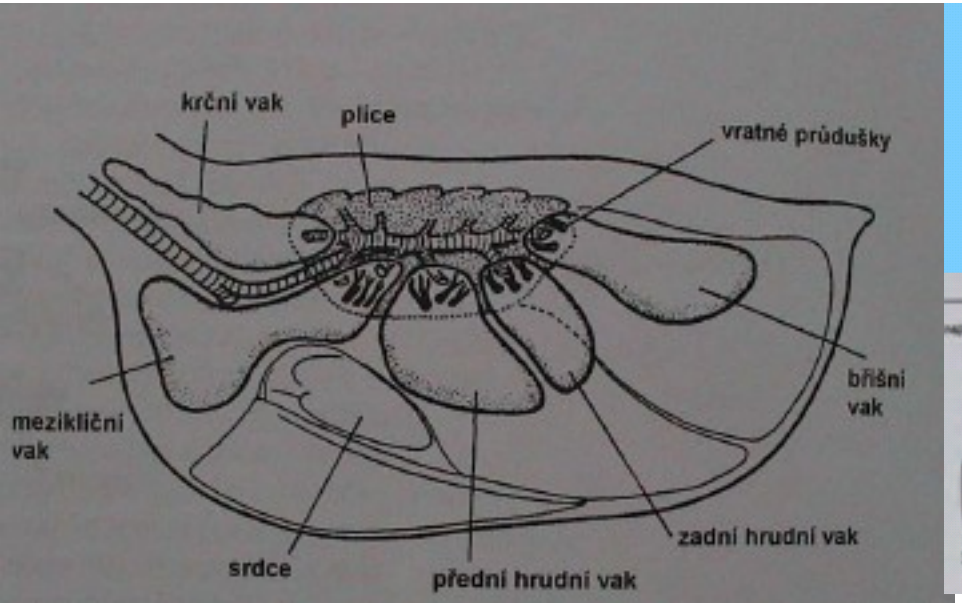
Zobák, bezzubé čelisti, patro i jazyk pokryty rohovinou, jazyk lepkavý, háčky (datlovití), trubičkovitý (kolibřík)
slinné žlázy u suchozemských (datlovití, salangány), ne vodní
na konci jícnu vole (semenožraví, rybožraví), zpětná peristaltika
žaludek žlaznatý, svalnatý, tvorba vývržků
tenké a tlusté střevo, slepé střevo
kloaka, koprodeum

velká játra

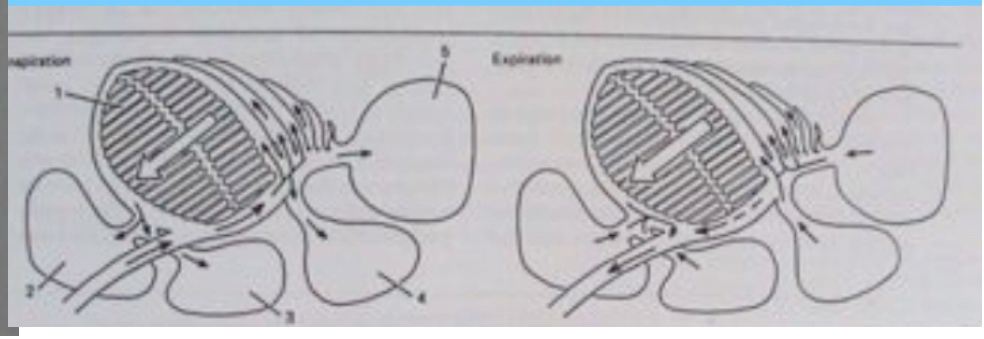




Dýchací soustava, trubicovité plíce

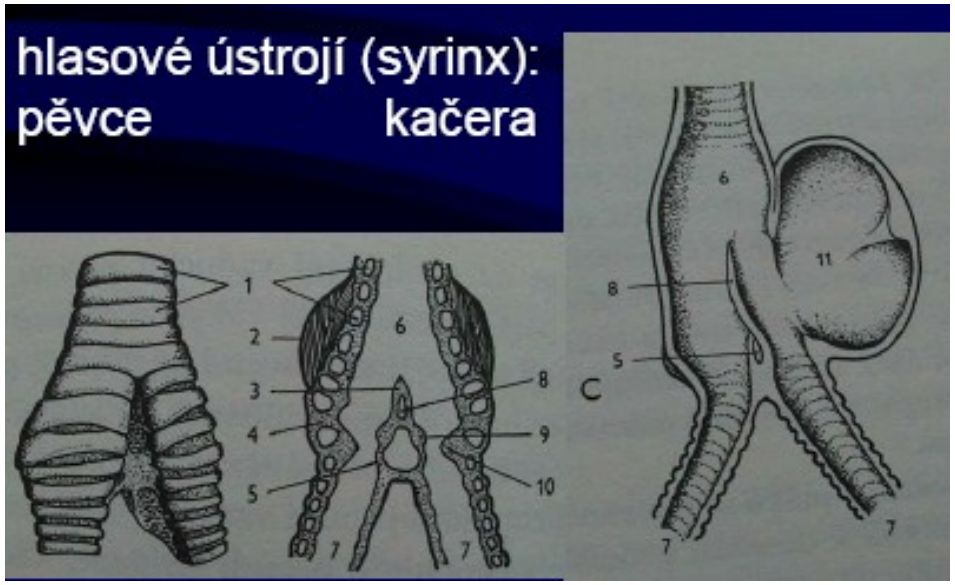


Parabronchiální plíce + vzdušné vaky

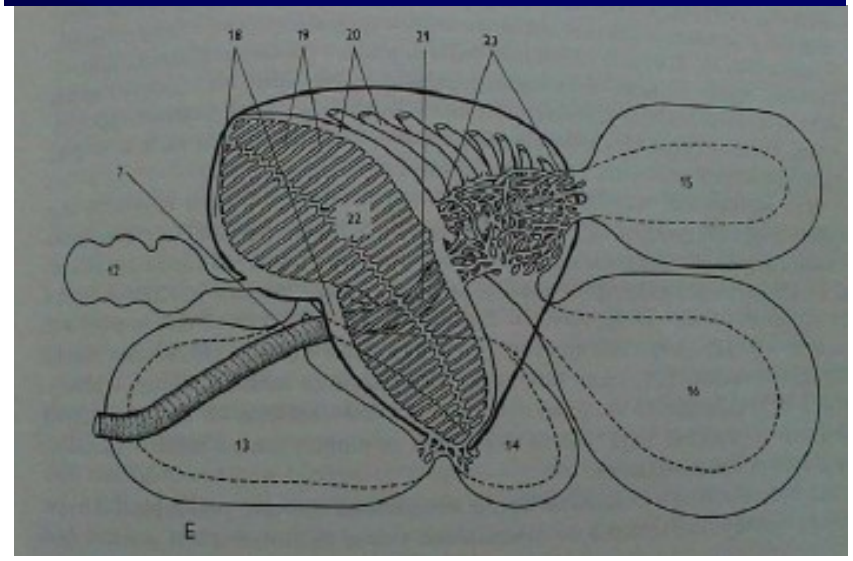


V místě rozdvojení průdušnice do průdušek zesílení kostěným bubínkem

hlasové ústrojí (syrinx): pěvce kačera

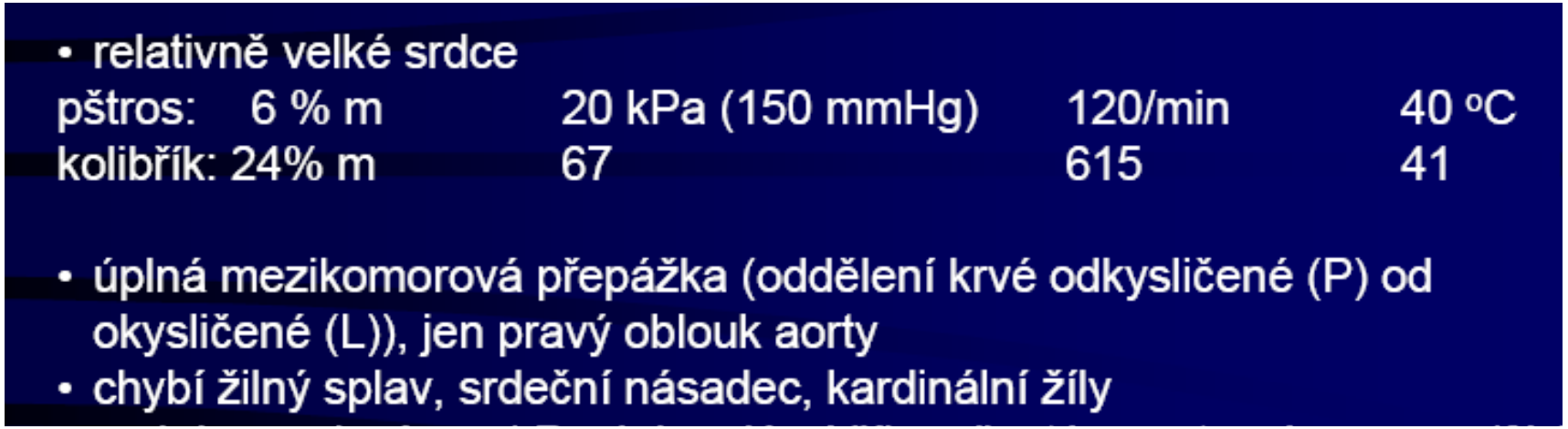


mesobronchus dorsibronchi ventrobronchi parabronchi



Cévní soustava

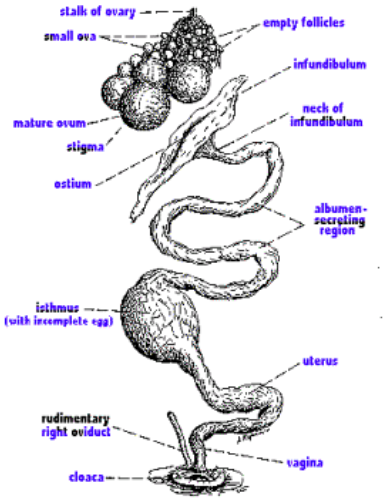
- čtyřdílné srdce
- pravá aorta
- vrátnicový oběh v ledvinách
- relativně největší srdce a největší TK, rychlost tepu, těl. teplota

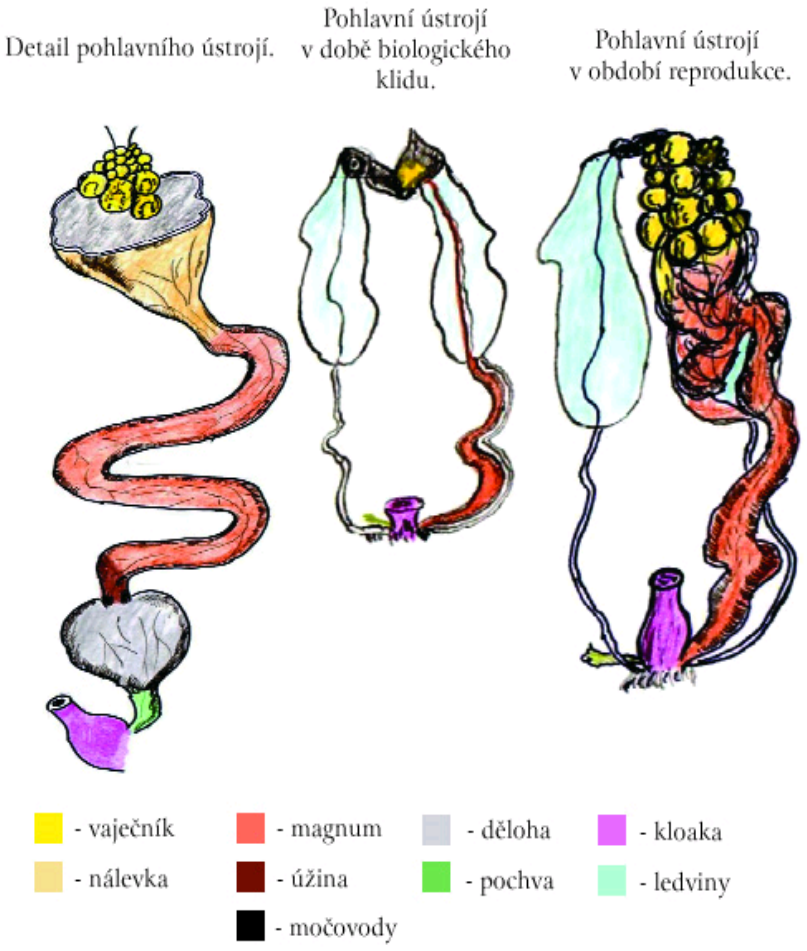


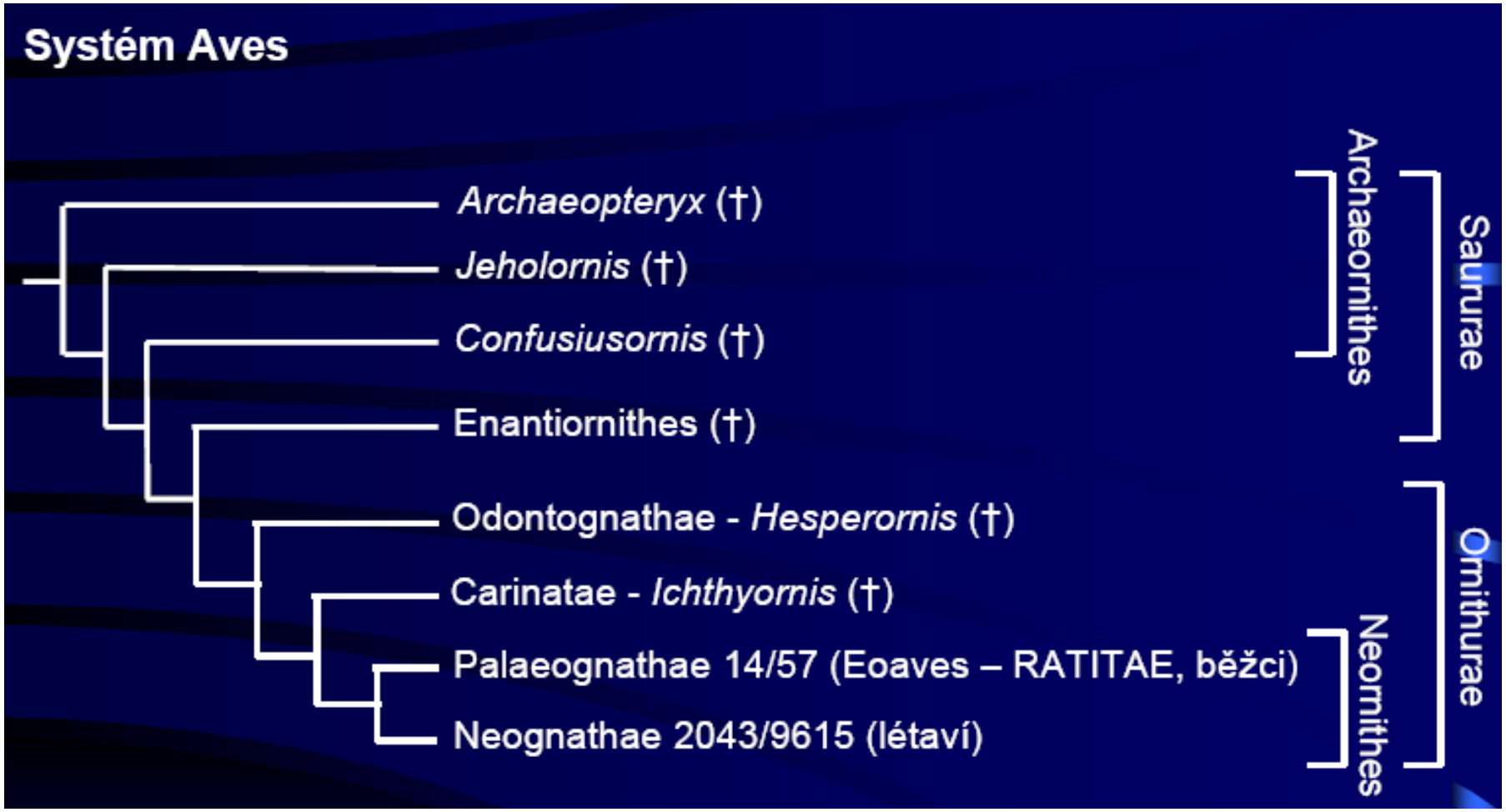
Vylučovací soustava

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)
chámovody 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

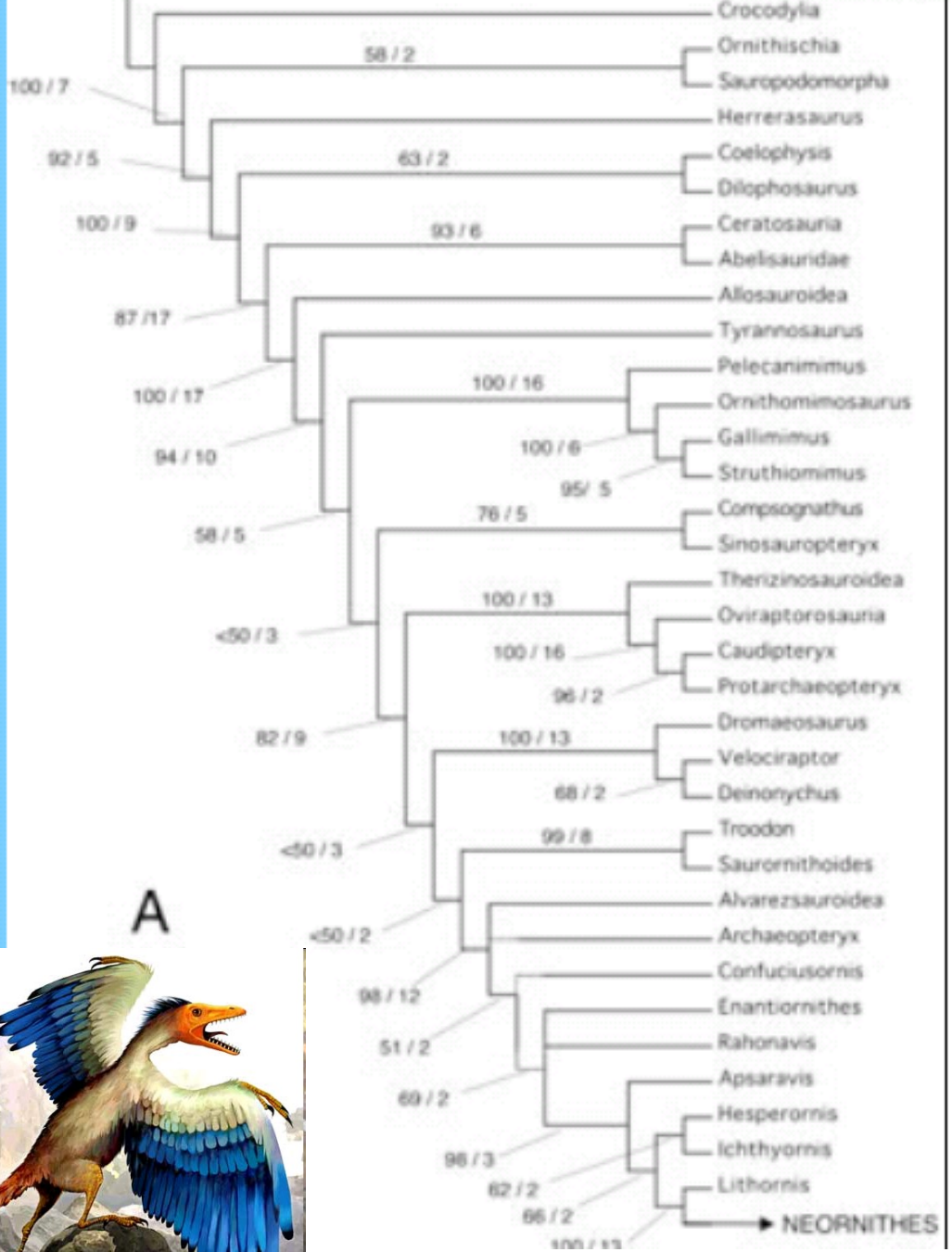





Systém Aves
Archaeopteryx (†)
Jeholornis (†)
Confusiusornis (†)
Enantiornithes (†)
Odontognathae - Hesperornis (†)
Carinatae - Ichthyornis (†)
Palaeognathae 14/57 (Eoaves – RATITAE, běžci)
Neognathae 2043/9615 (létaví)
Archaeornithes
Neornithes
Sauruae
Ornithurae

- # Fosilní záznam
- *Archeopteryx, Ichthyornis, H esperonis* (Cr – zuby), výrazné rozšíření v posledních desetiletích: Enantiornitidae, *Confuciusornis* etc.
- # FYLOGENESE
- Tradičně: nejasná, komplikovaná – převaha znaků adaptivního charakteru, četné paralelismy, slabý fylogenetický signál

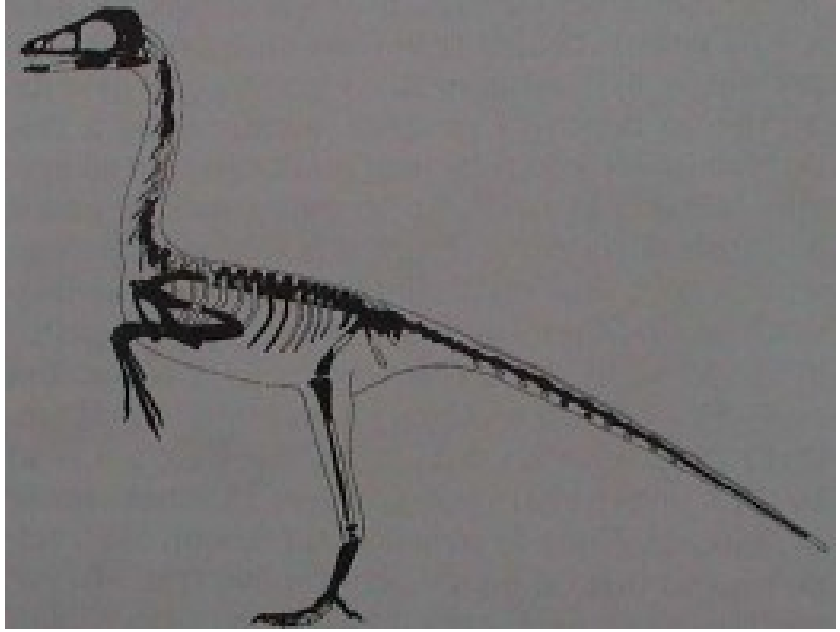
A

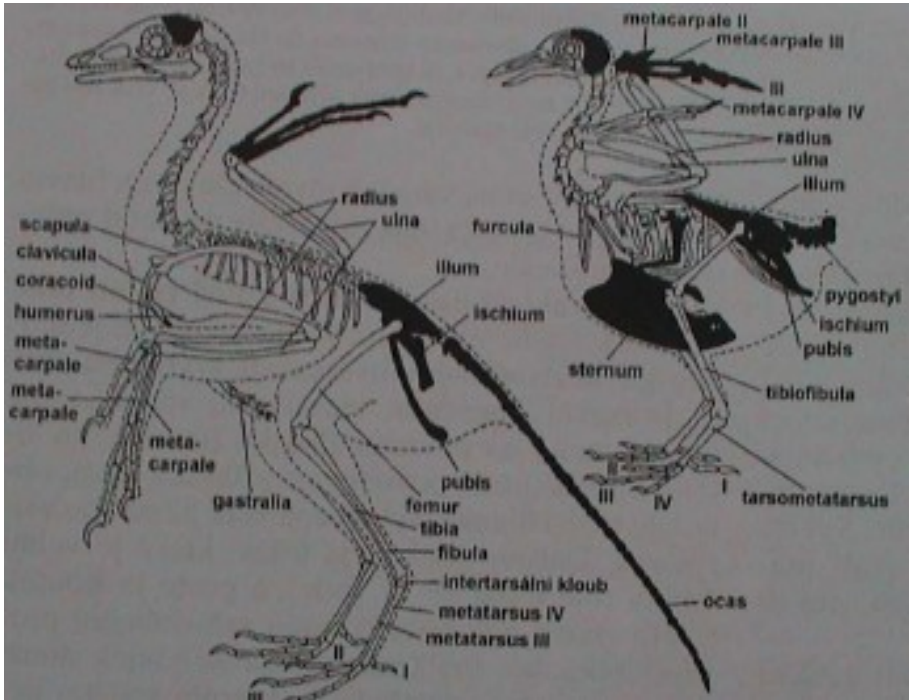


Druhohorní praptáci

svrchní trias
Protoavis texensis - Texas

svrchní jura
Archeopteryx litographica
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

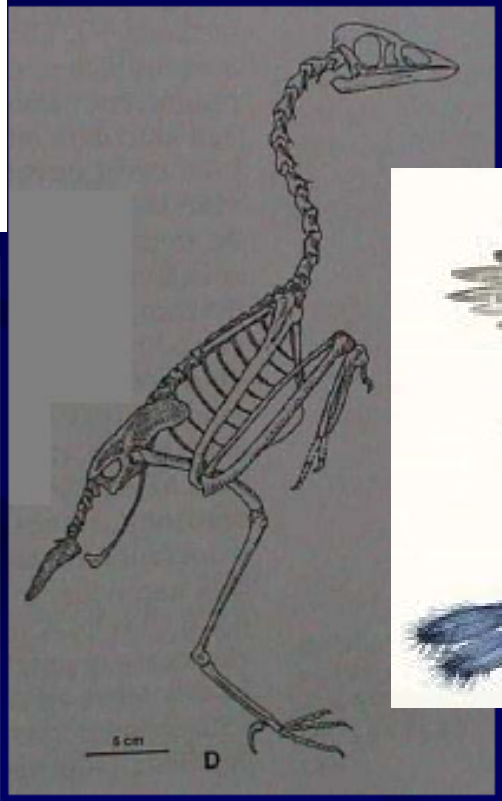
Apomorfie
ptačí pera, křídla, furkula, redukovaná fibula, tibiotarsus,
částečná pneumatizace
již u Maniraptorů

Od spodní křídy

Jeholornis (Čína)

přechodný článek od Maniraptorů k moderním ptákům?

Confusiusornis sanctus -
před 120 mil. lety,
Sinornis (Čína, jeholské vrstvy)
Iberomesornis (Španělsko),
pygostyl



Enantiornithes
Enantiornis, Concornis
velikost vrabce až jestřába
kompetice s pterosaury

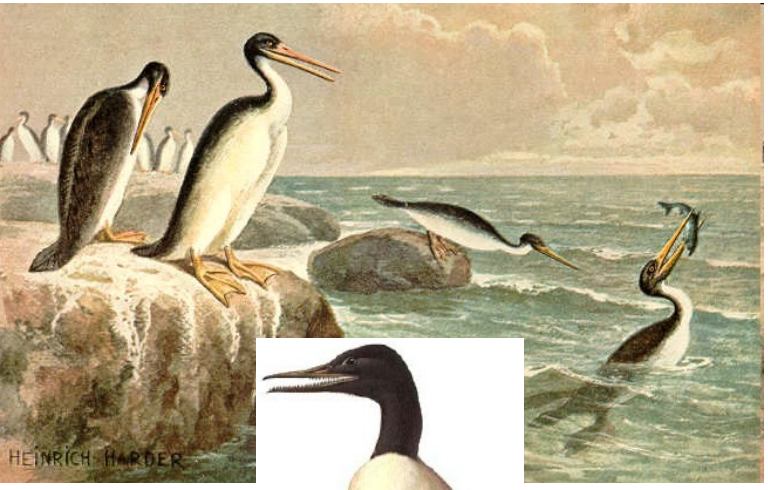
Druhohorní praví ptáci:

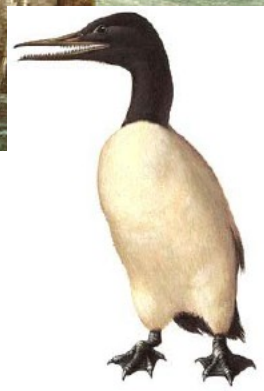
Odontognathae, **Carinathae**

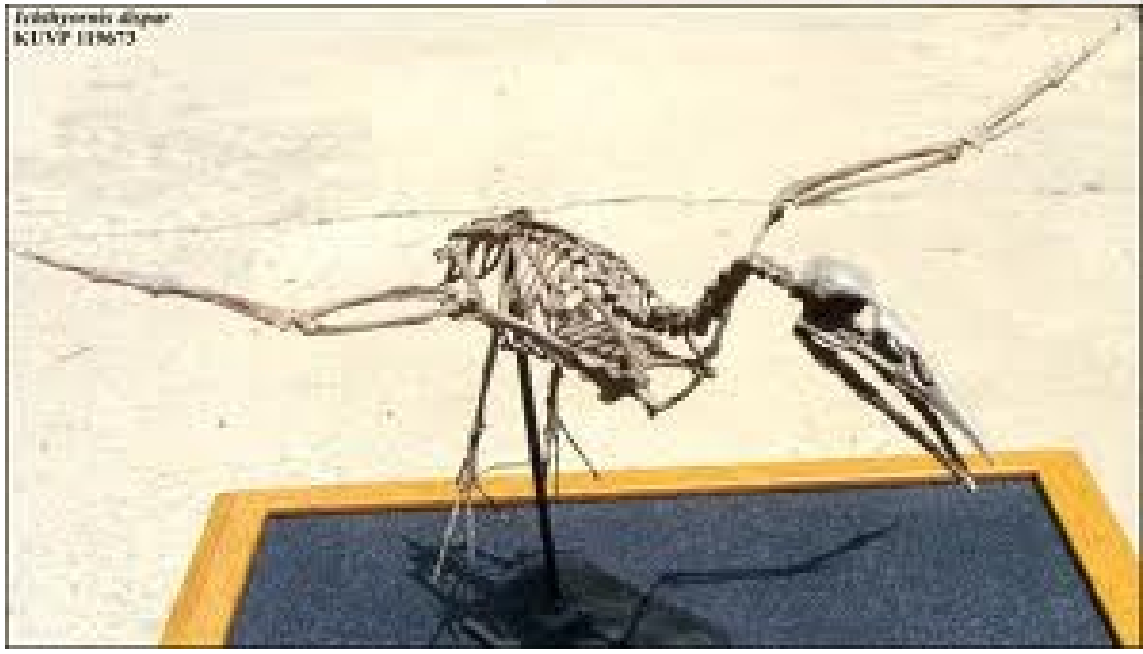
svrchní křída (S-Amerika): *Hesperornis, Ichthyornis*

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

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





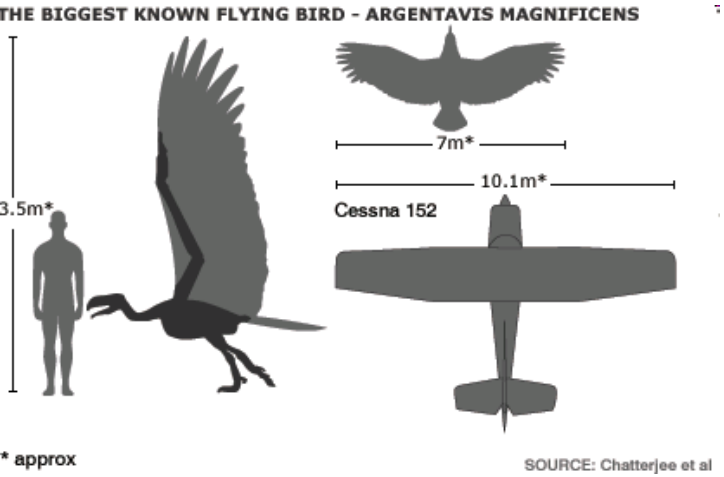


Třetihorní ptáci (Neognathae, eocén):

péče o potomstvo – přežití dinosaurů

Argentavis magnificens - největší letec,

rozpětí 6 - 8 m, 80 kg



Diatryma gigantea

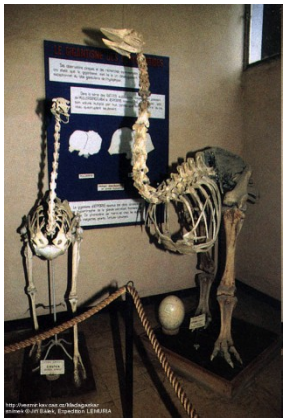
spodní eocén, Neoaves

Třetihorní ptáci(Palaeognathae)

Aepyornis, Moa

býložraví, Madag., N.Zeland

vyhubeni člověkem



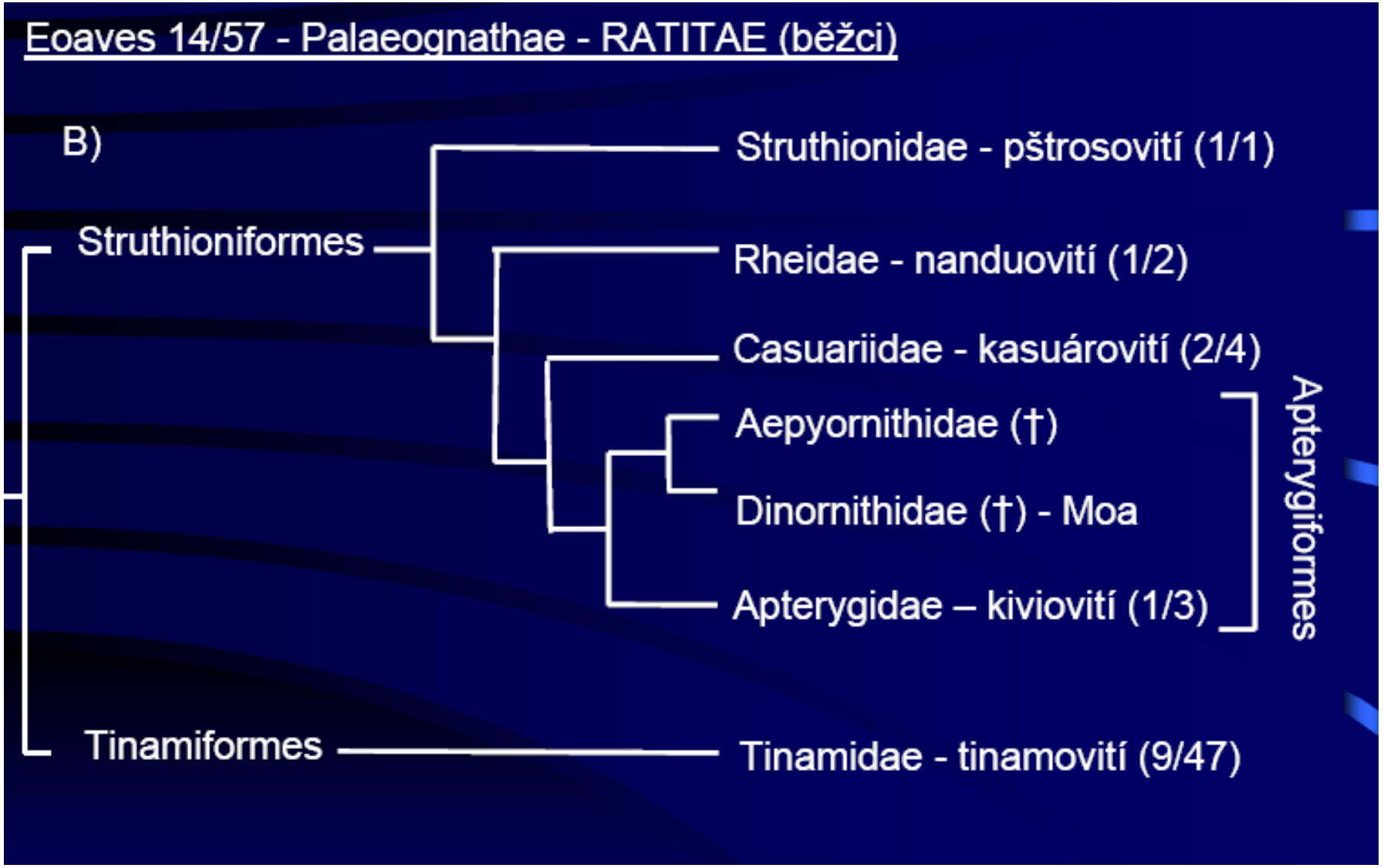
Neognathae

druhotně nelétaví

Raphus cucullatus - dronte mauricijský

Didus ineptus - blboun nejapný

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


Eoaves 14/57 - Palaeognathae - RATITAE (běžci)
B)
Struthioniformes
Tinamiformes
Struthionidae - pštrosovití (1/1)
Rheidae - nanduovití (1/2)
Casuariidae - kasuárovití (2/4)
Aepyornithidae (†)
Dinornithidae (†) - Moa
Apterygidae – kiviovití (1/3)
Apterygiformes
Tinamidae - tinamovití (9/47)

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

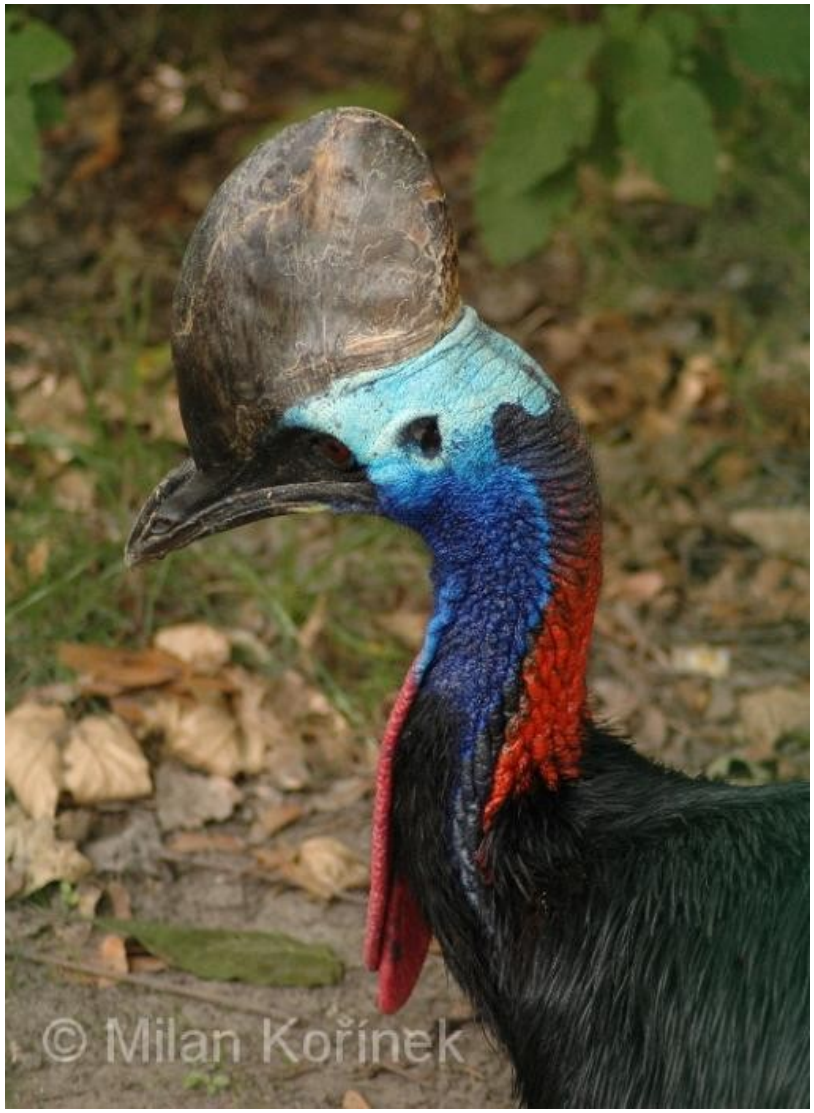
Rheidae - nanduovití

- 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
- *Casuarius casuarius*



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

nehtovitý dráp - obrana

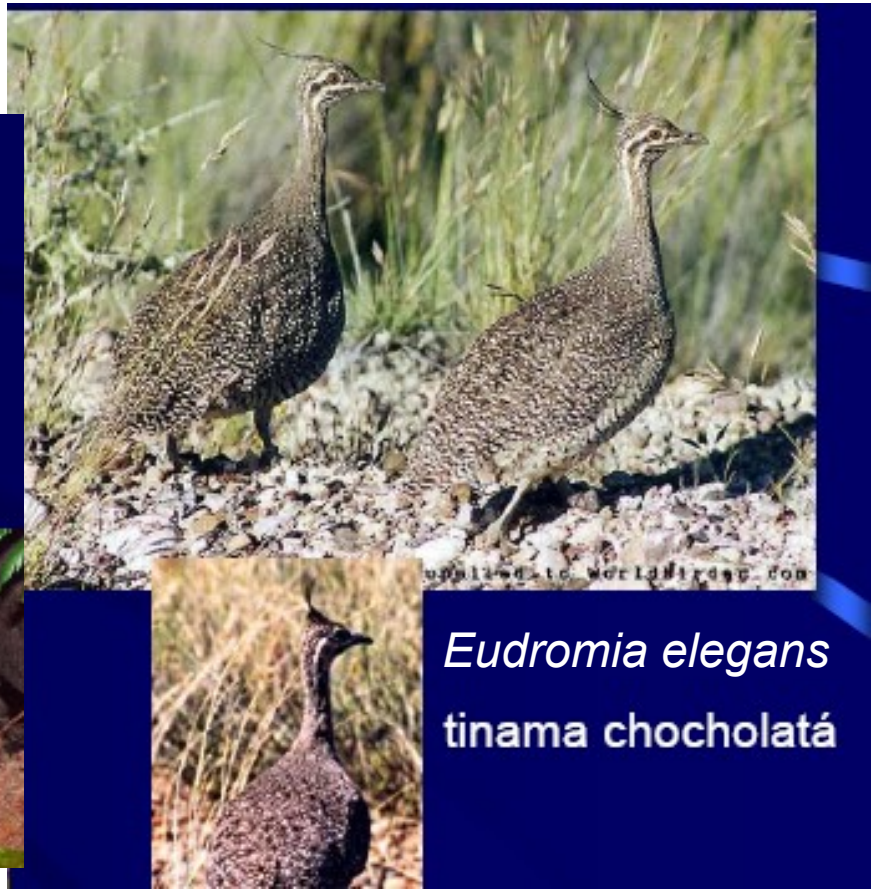
Dromaiidae - emuovití

emu australský - *Dromaius novaehollandiae*

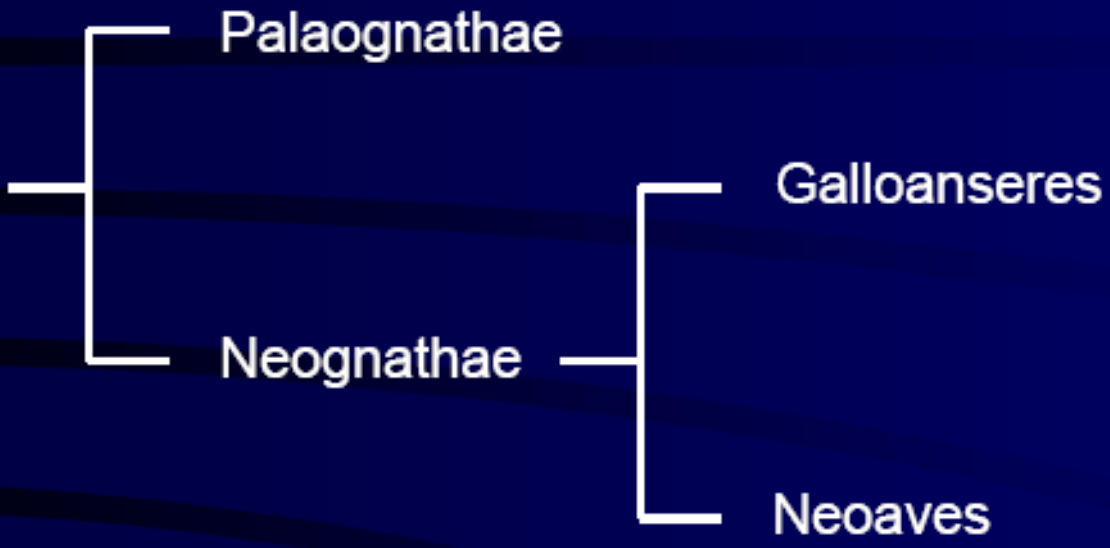
2. největší žijící pták, Austrálie

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. vajec (až 25% váhy těla), 1-2 ve snůšce, inkubuje samec (78-82 dní!), juv. extrémně nidifugní

Tinamiformes – Tinamy 47 spp. SAm
• Podobni kurům, pozemní, špatně létají, 3 prsty , res.pygostyl, mají crista sterni, furcula, pneumatisovaná kostra, chybí proc. uncinati, polygynní, inkubuje samec
• rostlinná potrava, pralesní-stepni,
• fosilní Pa-Eo NAm, Eu (*Lithornis)*

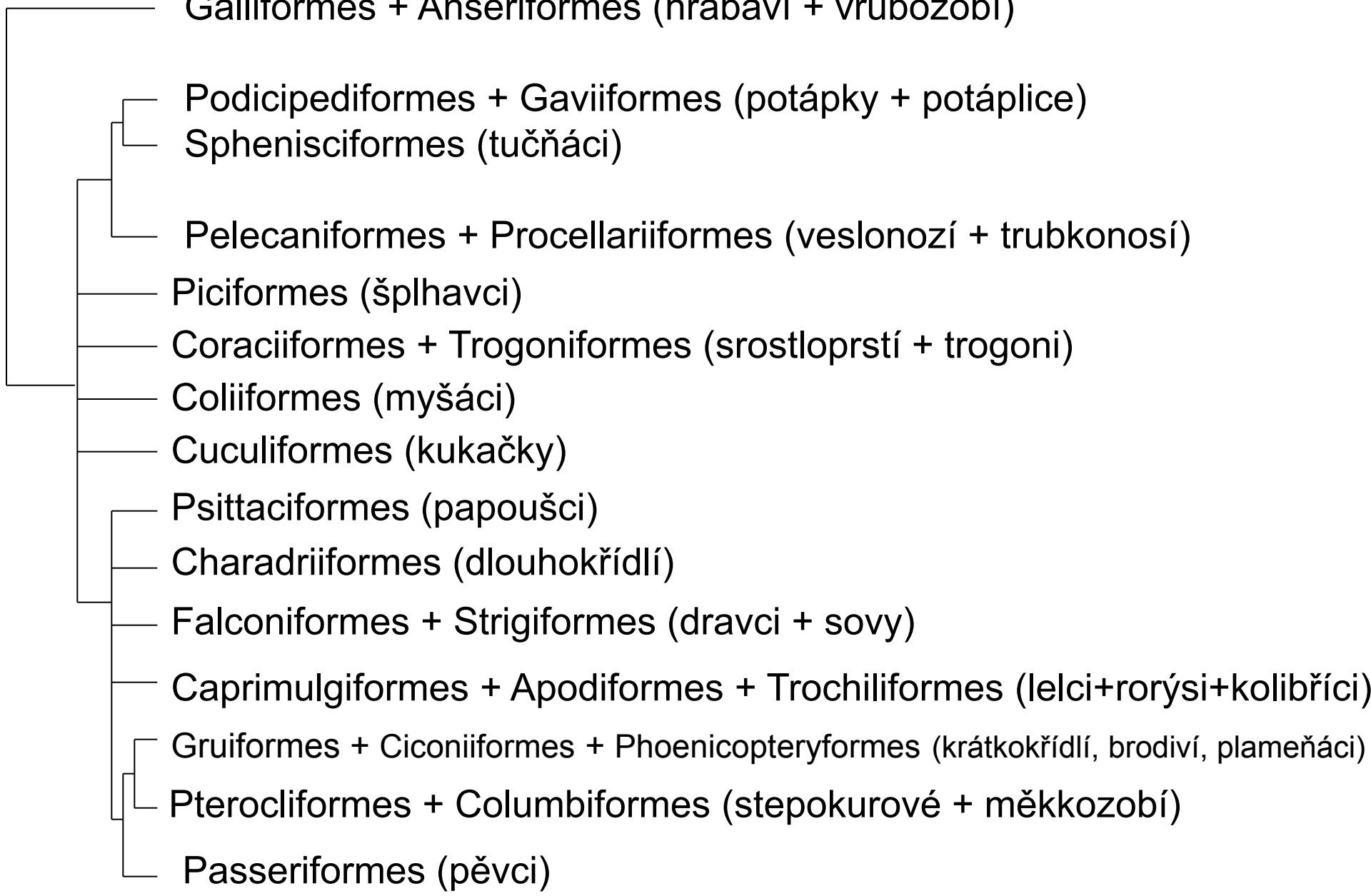


Neornithes (moderní ptáci)



Systém Neoaves dosud nejednotný, sporná příbuznost a pochybnosti o monofylii některých skupin

Neoaves (létaví)



Galliformes

Phasianidae - bažantovití (+ tetřevovití, krocanovití …)

Numididae - perličkovití

Anseriformes

Anhimidae - kamišovití

Anatidae - kachnovití

Podicipediformes (také do řádu Ciconiiformes)

Gaviiformes (také do Ciconiiformes jako čeleď)

Sphenisciformes (také do Ciconiiformes jako čeleď) tučňáci

Procellariiformes (také do Ciconiiformes jako čeleď) trubkonosí

Pelecaniformes (také do Ciconiiformes jako čeleď)

Sulidae (terejovití, také jako klád v Ciconiiformes)

Anhingidae (nebo do kládu Suloidea)

Phalacrocoracidae (kormoránovití, také jako infrařád v řádu Ciconiiformes)

Fregatidae (fregatkovití, také jako příbuzní trubkonosých, potáplic a tučňáků)

Piciformes

Picidae (datlovití), Indicatoridae (medozvěstkovití)

Rhamphastidae (tukanovití)

Coraciiformes (+ Bucerotiformes - zoborožci, Upupiformes - dudci)

Coraciidae (mandelíkovití), Alcedinidae (ledňáčkovití), Meropidae (vlhovití)

Cuculiformes

Cuculidae (kukačkovití), Opisthocomidae (hoazinovití)

Polyfyletické skupiny:Pelecaniformes, Falconiformes, Gruiformes, Charadriiformes, Ciconiiformes, u nás asi 400 druhů, cca 200 druhů hnízdí.

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 - kuři 170 spp. Sas- Eu-Nau
  - Odontophidae - křepelové 32 spp. Sam
  - Numididae - perličky 7 spp. Af

Anseriformes - vrubozobí

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

- Vodní, hladinoví 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

Gaviiformes – potáplice
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*, potáplice 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 pokryv (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.chocholatí) – 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, trubicovité nozdry, supranas. žlázy, vel. čich laloky mozku, tvorba olej tekutiny v žaludku (obrana, krmení), K-strategové, 1-2 vejce, monogamní, dlouhé intervaly střídání
  - Diomedeidae - albatrosi 12 spp.
  - Procellariidae – buřňáci – 50 spp.
  - Hydrobatidae – buřňáčkovití 13spp. N
  - Oceanitidae – 7 spp. S
  - Pelecanoididae – buřníkovití

  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 korýšů aj.,růž. zbarvení, 3prsty malá plov. blána, kužel.hnízda, kolonie, 1 juv (krmení sekretem z volete),
- záhadné postavení – alternativně: rel. vrubozobí, bahňáci (ustřičníci)
  - *Phoenicopterus* - incl. P.p. Camarque
  - *Phoenicoparrus* - Andy, slaná jez., rozsivky

Gruiformes - Krátkokřídlí
17f. 61g, 230 spp kosmop.

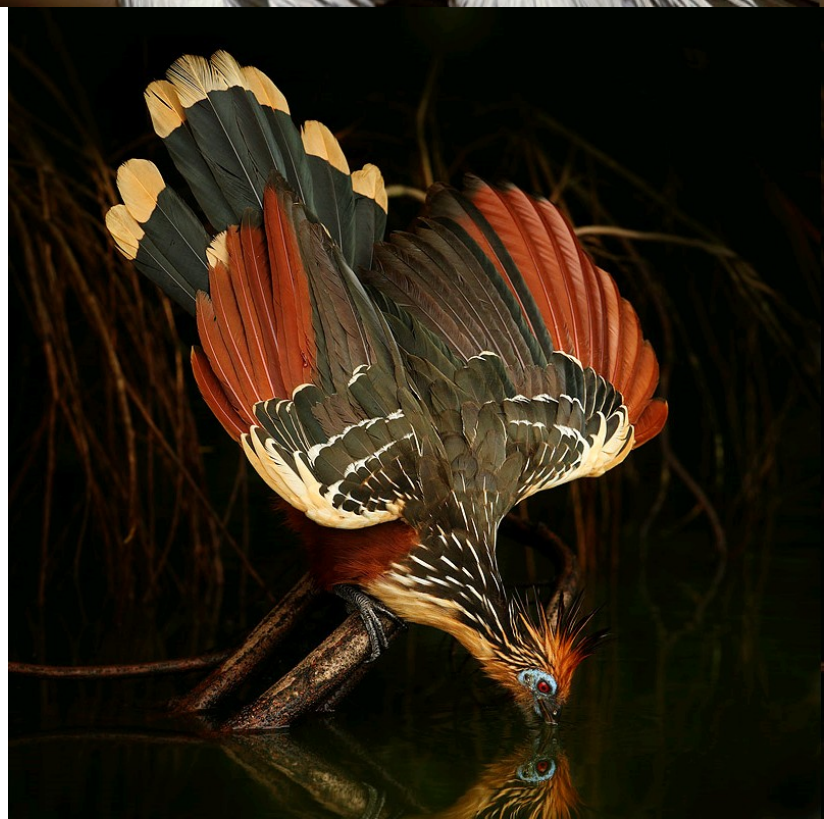
- Sběrná skupina: střední velikost, pozemní s red.palcem vysoko nasazeným, nemají vole (velký žlaz.žaludek), pera s paostnem, široká křídla, dobře běhají, hnízda na zemi, větší počet vajec, nidifugní
  - Aramidae kurlani SAm , Psophidae trubači SAm
  - Eurypygidae Slunatci SAm
  - Gruidae Jeřábi
  - Rallidae Chřástali
  - Otidae Dropi AF-EuAS
  - Cariamidae Seriemy SAm 2 spp. (+Phorusracidae),+ *Diatryma*

HOATZIN (Young.)

Záhada – hoazin Opistocomidae:
Opistocomus hoacin - Hoazin SAm, folivorní, juv. prsty na kř.

Turniciformes: Turnicidae
Perepelové SEAs

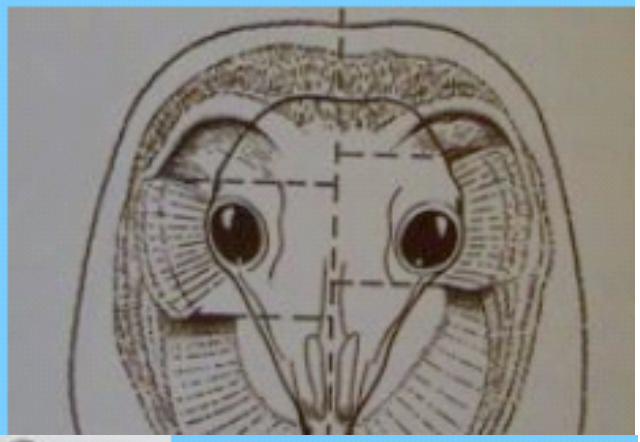
Madg. Drozdovci-mesitové (Mesiomitidae)



Charadriformes
Dlouhokřídlí
14f.,82g,320 spp.

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

Strigiformes
sovy
2f,24g,162 spp



Columbiformes
Měkkozobí
2f,45g, 320spp

Psittaciformes
papoušci
1f,81g, 340 spp

Cuculiformes
Kukačky
2f,40g,150 spp

Falconiformes -dravci
5f, 72 g, 292 spp. Kosmop.

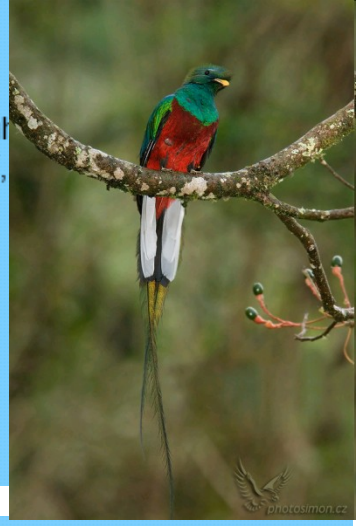
- Zahnutý zobák, ozobí, roztaž. jícen s voletem, vývržky, silné nohy, krátký běhák chápavá noha (spár), teritoriální, juv. semialtriciální, nidikolní,3 skupiny nepříbuzné (kondoři, sokoli, ostatní)
  - Cathartidae -kondoři sAm čápi, čich, až 3,5 m r
  - Pandionidae orlovec (1) kosmopol. rybožravý,tah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

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.
  - Podagridae -lelkouni SeAS. Au 13 sp(karniv.)
  - Caprimulgidae Af. EuAS aeroplankton
    - *Caprimulgus europaeus* lelek lesní

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

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



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 - mandelící 12 spp. Af, SAS-NG
- Upupidae - dudci Af -Eu 1 sp.
- Bucerotidae - zoborožci 48 spp. Af, SAS-NG velcí plodožraví

Apodiformes – svišťouni
3f,137g, 429 spp

- štíhlí, drobní, extrémní letové specialisace, vysoká crista sterni, extrámní zkrácení humeru, dlouhé ruční letky, noha 4p. slabá, heterotermie
  - Apodidae – rorýsi 18g,80spp, vzdušné lovectví, rorýsy, salangány (SAS)
  - Hemiprocnidae – klechové 3spp. 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 dvěmi výřezy, chybí prach a vole, dlouhá jazylka, 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*

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:

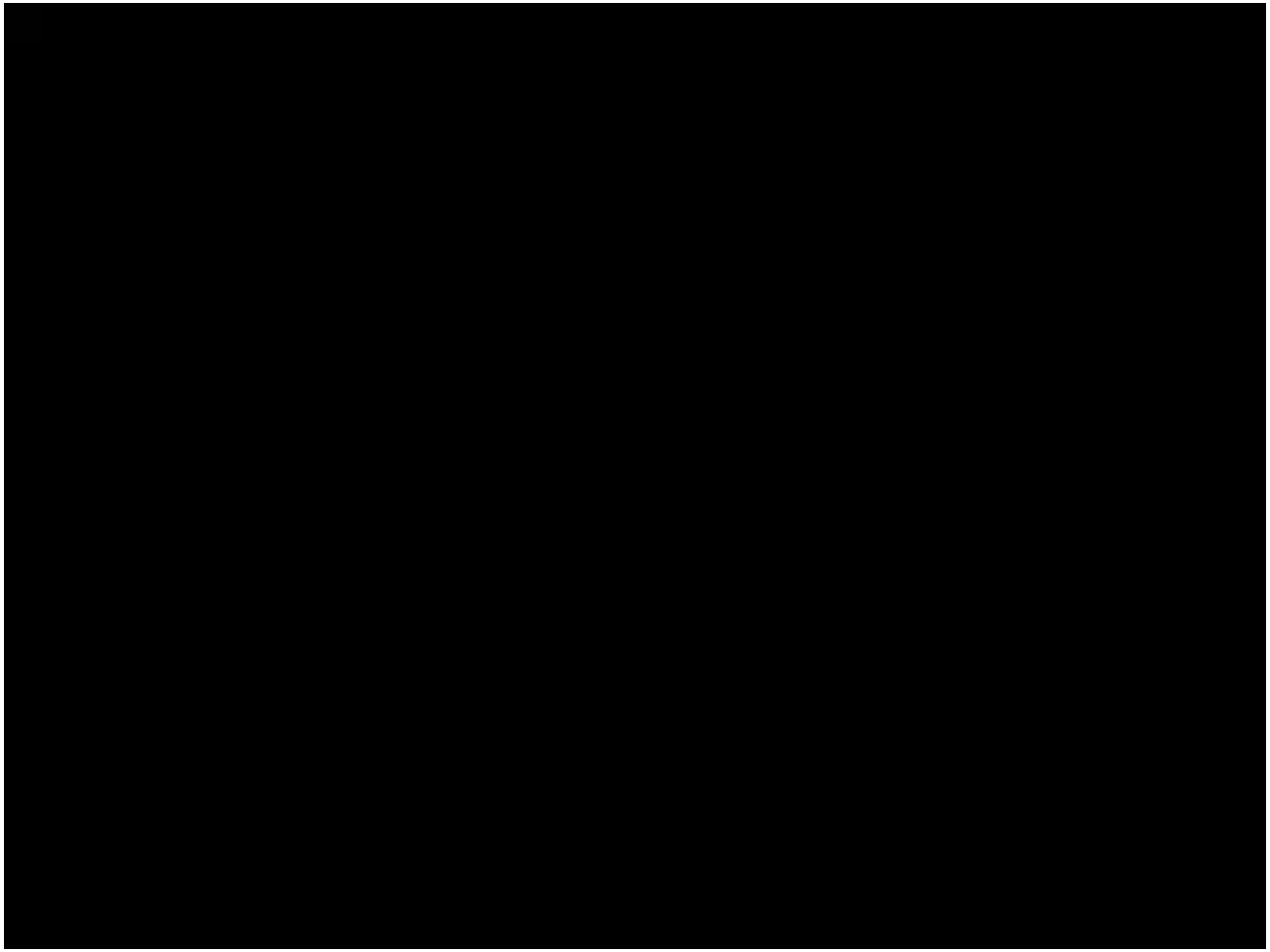
Brkoslavovití - Bombycillidae
Skorcovití - Cinclidae
Lejskovití - Muscicapidae
Drozdovití - Turdidae
Špačkovití - Sturnidae

2b) Sylvioidea:

Brhlíkovití - Sittidae
Zedníčkovití - Tichodromatidae
Šoupálkovití - 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



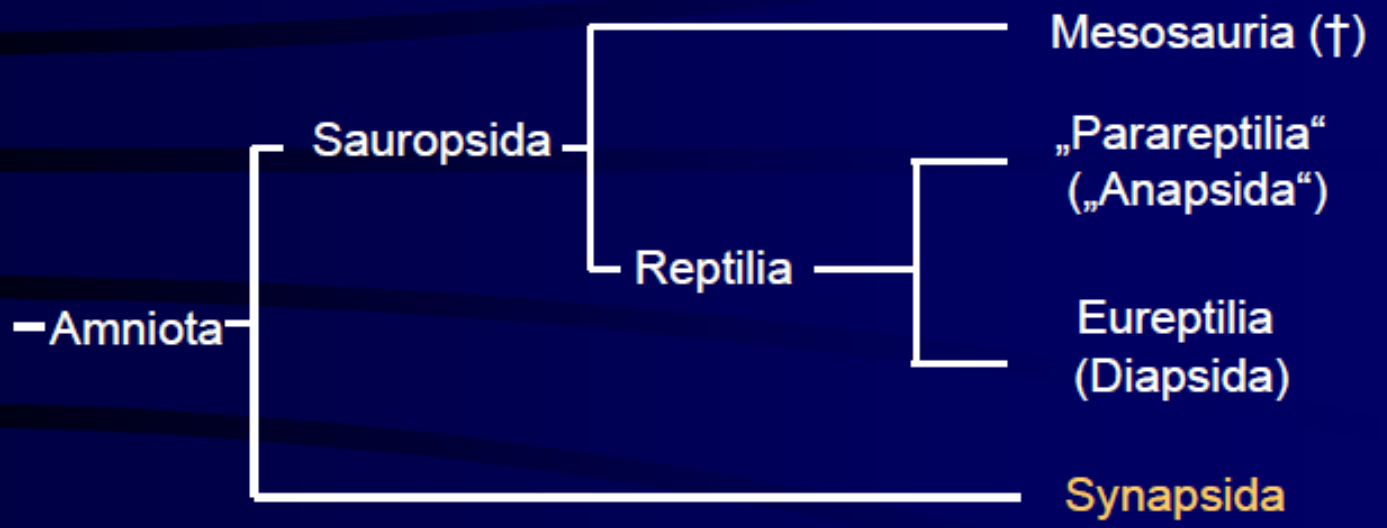
Synapsida

a

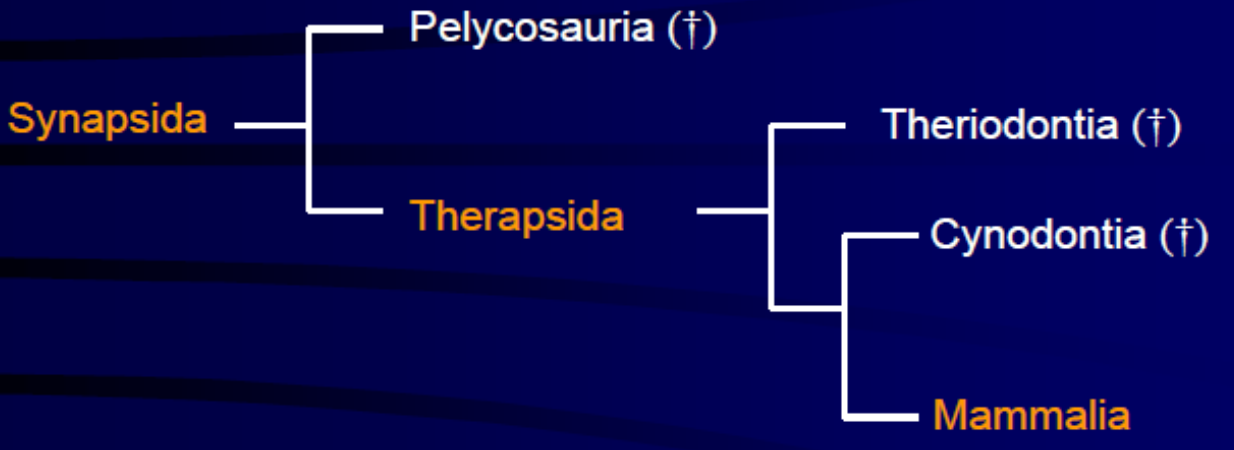
Mammalia

- charakteristika
- fylogeneze a systém

SYNAPSIDA



- bazální linie blanatých (Amniota)
- synapsidní lebka – spodní spánková jáma, spodní jařmový oblouk
- tendence k heterodoncii – vždy přítomnost horního špičáku
- pozdní karbon (300 mil. let)



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.
- 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 °C), postupný přechod k denní aktivitě (t=38-40 °C)
- vysoká aktivita, vyspělé sociální, potravní a reproduční 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 chrup:

druhotně homodontní - delfin, 250
neúplný - býložravci, chybí u myrmekovorních - mravenečník

$\frac{5\,1\,3\,4}{4\,1\,3\,4}$ vačnatí $\frac{3\,1\,4\,3}{3\,1\,4\,3}$ placentálové

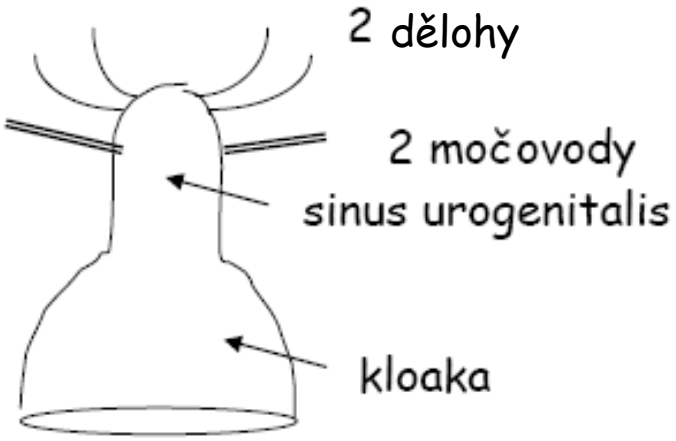
molariformní zuby (P a M), molarizace premolárů
Tribosfénické = tříhrbolové (apomorfie živorodých, Eupantotheria a Deltatheria)
Zalambdodontní (tvar V), dilambdodontní (tvar W) - Metatheria a Afrosoricida
euthemorfní , tvar čtverhranný (sekodontní, bunodontní, selenodontní, lofodontní; brachyodontní, 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

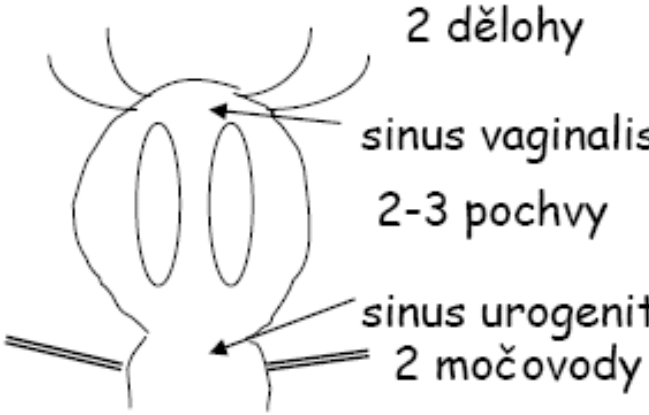
dýchací cesty odděleny od trávicích tvrdým patrem, v hrtanu hlasivky,
bronchoalveolární plíce
6 mil alveol(pomalí), 500 mil alveol(rychlí), frekvence dechu, kůň 8-16/min, myš 200/min

levý oblouk aorty, bezjaderné erytrocyty

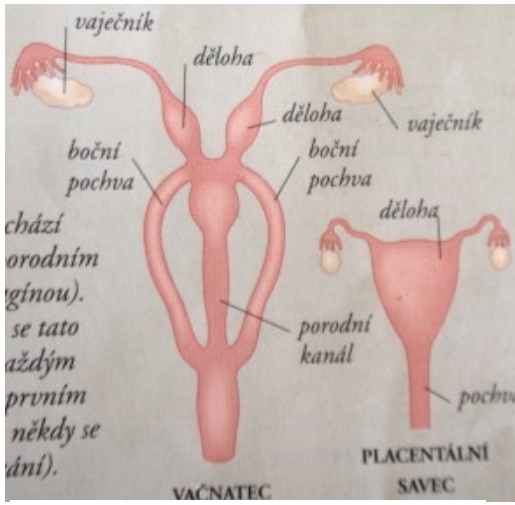
metanefros, rozvoj Henleovy kličky, vysoká resorpce vody, močový měchýř



ptakořitní



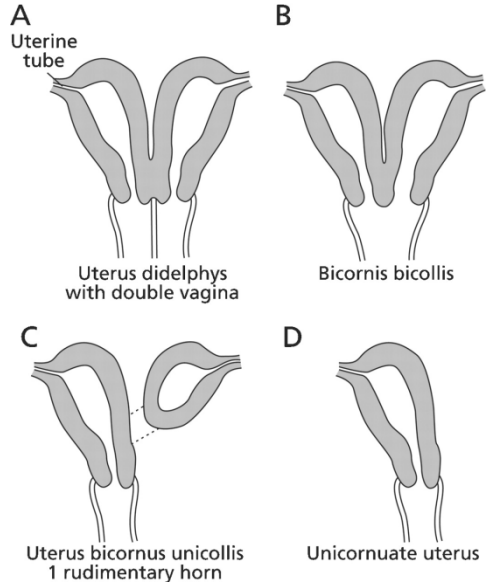
vačnatci



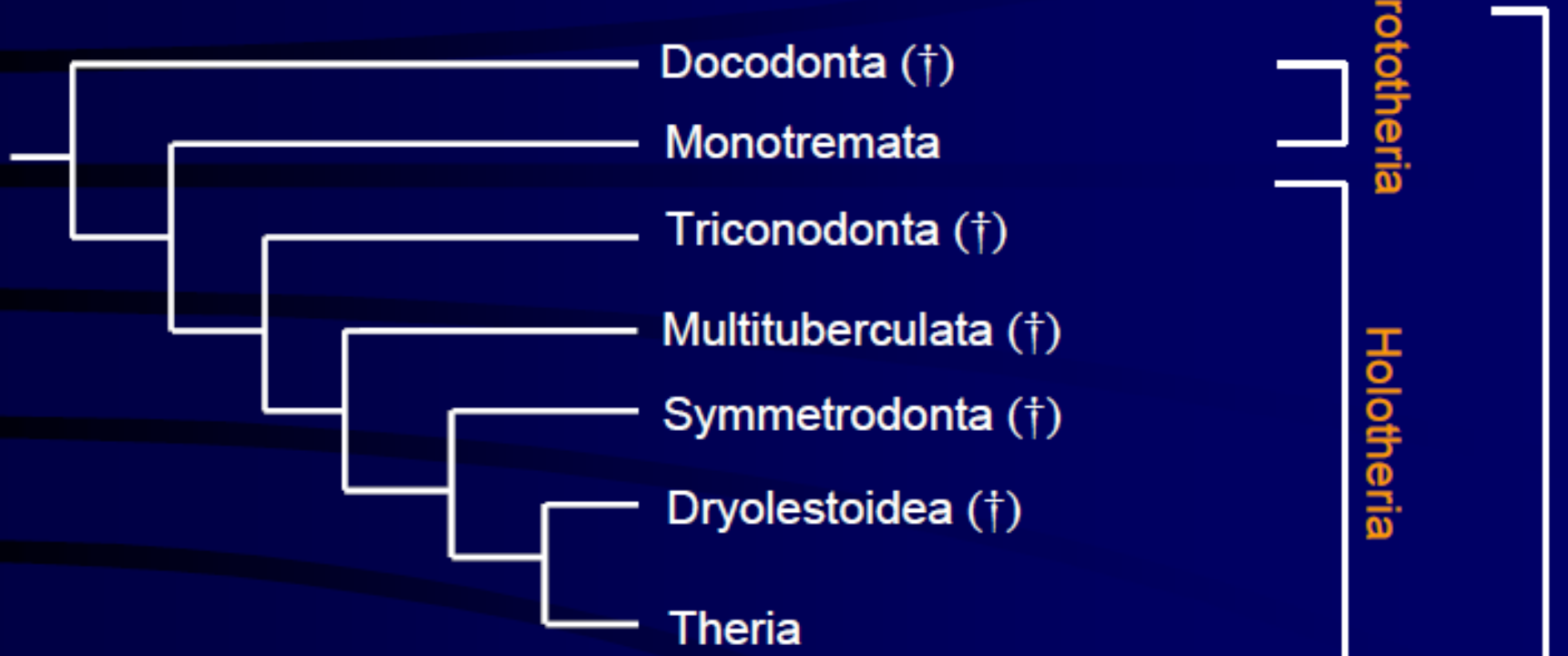
Placentálové
F - různé dělohy, duplex (hlodavci), bipartus (letouni), bicornis (šelmy),
simplex (primáti), nepárová pochva

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

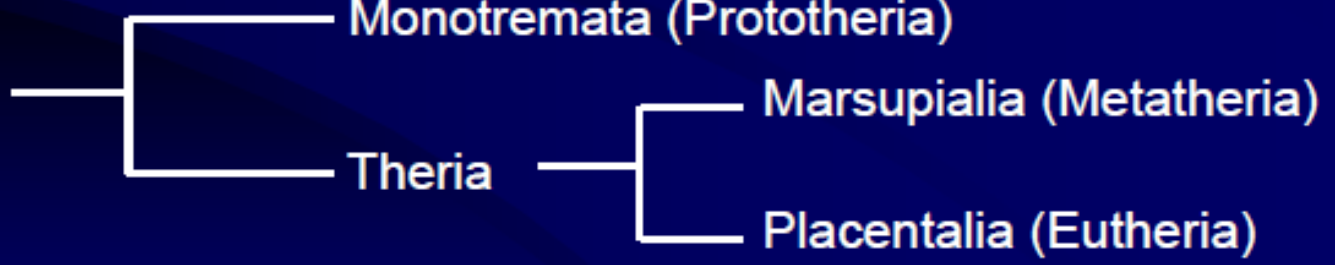
oplození ve vejcovodu, pravá alantochoriální placenta
mláďata kojena mateřským mlékem



Systém Mammalia



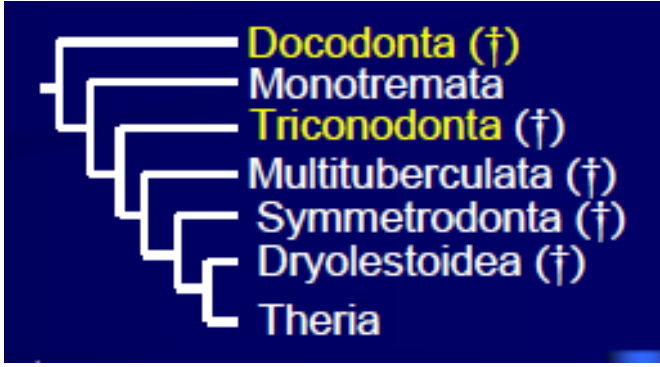
Korunové taxony savců



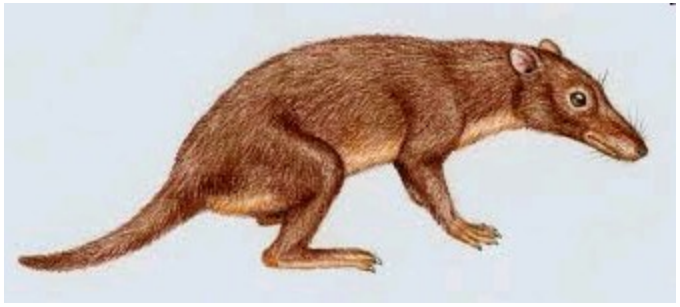
!

Za společného předka vačnatců a placentálů považována skupina Eupantotheria (= Dryolestoidea + Peramura)

Docodonta
svrchní jura
specializovaný chrup, čtvercová okluzní ploška na M

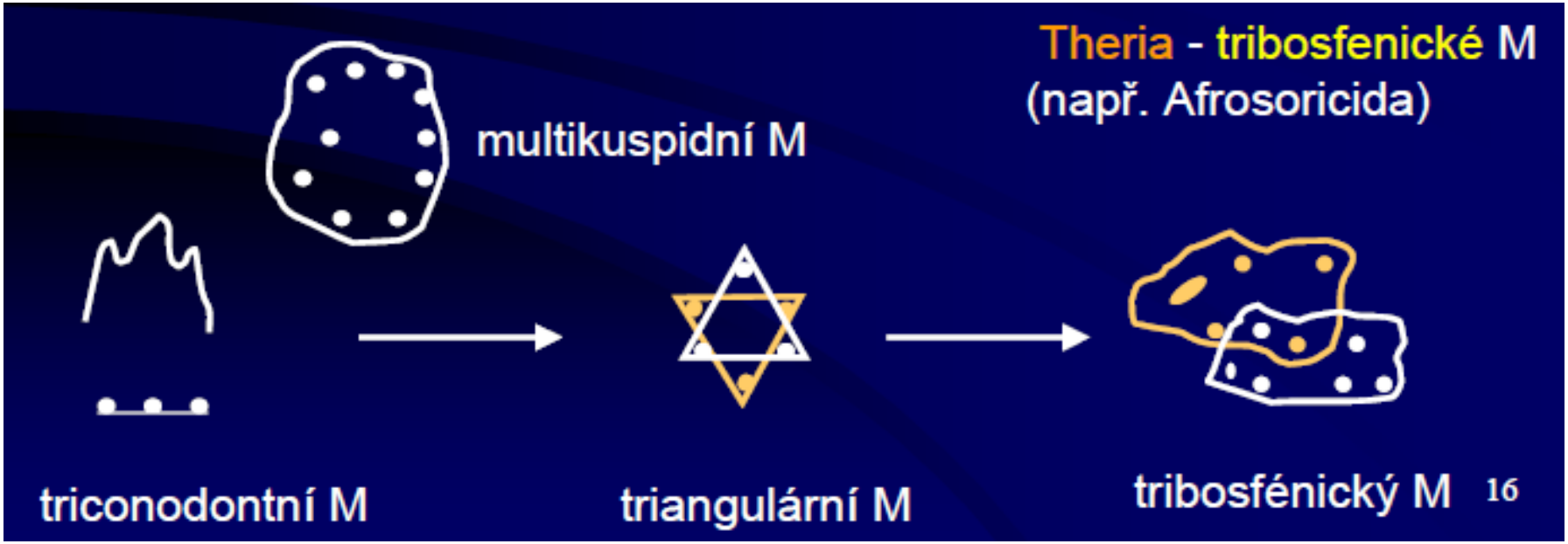


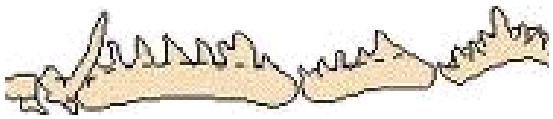
Triconodonta
nejstarší savci, trias - 200 mil. Let
Adelobasileus
Hadrocodium (Čína)
Megazostrodon (Afr.)

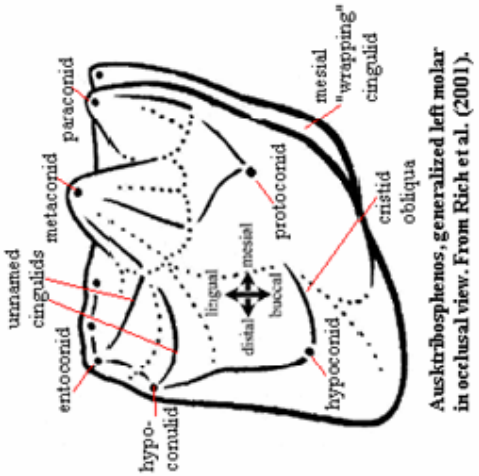


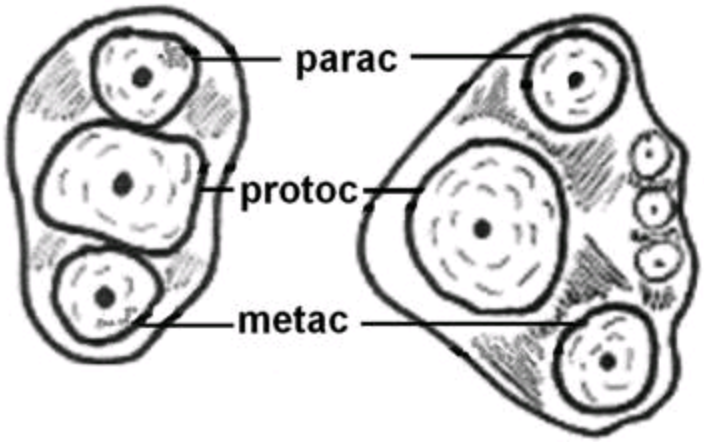
Podobní dnešním rejskům, hmyzožraví, velké špičáky, tři hrbolky na M
triconodontní

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





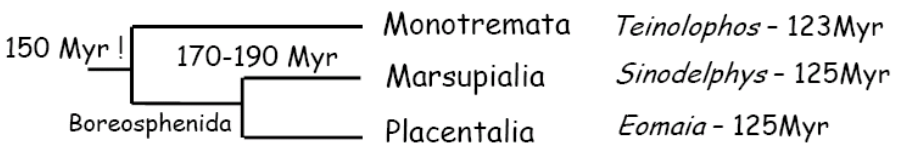




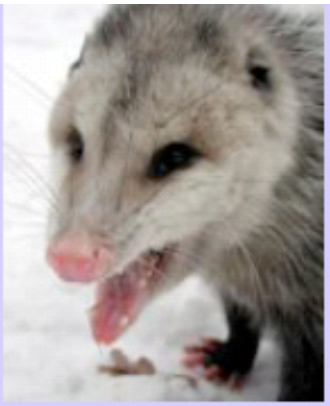
Oddělení vačnatců od placentálů již na konci jury až začátku křídy, jeholské vrstvy v SV Číně (*Eomaia*, *Jeholodens*, *Montanalestes*)

Eomaia scansoria (= šplhavá matka úsvitu) - před 125 (140-110) mil. lety - nejstarší placentální savec, ale asi bez placentace (úzké boky neumožňovaly porod vyvinutějšího zárodku), Liao-ning (SV Čína), arborikolní, insektivorní, 16 cm

Korunové taxony savců (s recentními zástupci)



Teinolophos – 123Myr
Sinodelphys – 125Myr
Eomaia – 125Myr



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

Základní di(divergence) reprodukčních strategií - nejzřetelnější znaky v morfologii a fysiologii reprodukčního systému

PROTOTHERIA - vejcorodí

Monotremata - ptakořitní (3 druhy) - kloaka, vejcorodost

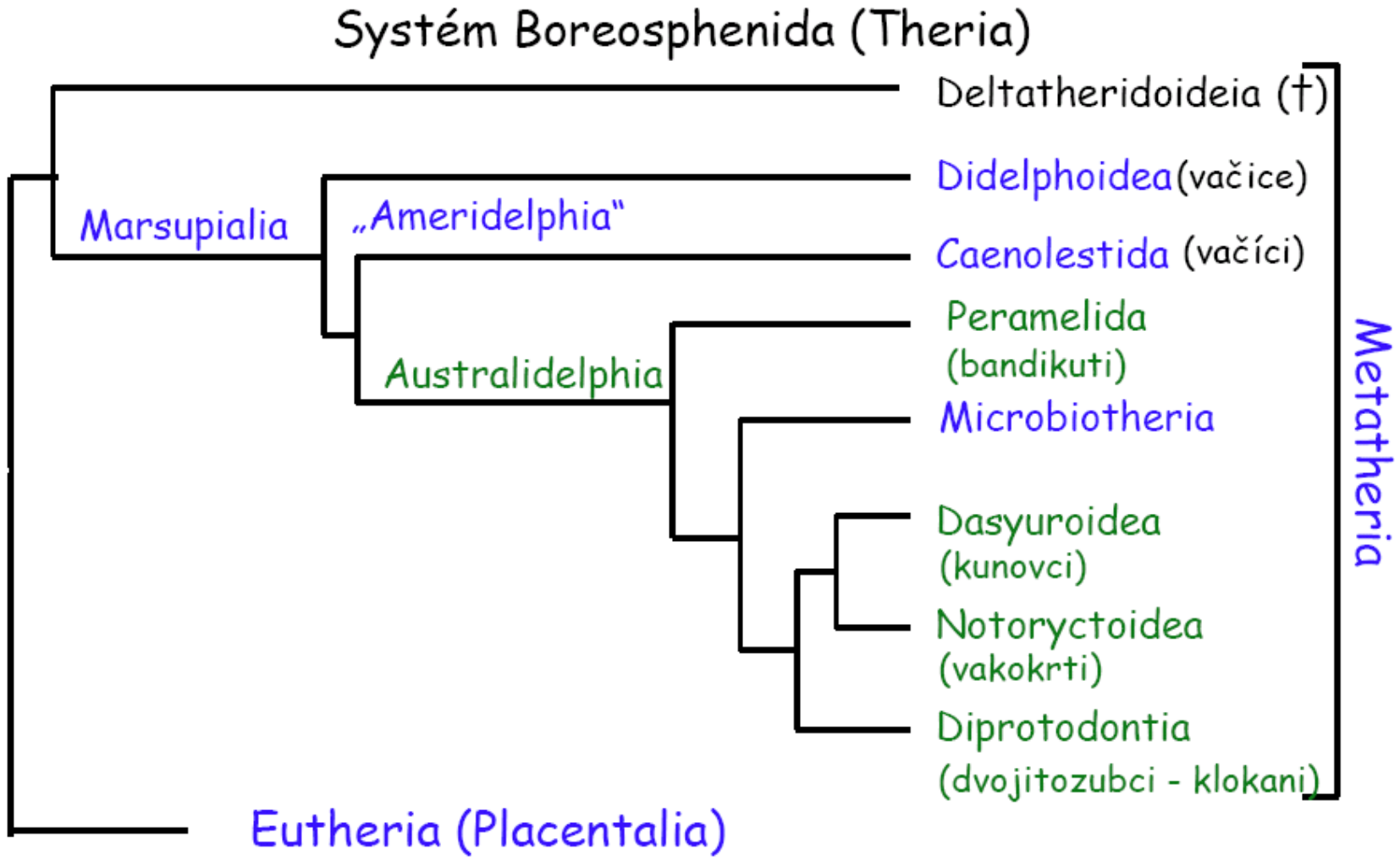
- plazí znaky: procoracoid+coracoid, volná krční žebra, vakové kosti (obě pohlaví), kožní vak jen samice ježur, jednoduchý mozek, jiná stavba oka (3 oční víčka), malá vejce s kožovitým obalem;
- savčí znaky: srst, bezjaderné erytrocyty, čtyřdílné srdce, svalnatá bránice, 3 sluchové kůstky, druhotný čelistní kloub, homoiotermie (30-32 ^{o}C), kožní žlázy včetně potních a mléčných - mlezivo);
- speciální: 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 bruijni*

Ornithorhynchidae - ptakopyskovití - *Ornithorhynchus anatinus*

Tachyglossus aculeatus

Ornithorhynchus anatinus



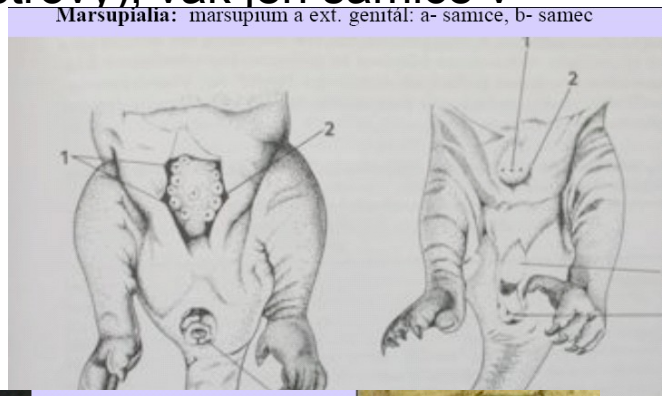
Korunové skupiny žijících živorodých savců představují Marsupialia a Placentalia a jsou jednotlivě součástí kmenových taxonů Metatheria a Eutheria. Kmenová skupina Boreosphenida zahrnuje Metatheria, Eutheria a další vymřelé skupiny (Aegialodontidae).

THERIA - živorodí

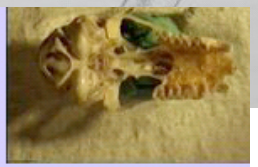
Pantotheria - tribosfenické zuby, ze spodní křídy

Metatheria - vačnatí (cca 270 druhů), ze svrchní křídy, 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 ^{o}C

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



Základní morfologické odlišnosti



METATHERIA	EUTHERIA
5/1-1/1-3/3-4/4,	3/3-1/1-4/4-3/3
Pouze 1 mléčný zub (dP4/4)	Celá premolarová dentice d
Epipubické kosti (u obou pohlaví)	Nejsou epipubické (marsupiální) kosti
Dvojitý reprodukční trakt samice, rozeklaný glans penisu	Repr.trakt jednoduchý, glans penis jednoduchý
Marsupium	Často s penisovou kostí (baculum)
Scrotum kraniálně penisu	Marsupium není
Není baculum	Scrotum kaudálně penisu

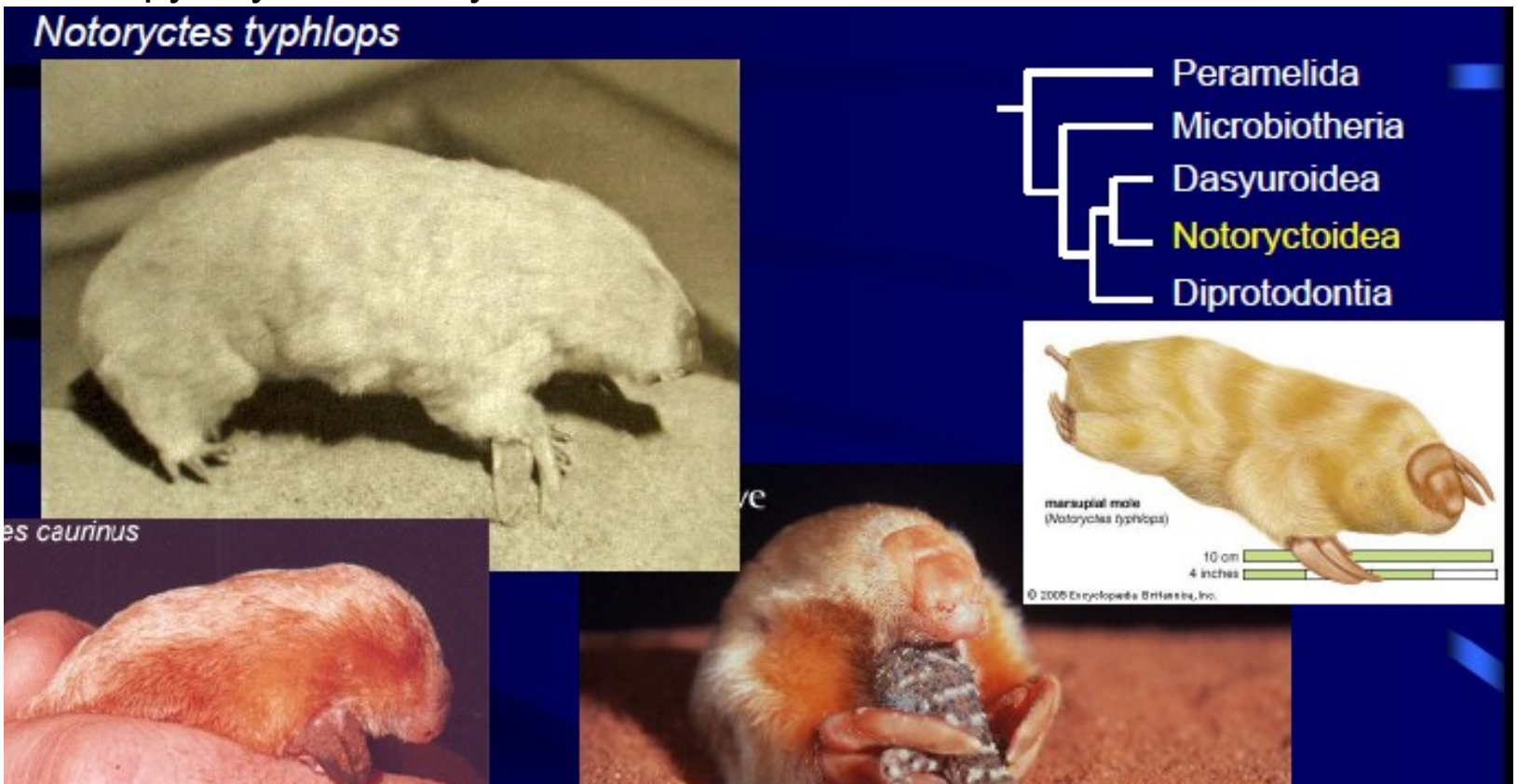
http://www.youtube.com/watch?v=2lCKc8tURtc

•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) - vačíci (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, ďábel, 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

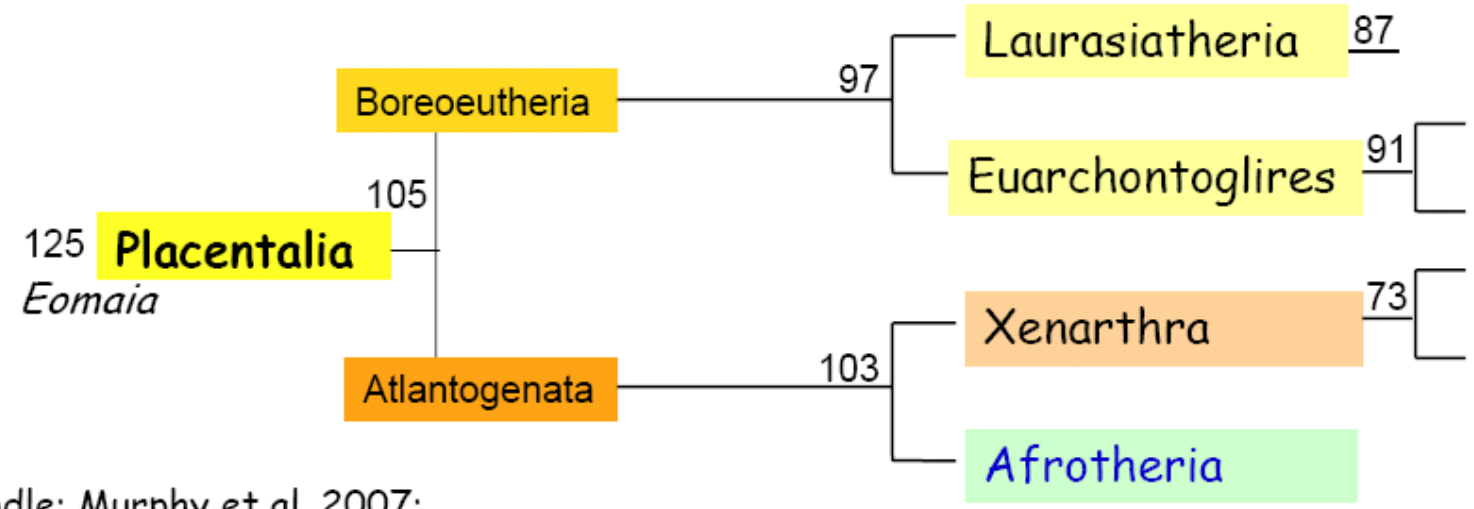


•Paramelidae - bandikuti (20) - „prasečí krysy“, Aus+ Tas, NG, úplný chrup, srůst 2.-3. prstu na zadní končetině, pravá placenta!, až do velikosti jezevce (vakovci a vakojezevci - 2)

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

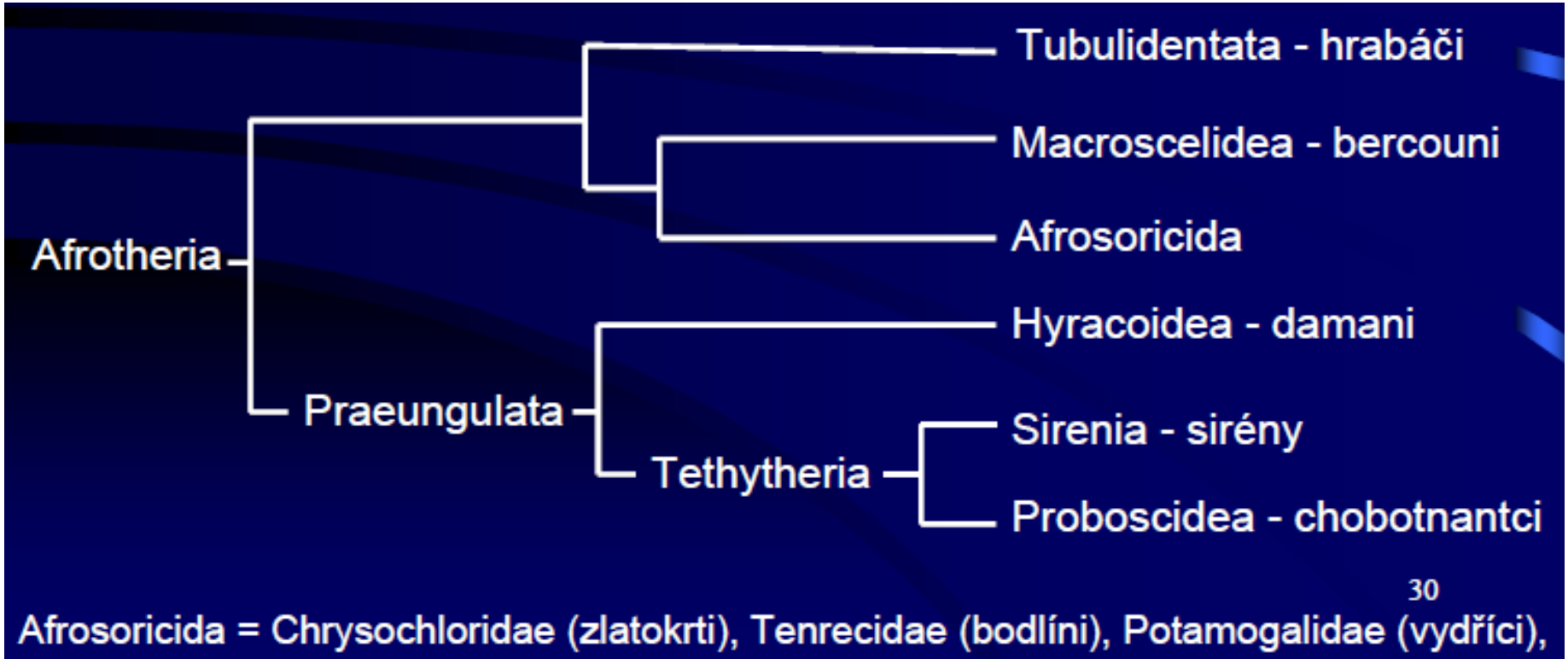
Apomorfie placentálních savců (Placentalia)

- Prodloužení embryonálního vývoje uvnitř zárodečného měchýřku (trofoblastu) a vytvoření alantochoriální 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 = *deciduus*, opadavý, označení mléčných zubů).
- Distální úseky samičích pohlavních cest splývají v nepárovou jednoduchou vaginu (monodelfie).
- Močovody a Műllerovy vývody se nekříží.

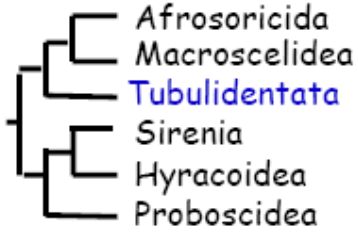


!

Podle: Murphy et al. 2007:



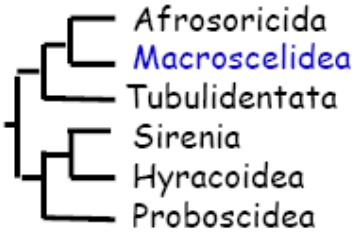
Afrosoricida = Chrysochloridae (zlatokrti), Tenrecidae (bodlíni), Potamogalidae (vydříci),



Tubulidentata - hrabáči (1)

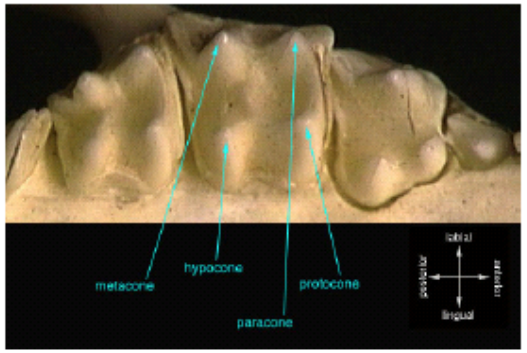
- Stř a J Afr, takarú, „krátkonohé prase s oslíma ušima"
- silné štětinaté chlupy
- myrmekovorní - tlustá kůže, silné hrabavé nohy s lopatkovitými drápy (jako kopýtka), vpředu 4-prsté a vzadu 5-prsté, přední nohy k hrabání, zadní umožňují skákání a vzpřímený postoj, jinak ploskochodci, redukované palce
- kolíčkovité zuby bez kořenů, s plochými korunkami bez skloviny, zuby složené ze svislých kanálků (tubuli) spojených dentinem, jen P a M (20-22), u mláďat 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 I^1
- insektivorní

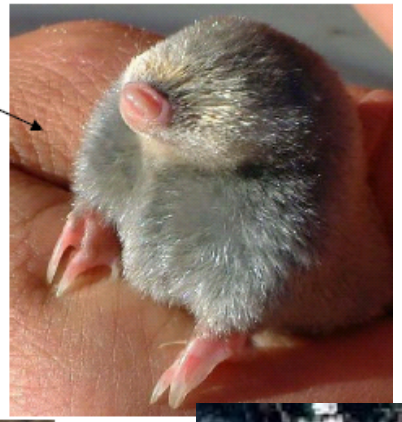
- *Rhynochocyon udzungwensis* – Tanzánie, 30 cm, 700 g, obj. 2005 (J. Zool. 2008)



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

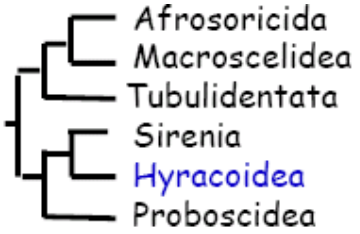


Tenrecidae - bodlíni (21)

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

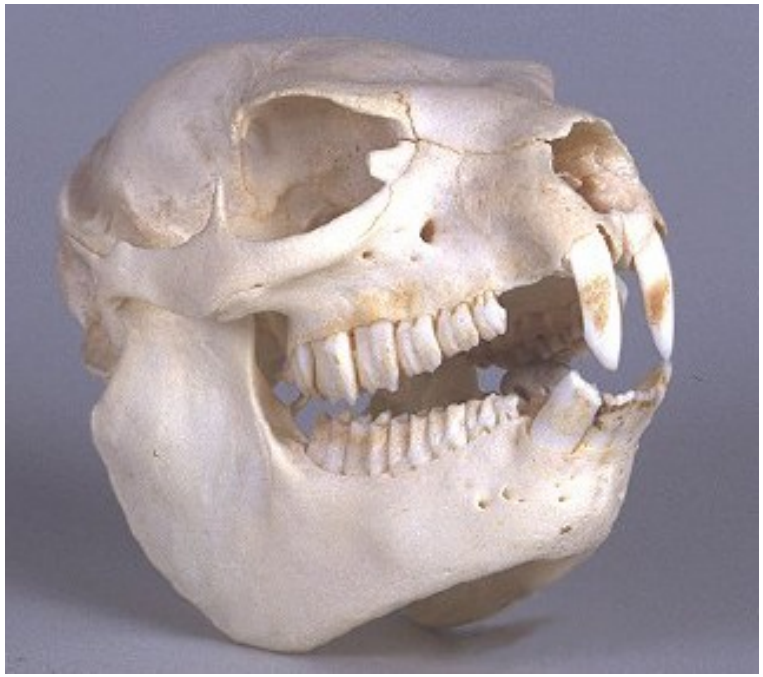
Potamogalidae - vydříci (23)

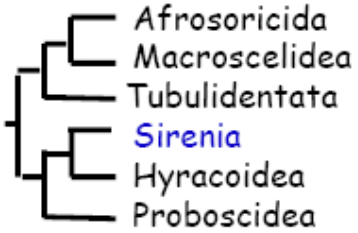
- největší masožravci z Afrosoricida (až 1kg, potravou krabi),
- blíce příbuzní bodlínům



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

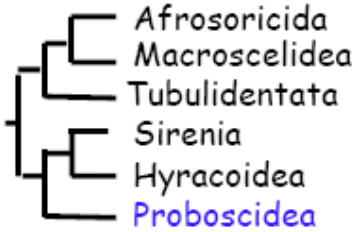




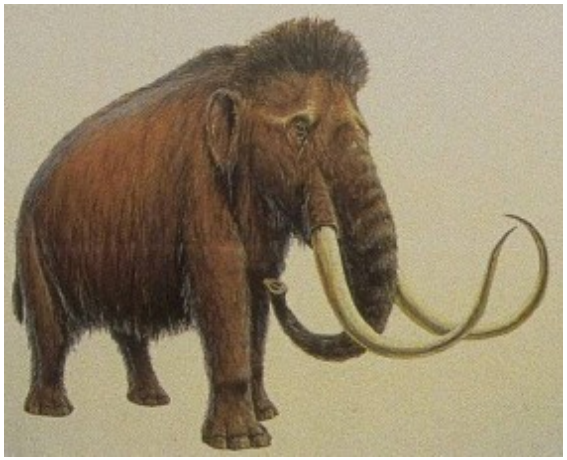
Sirenia - sirény, ochechule, „mořské krávy" (5)

- 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 rohovité 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*
- olysalá kůže se smyslovými chlupy na čenichu, mláďata 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)

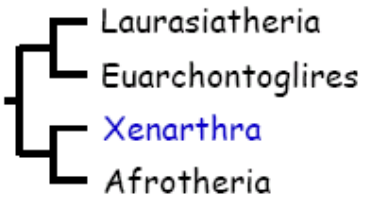
Proboscidea - chobotnatci (2)



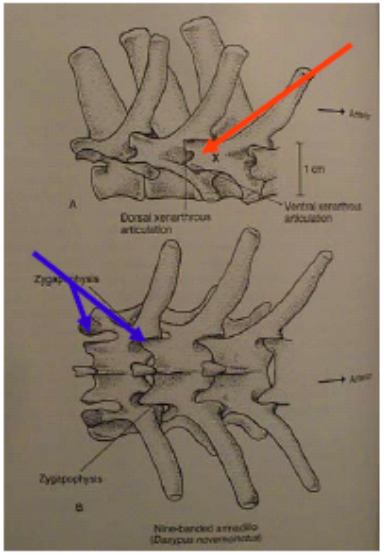
- býložraví
- horní řezáky - kly, 1 0 3 3 / 0 0 3 3, funkční vždy jen 1 molariformní zub, horizontální obměna
- chobot s 1-2 hmatovými prstíky
- pneumatizovaná lebka
- sloupovité nohy, srostlé prsty, některé s nehtovými kopyty, zespodu elastický polštář
- tlustá, téměř lysá kůže, velké boltce
- 2 mléčné 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 pralenochod *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),

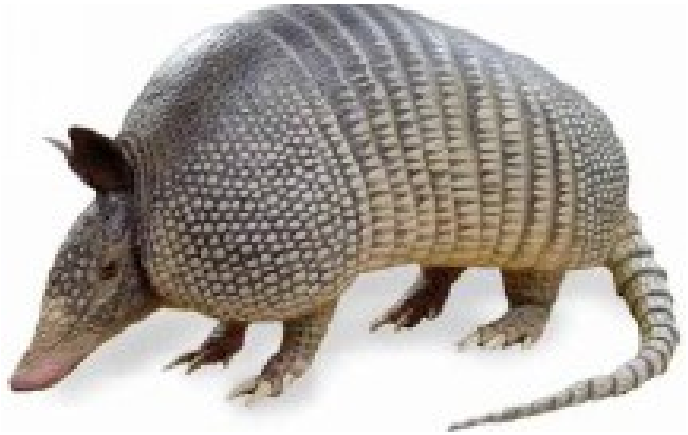
Megalonychidae (dvouprstí lenochodi) (2) - ploché čelo, tupý čenich, bez ocasu, bez podsady, štíhlejší, vpředu jen 2 prsty, 18 zubů (P+M: 5/4).

VERMILINGUA

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

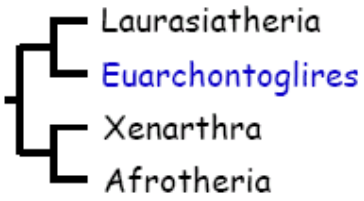
CINGULATA

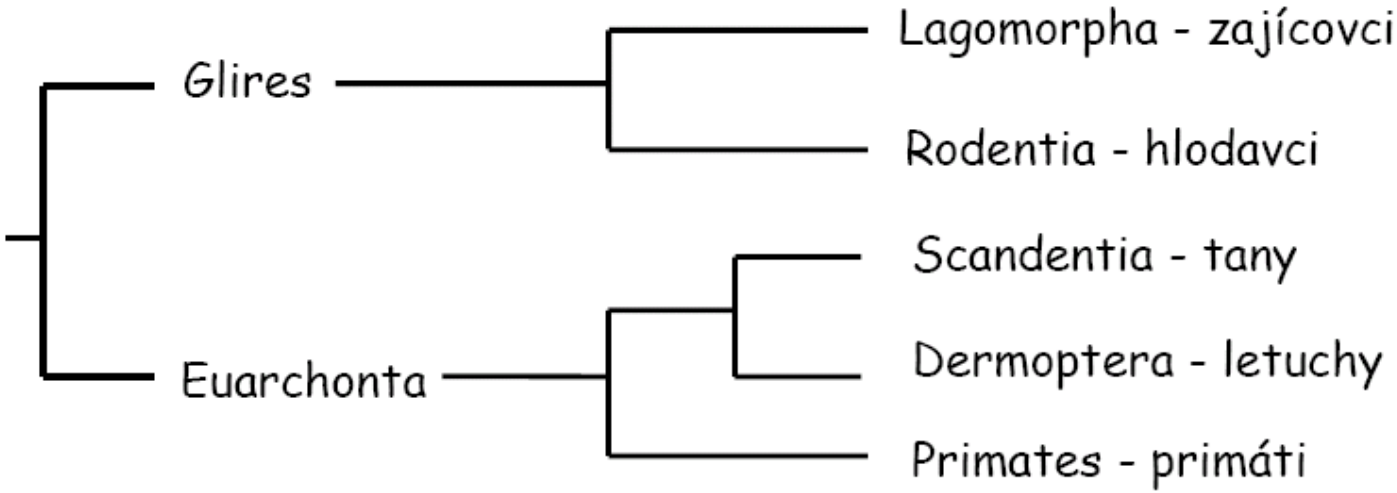
Dasypodidae (pásovcovití) (14) - omnivorní až insektivorní, homodontní kolíčkovité zuby proměnlivého počtu, krunýř zespodu kostěný, shora rohovitý tvořený ze štítků a příčných pruhů - hlavový, ramenní, křížový + volné pásy, hrabavé nohy (pásovec, pláštník)



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 hystrikognátní
- krátká gravidita, početné vrhy, mláďata altriciální, i prekociální (JAm)
- 28-30 čeledí

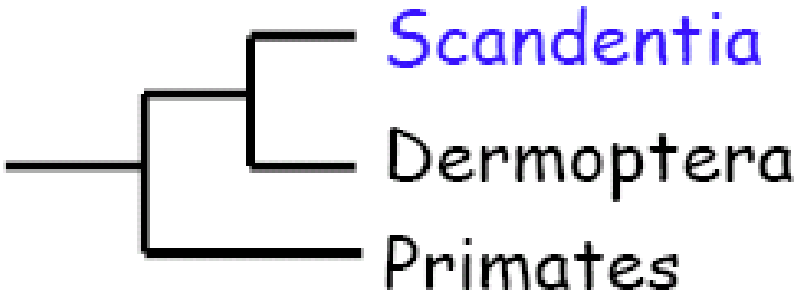
Rodentia - Hlodavci

- 29 f., 426 g, 1820 spp.

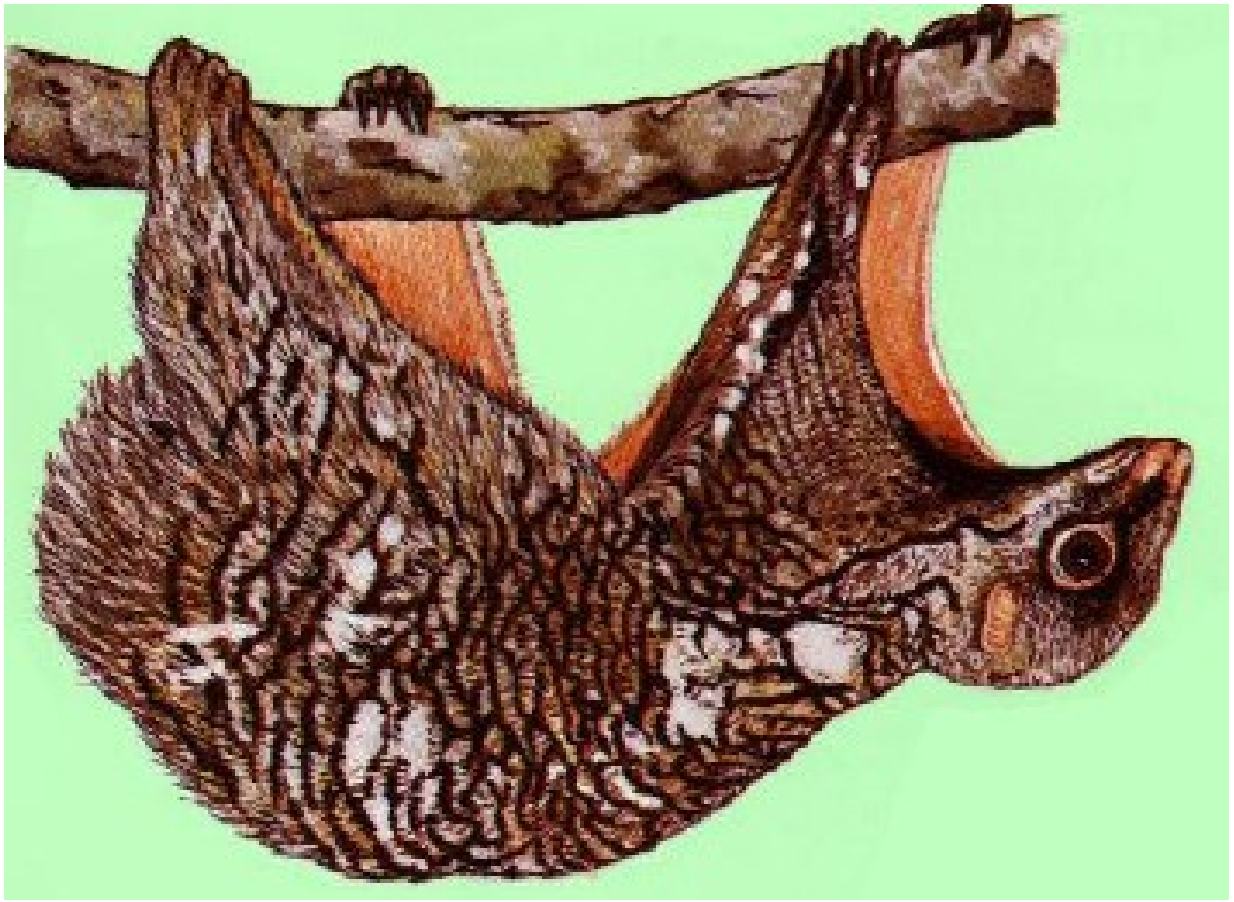
- Sciurognathi
  - Aplodontidae - bobruška 1,1 n AM
  - Sciuridae - veverkovití 50, 273 Eu As, Af, Nam
  - Castroridae - bobři 1, 2 Eu-As-N Am
  - Myoxidae (Gliridae - plchovití) 8, 26 - As Eu Af
  - Geomyidae - pytlouši 5, 35 Am
  - Heteromyidae - 6, 59 Am
  - Dipodidae - tarbíci (myšivkovití) 15, 51 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 očnice (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*)



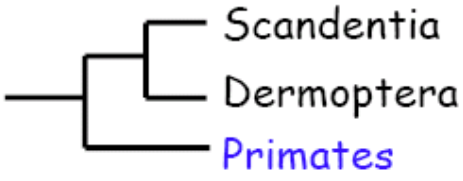
Dermoptera (letuchy) (2) - osrstěný kožní lem - pasívní klouzavý let (flying lemurs), přes 130 m, stromoví, soumračná aktivita, velké dopředu směřující oči - stereoskopické vidění, býložraví - dolní řezáky pilovitý okraj (až 20 hrotů) i k čištění srsti, velký žaludek a dlouhé stočené tlusté střevo s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

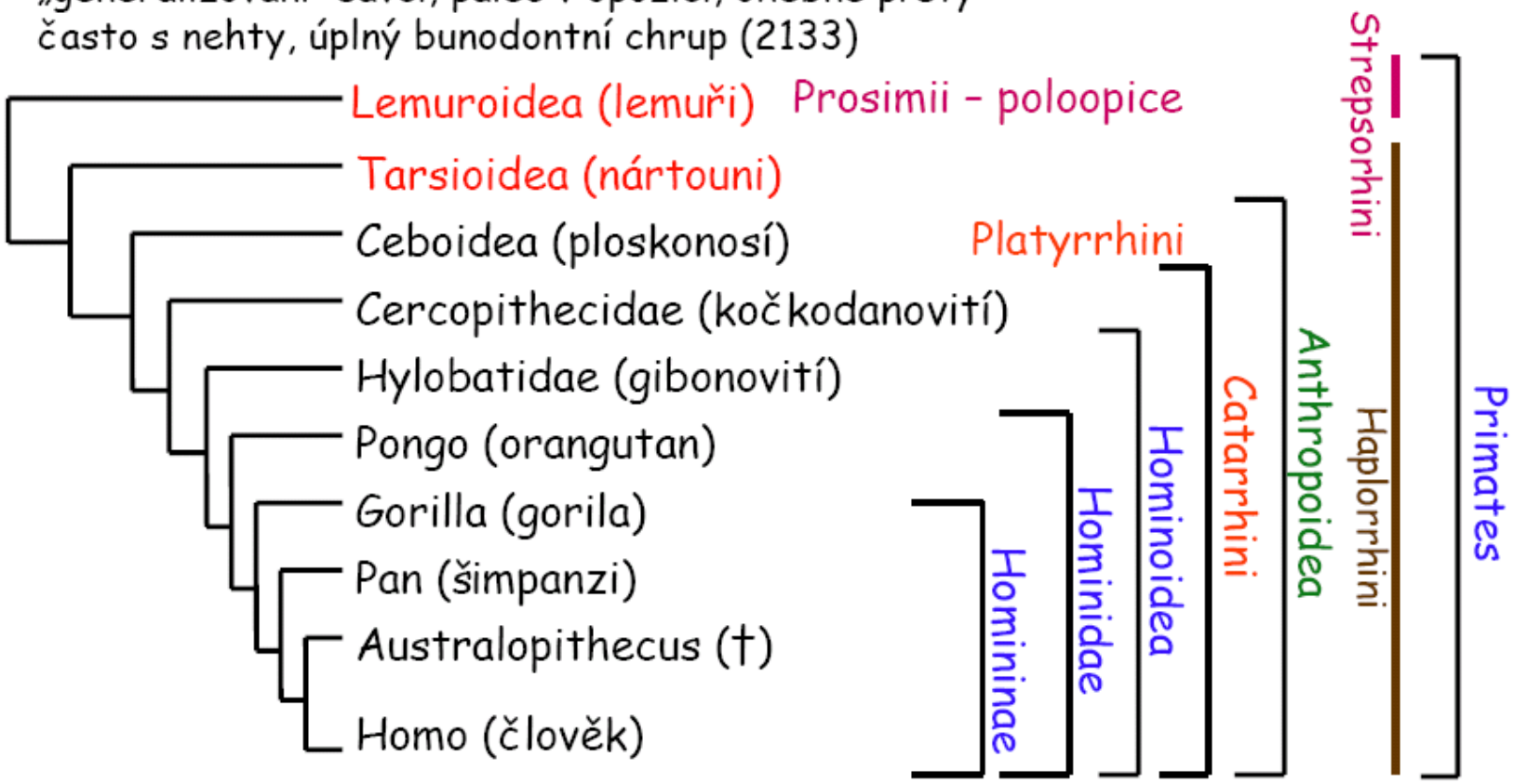


EUARCHONTA

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

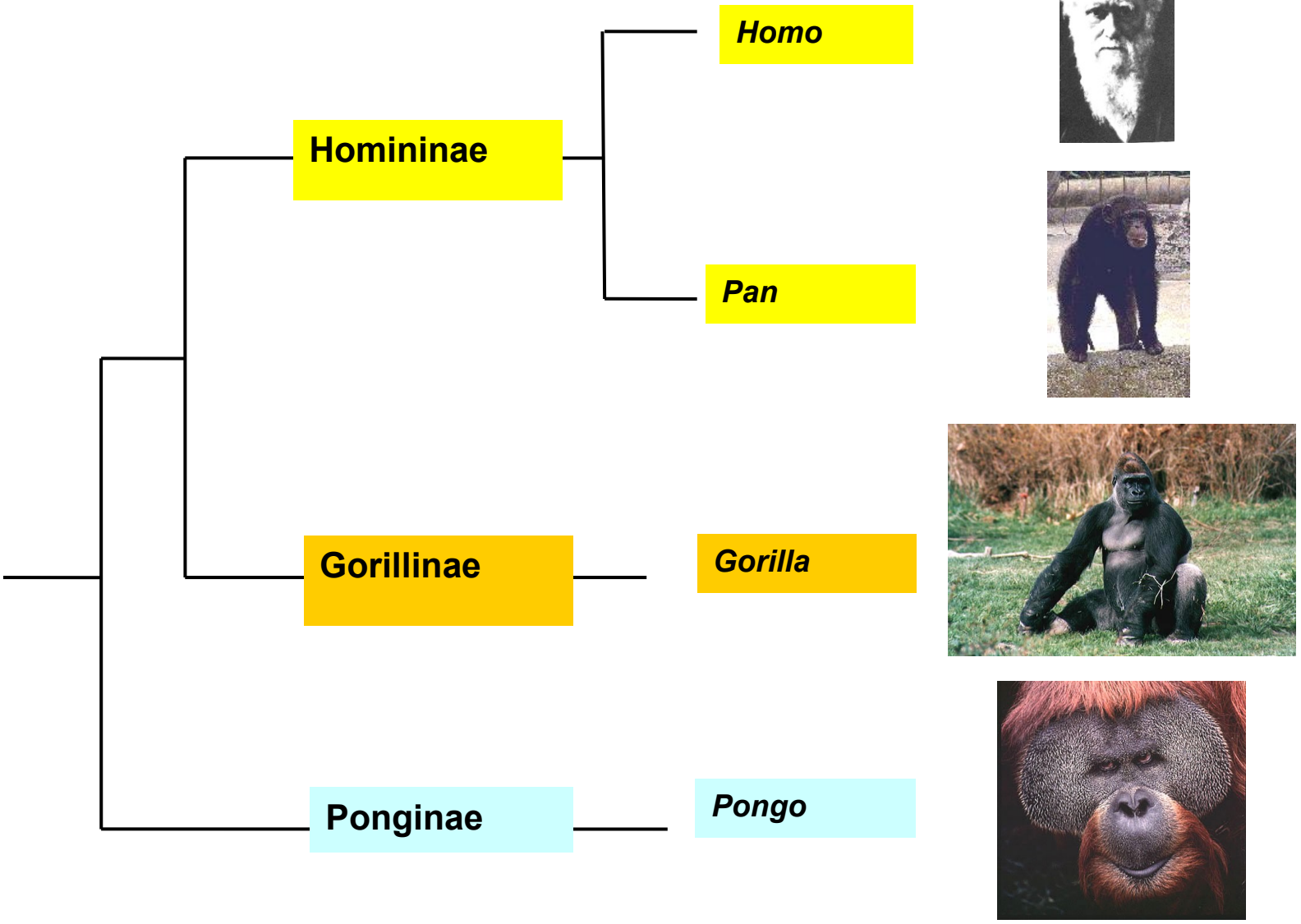
Callithricidae – kosmanovití, většina prstů s drápky, primitivní
Cebidae – malpovití, tropické pralesy JAm, noční mirikiny, malpy s chápavým ocasem
Atelidae – chápanovití, chápavý ocas, brachiátoři

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)

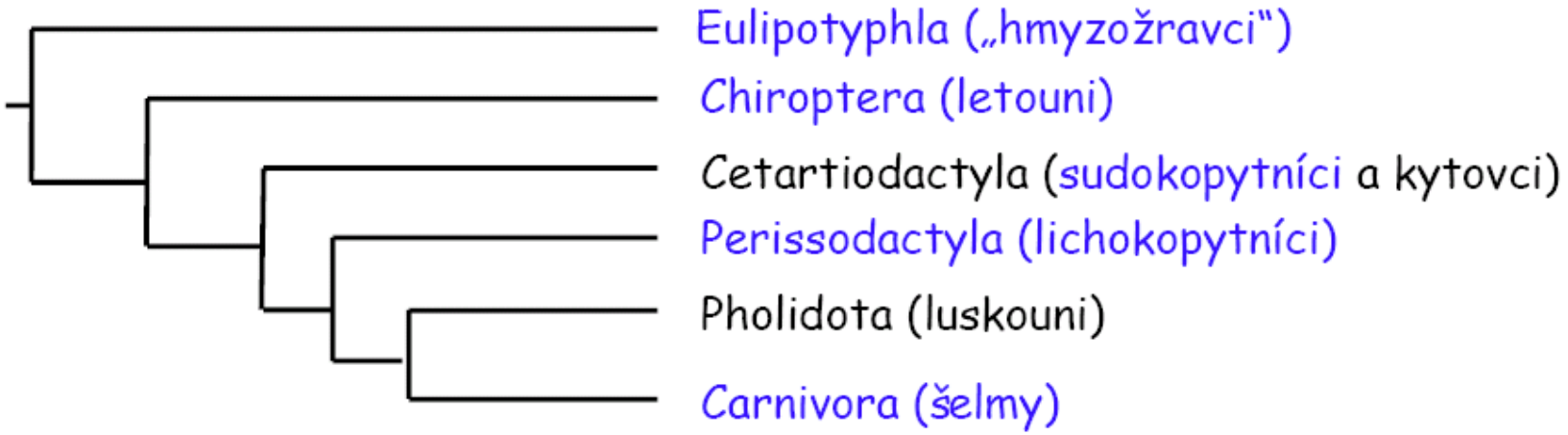
Hominoidea
z úzkonosých opic, velcí s dorzoventrálně zploštělým hrudníkem, prodloužené přední končetiny, brachiace, ztráta ocasu, malé nebo bez sedacích hrbolů, drypitékový vzorec stoliček (Y), dlouhá gravidita, 1 mládě; Hylobatidae (giboni, 14)) a Hominidae (lidoopi a lidé)

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 (myrmekovorie), svalnatý žaludek vystlán rohovinou (*Manis*).

Eulipotyphla („hmyzožravci“)

- 5prstí ploskochodci, rypáček, sekodondní úplný chrup
- altriciální mláďata, bez slepého střeva – insektivorie

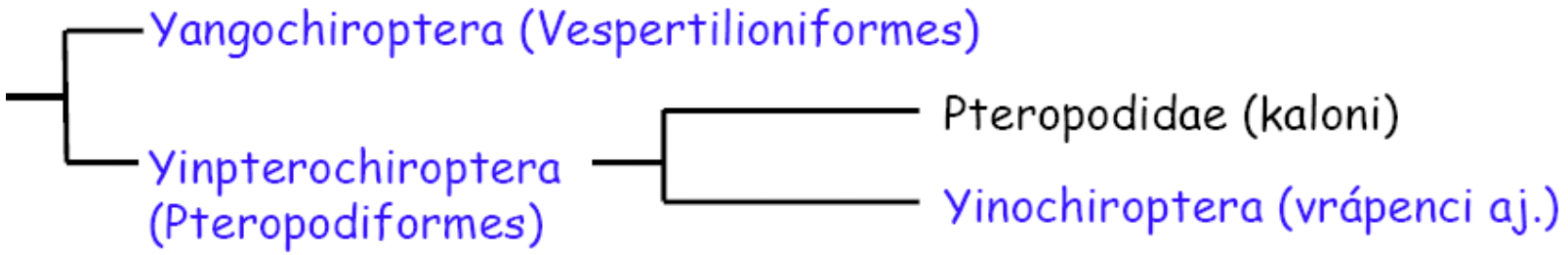
Erinaceidae (ježkovití, 21) – Evr, Asie, Afr., ostny

Soricidae (rejskovití, 375) – bez jařmových oblouků, vysoká aktivita, Dehnelův fenomén, chybí v JAm a Aus

Talpidae (krtkovití, 42) – pod zemí nebo ve vodě, holarktis, slabá jařma, krtci – lopatovité přední končetiny, vychucholové (Pyreneje, Rusko)

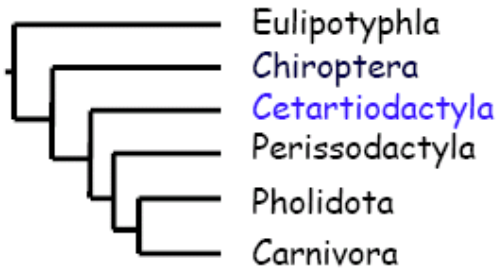
Chiroptera (letouni)

- 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



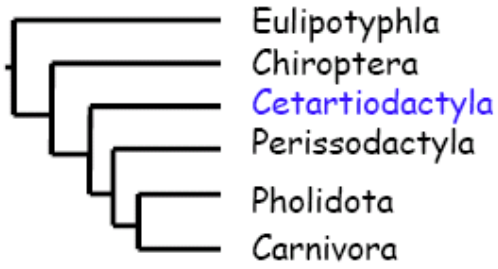
Cetartiodactyla - kytovci a sudokopytníci

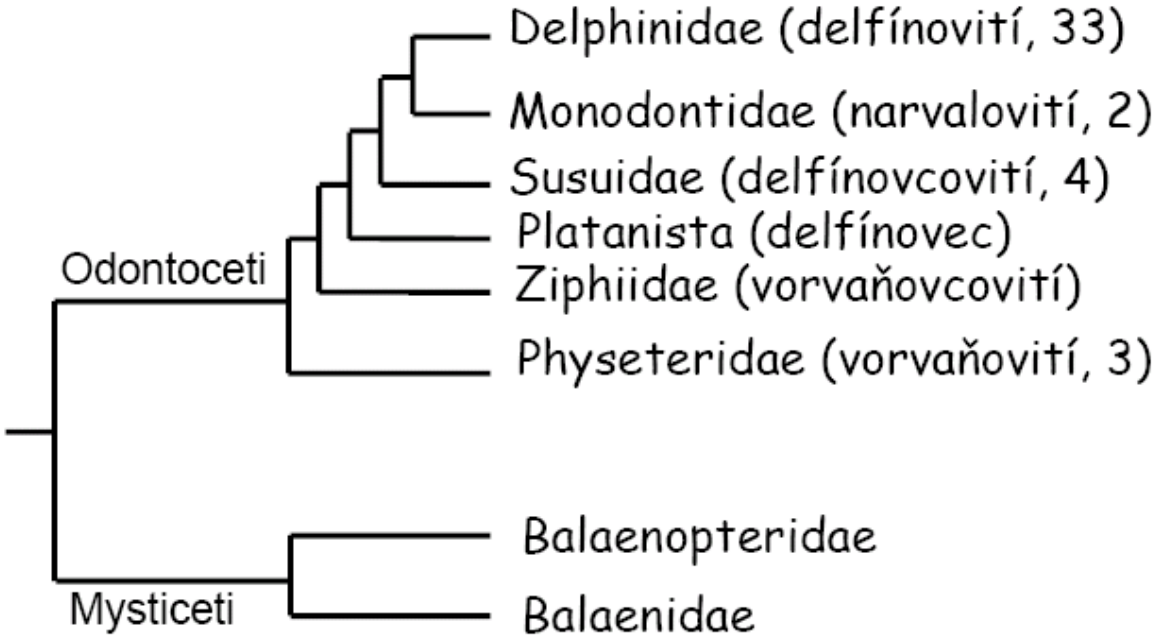
Esovitě prohnutý penis se zatahovatelným svalem, redukce 5., 1. a 2. prstu, -clavicula



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 CO_2 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
- societys komunikací, moře a některé tropické řeky


Eulipotyphla
Chiroptera
Cetartiodactyla
Perissodactyla
Pholidota
Carnivora


Delphinidae (delfínovití, 33)
Monodontidae (narvalovití, 2)
Susuidae (delfínovcovití, 4)
Platanista (delfínovec)
Ziphiidae (vorvaňovcovití)
Physeteridae (vorvaňovití, 3)
Odontoceti
Balaenopteridae
Balaenidae
Mysticeti

200mm

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 kopýtky, 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

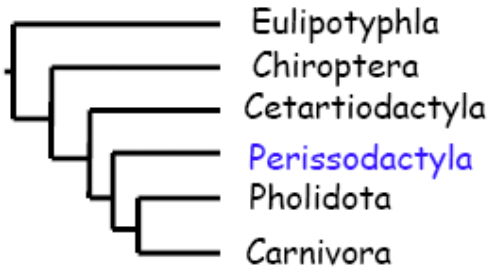
SUINA (NONRUMINANTIA) - NEPŘEŽVÝKAVÍ

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

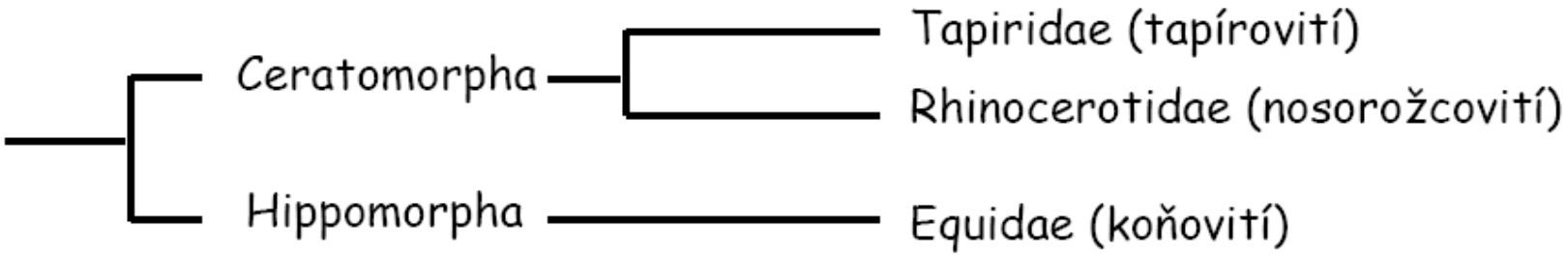
RUMINANTIA - PŘEŽVÝKAVCI

- 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) - chocholatka, 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

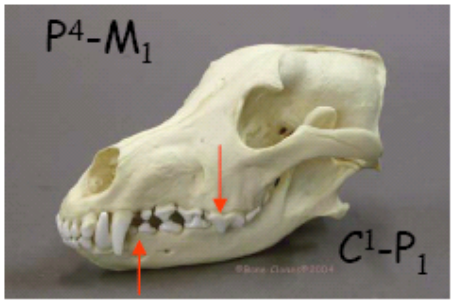


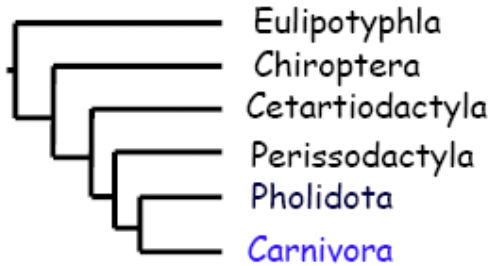
Kladogram šelem (Carnivora)

Carnivora – šelmy (286)

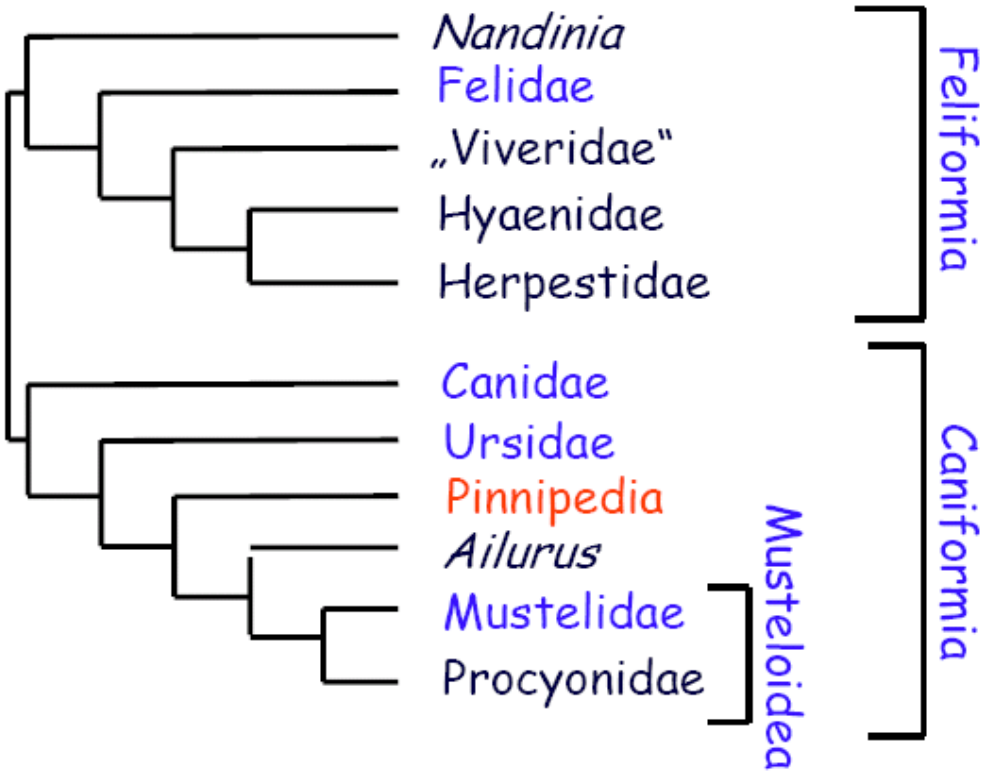
~~a) Fissipedia - pozemní šelmy~~

~~b) Pinipedia - ploutvonožci~~





Válcovitý čelistní kloub,
trháky, kaninosektoriální komplex



Bez bakula
a M3

Bakulum
a M3