

# System a evoluce živočichů

Vertebrata

VI.

Aves, Mammalia

# Maniraptora

Prodloužené přední končetiny, srůst klíčních kostí do vidlice=furcula

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

Opeření, různé typy

Vznik aktivního letu (ptáci):

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

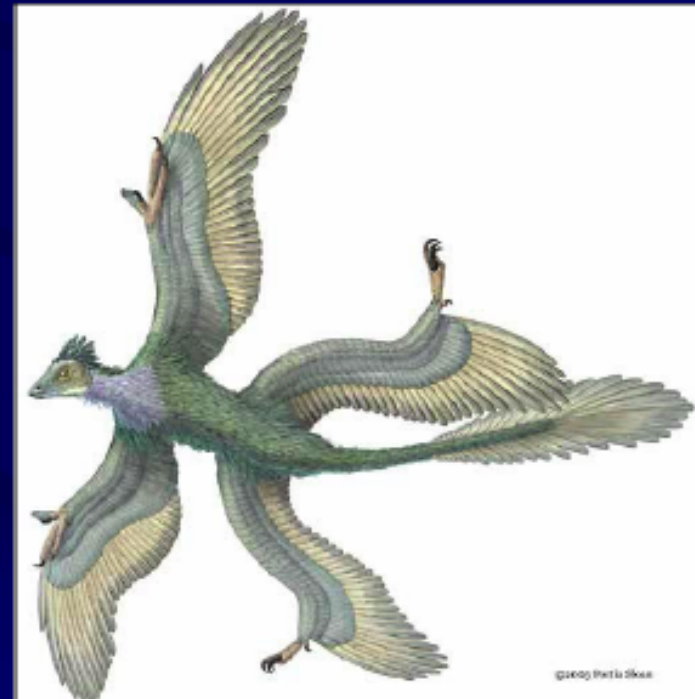
-*Microraptor* (Dromaeosauridae †) - opeření i na zadních končetinách (Čína)

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

-většina maniraptorů byli rychlí běžci

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

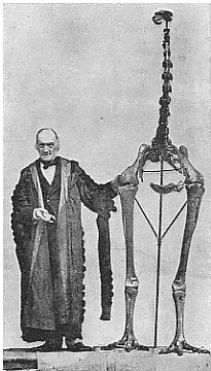
*Microraptor gui*



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**

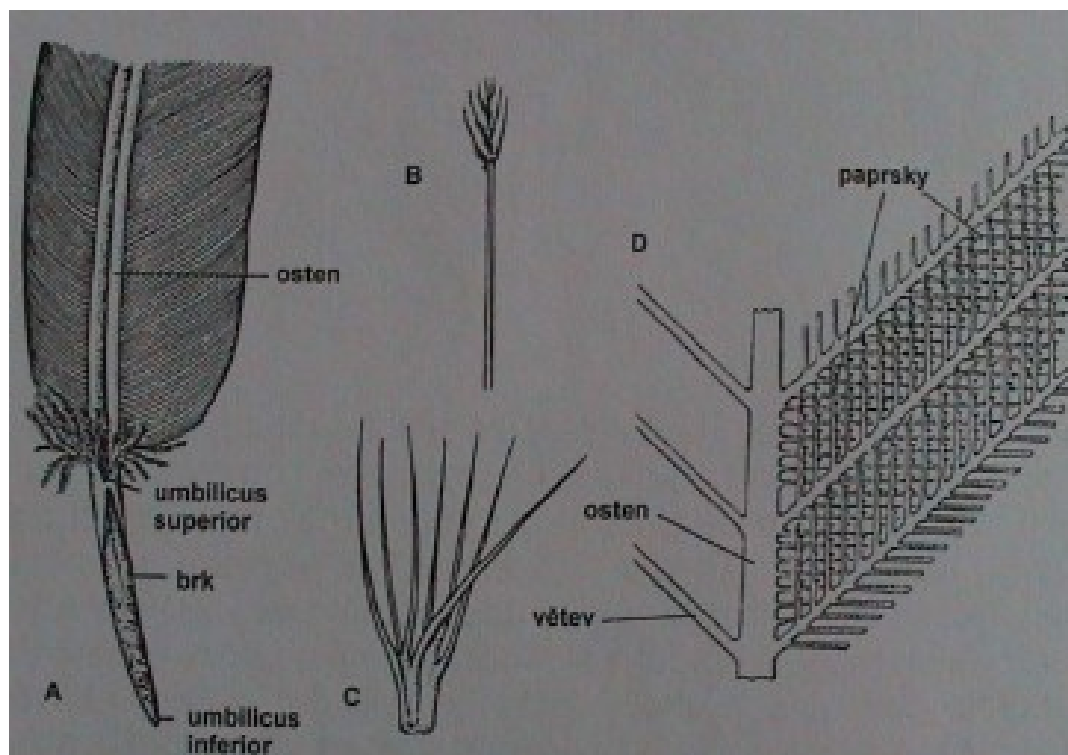
## Charakteristika:

- 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)

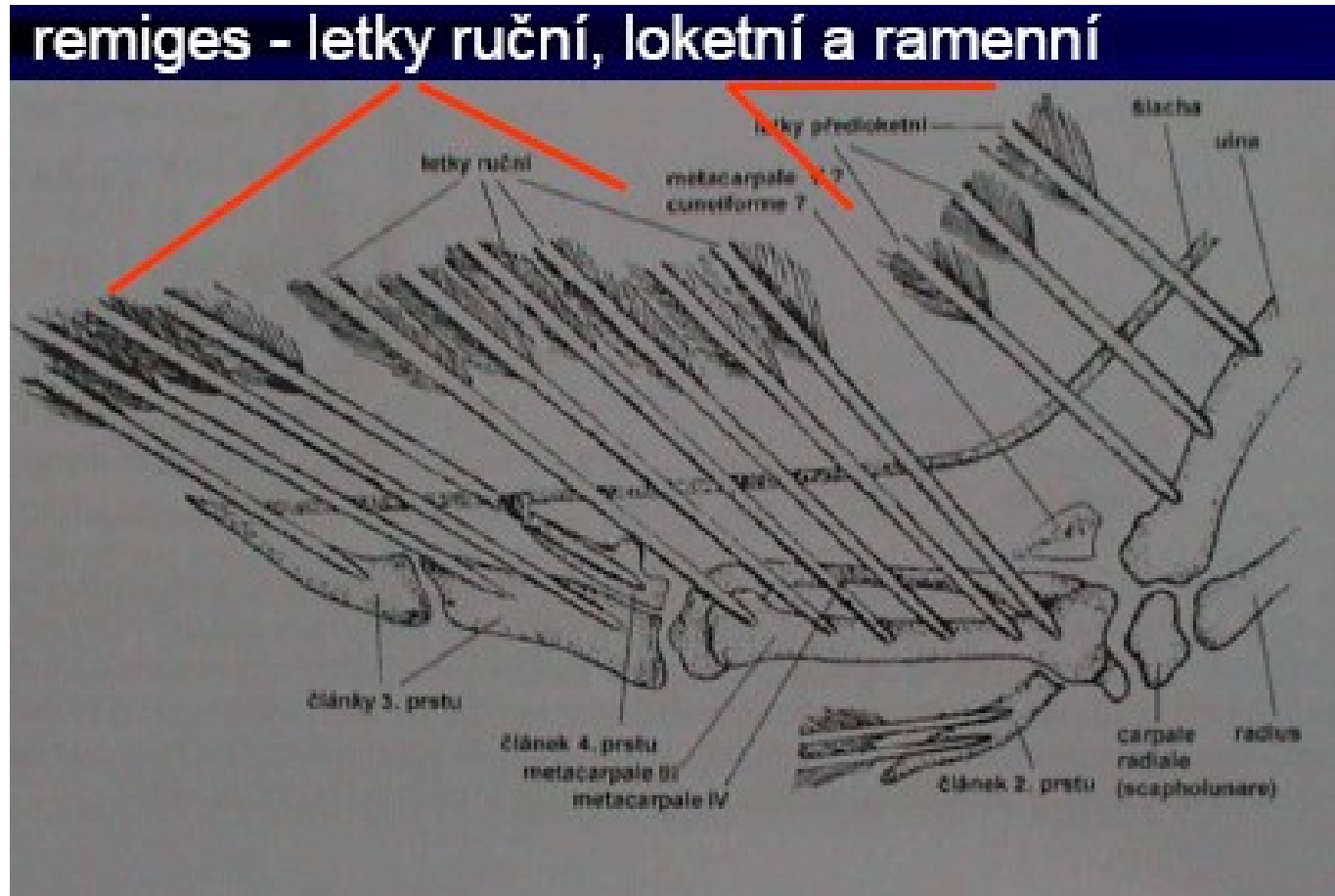
hamuli (háčky)





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

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

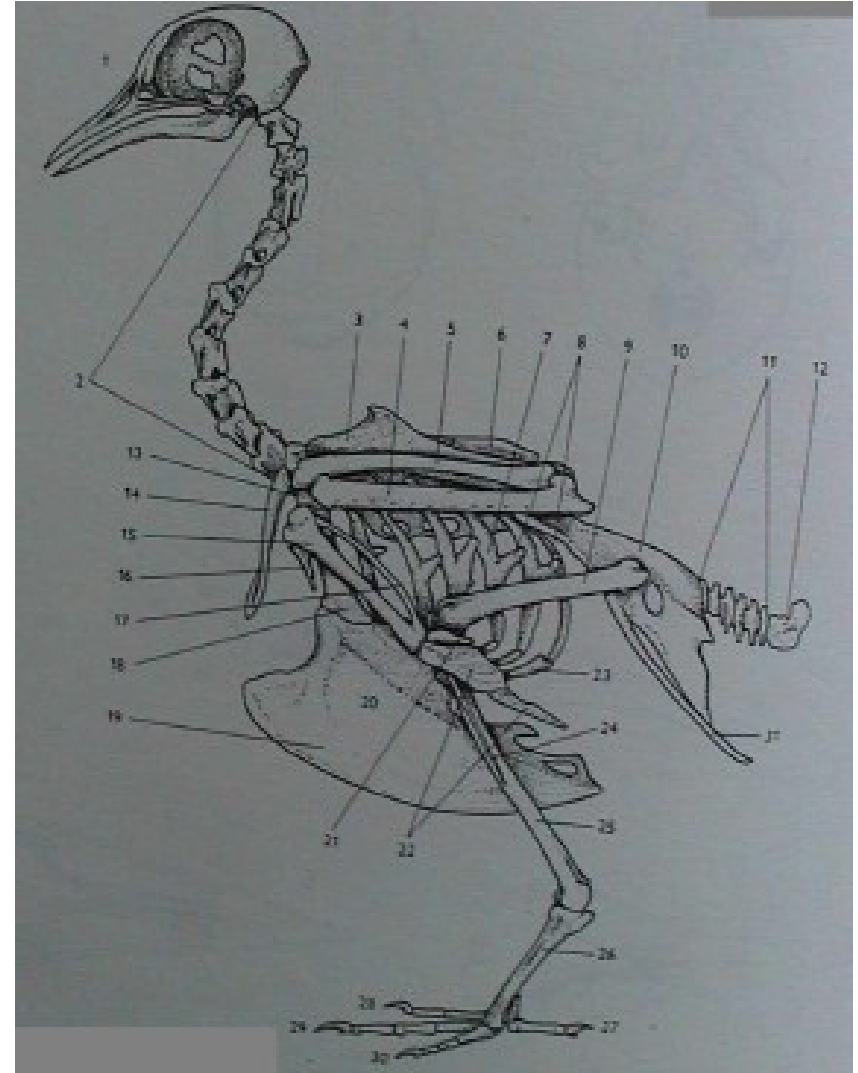
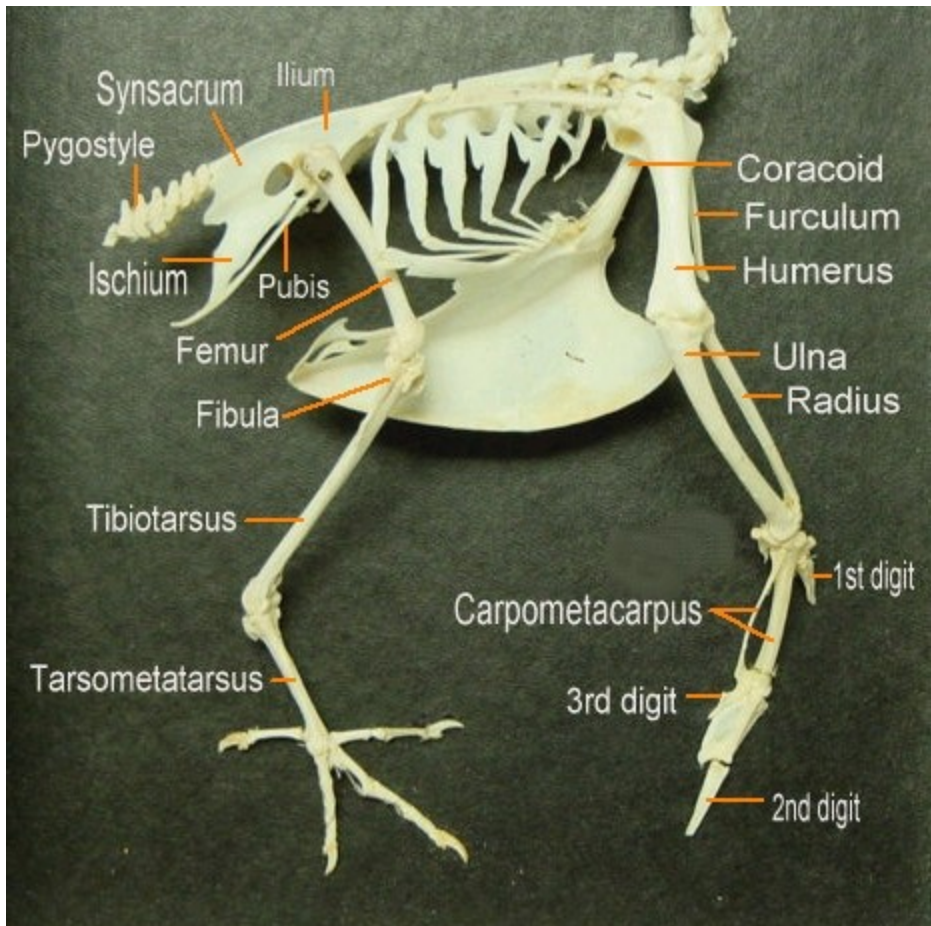


opeření: neoptile (mláďata) - jen na pterylae = pernice (+ apteriae = nažiny)  
teleoptile (obrysová pera dospělců) - na pterylae, pennae, plumae i na apteriae

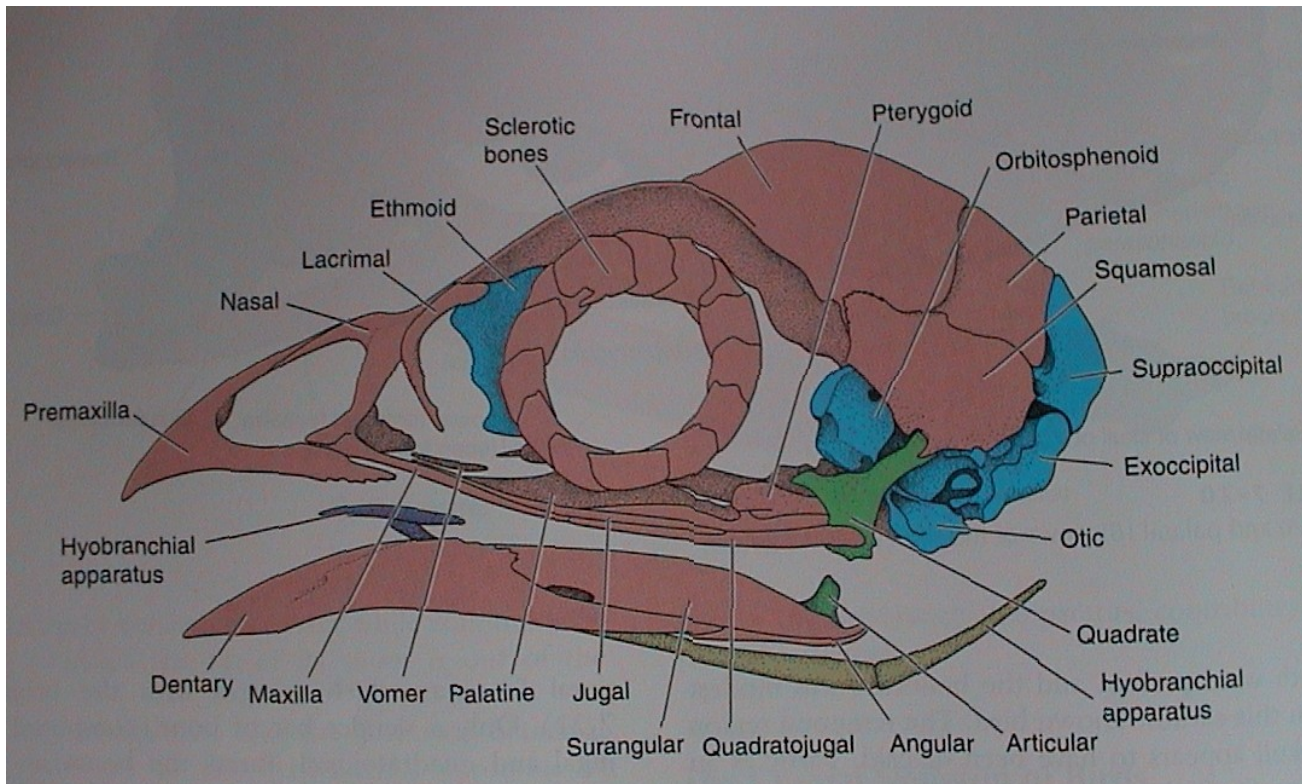
• pelichání = ecdysis (ztráta starého) + endysis (tvorba nového), 1-3 x do roka

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**, **symsacrum** (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**

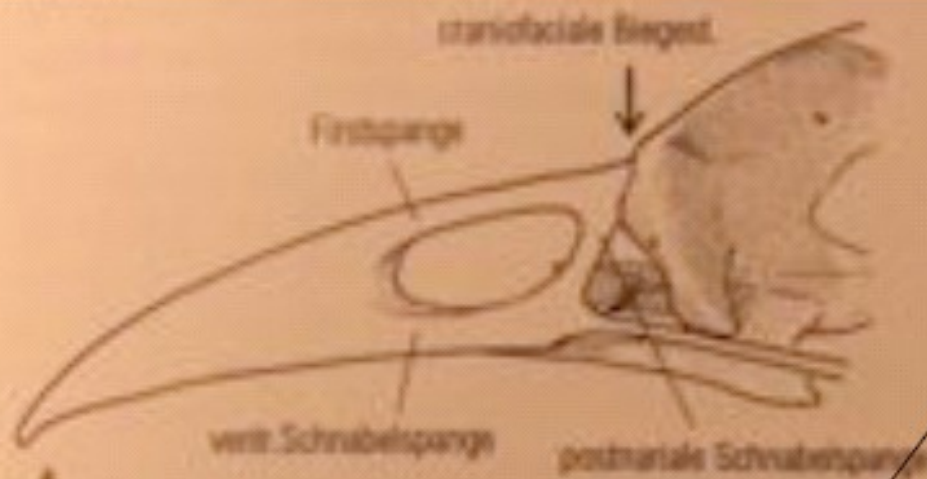


- cranium: velká mozkovna a očníce; **kinetická** - kloub **čelistní** = articulare-quadratum (čtvercová kost) -squamosum; **basipterygoidní** kloub= palatina(patro)- pterygoidy (křídlaté k.)-praesphenoid (klínová k.); mizí švy, vnitřní nozdry v nepárovou choanu
- typy: **palaeognathní** (u běžců, velký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

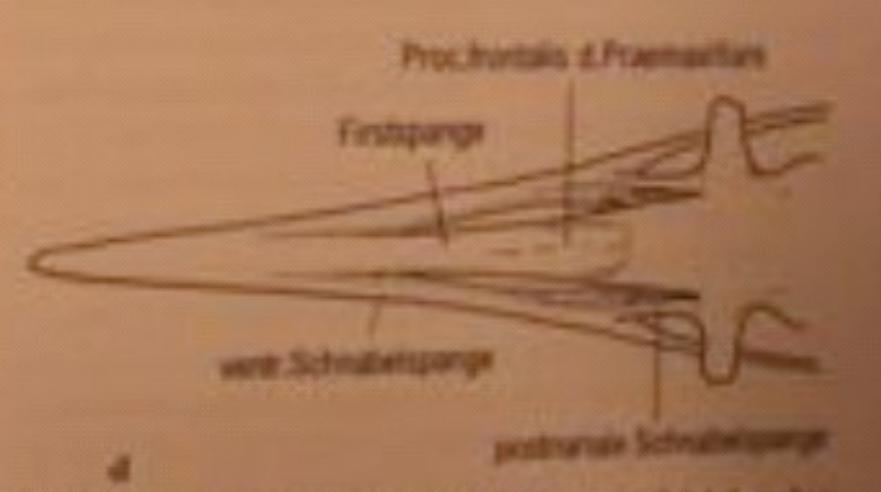
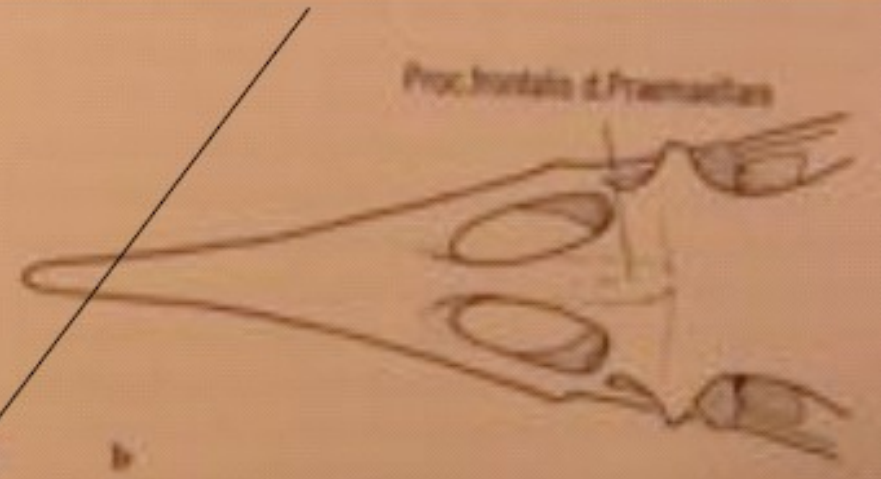
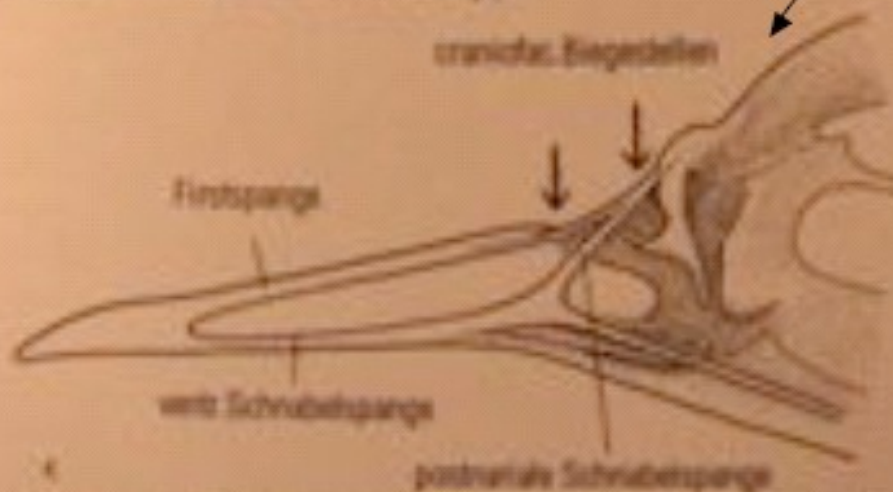




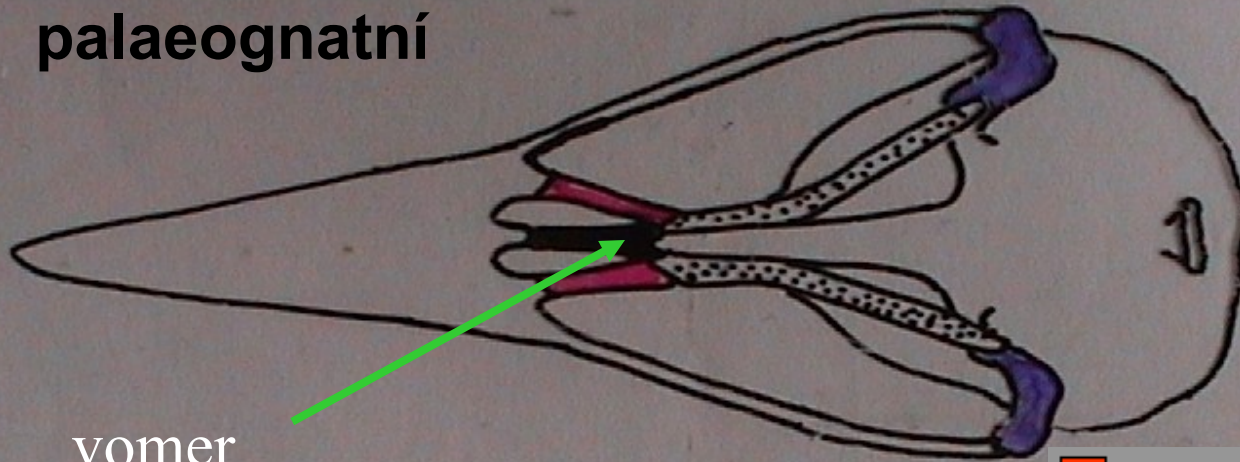
zobák : Holorhinní (**prokinese**) vs. schizorhinní (**rhinokinese**)



Schizorhiner Schnabeltyp



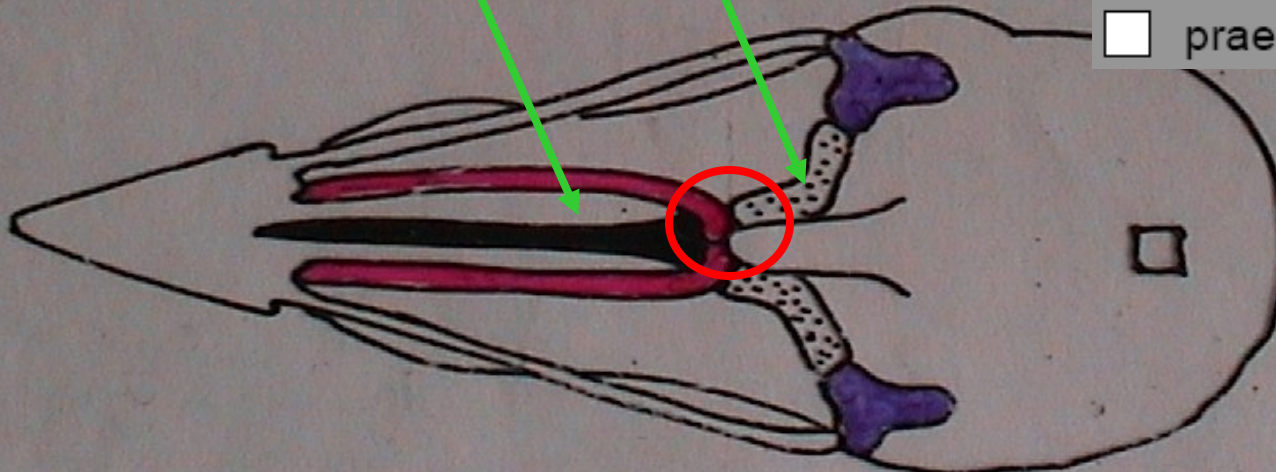
**palaeognatní**



vomer

pterygoidy

**neognatní**

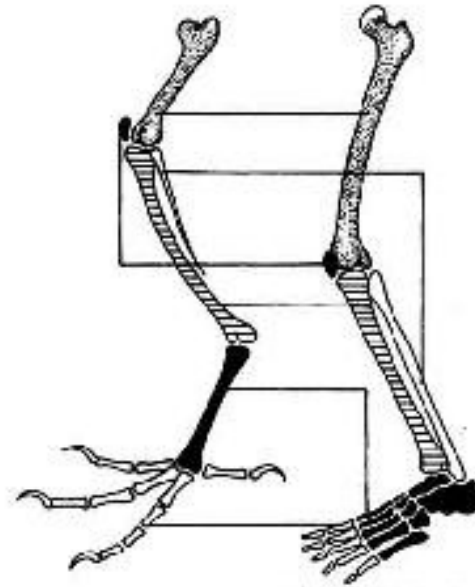
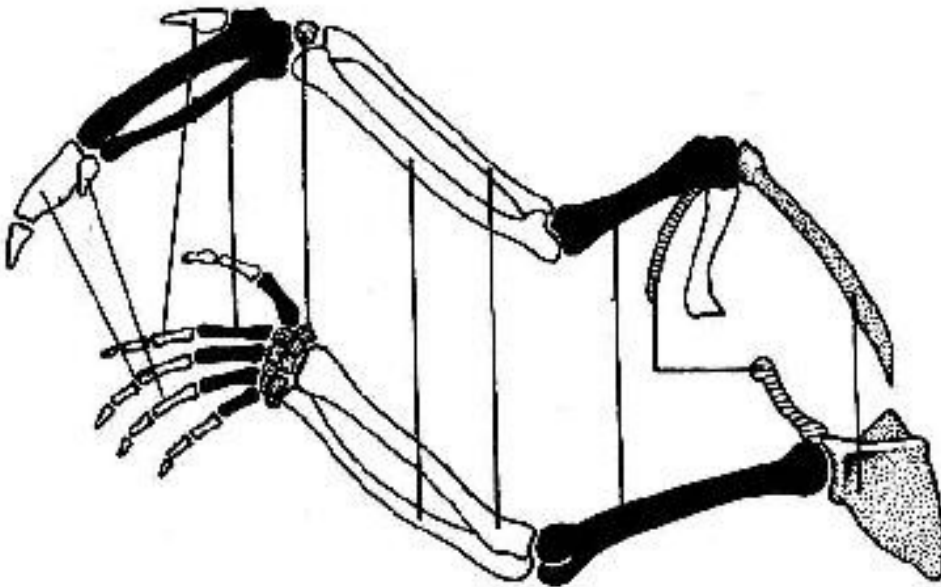
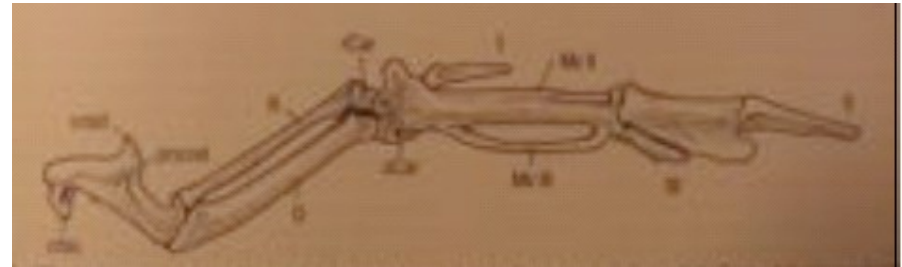


- ossa palatina
- os quadratum
- pterygoidy
- vomer
- praesphenoid

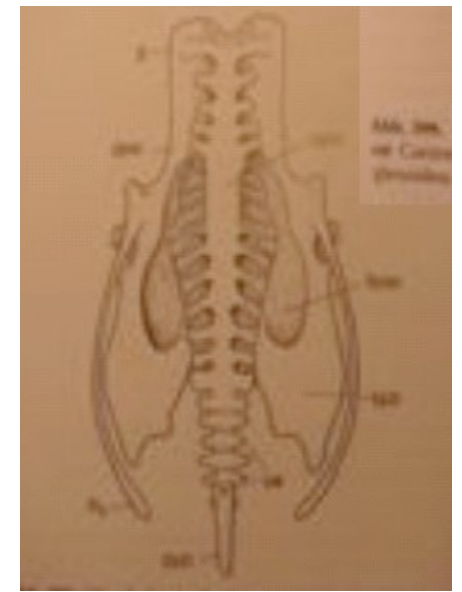
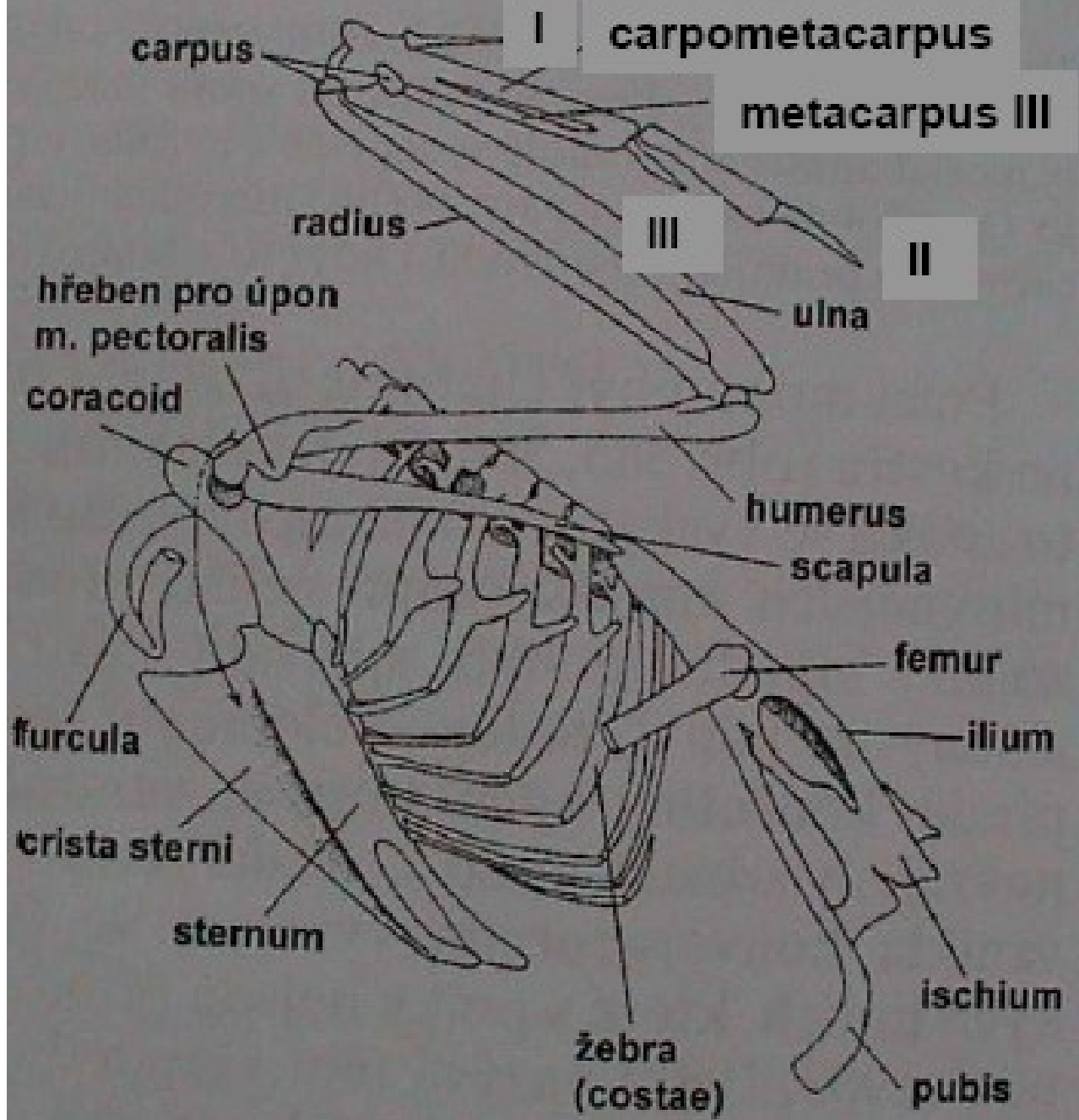
Není kontakt vomeru a pterygoidů (odděleno palatiny)

# kostra - končetiny:

- a) křídlo - **scapula + procoracoid** (krkavčí k. - spoj se sternem)+ **furkula** (srostlé clavicyly); /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.)



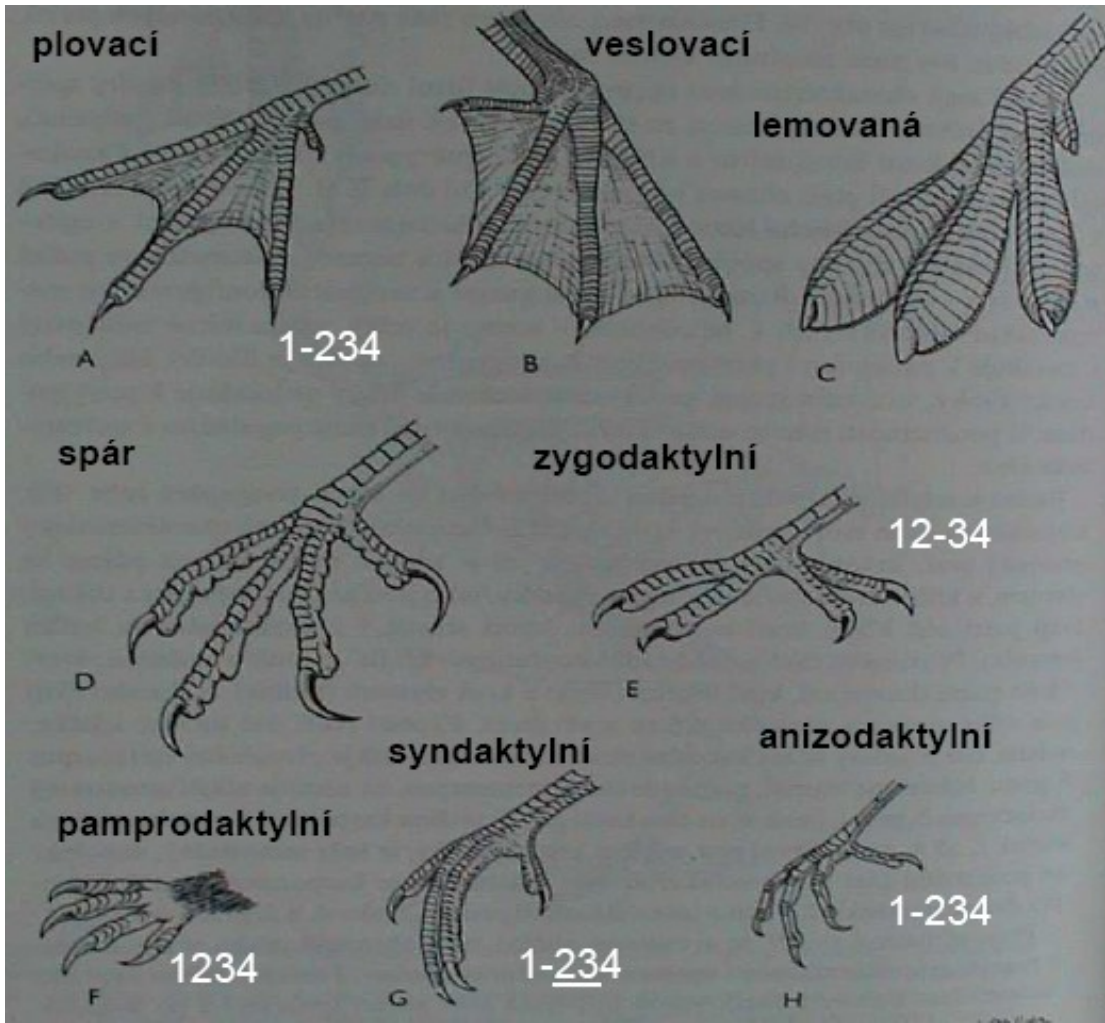




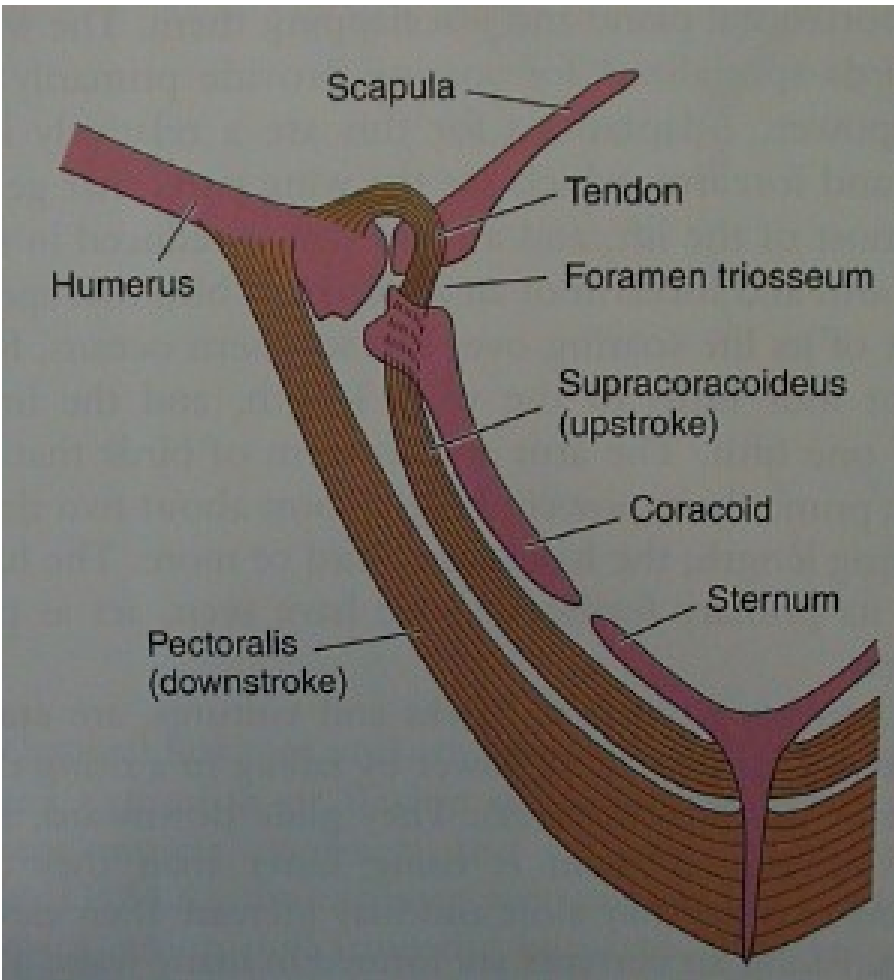


# Nohy ptáků

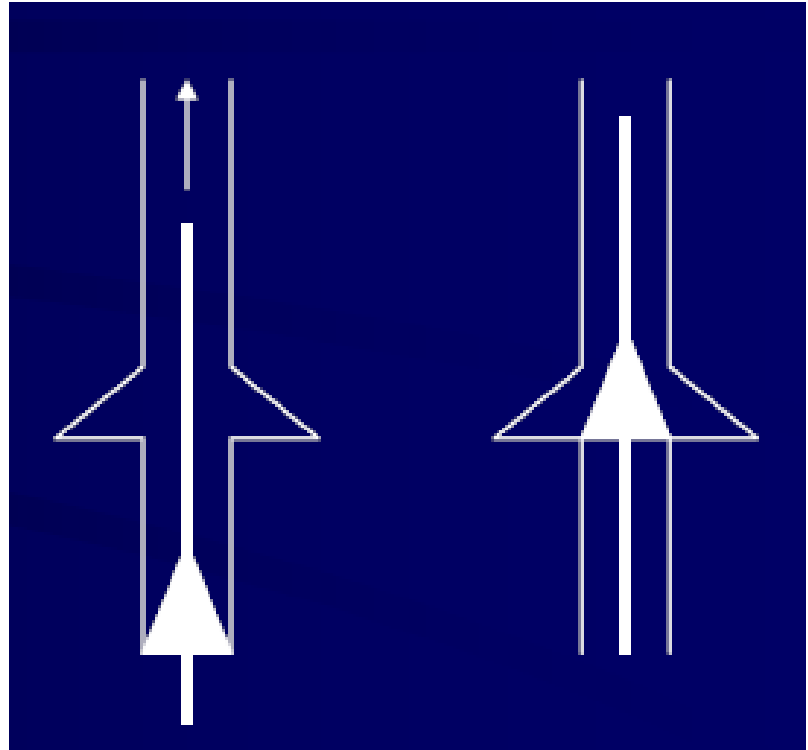
1. Anisodaktylní - jeden prst dozadu, tři dopředu
2. Zygodaktylní - 2. a 3. prst dopředu, 1. a 4. prst dozadu – šplhavci
3. Zygodaktylní s vratiprstem – 4. prst dopředu i dozadu – sovy, kukačky, orlovec
4. Pamprodaktylní – všechny prsty dopředu – rorýsi
5. Syndaktylní – částečný srůst prstů - ledňáček



- 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
- neopallium – 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 - 40-30kHz, 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 (hnízdni pud), oxytocin (vypuzování vajec), tyroxin (tah a pelichání)

## Trávicí soustava

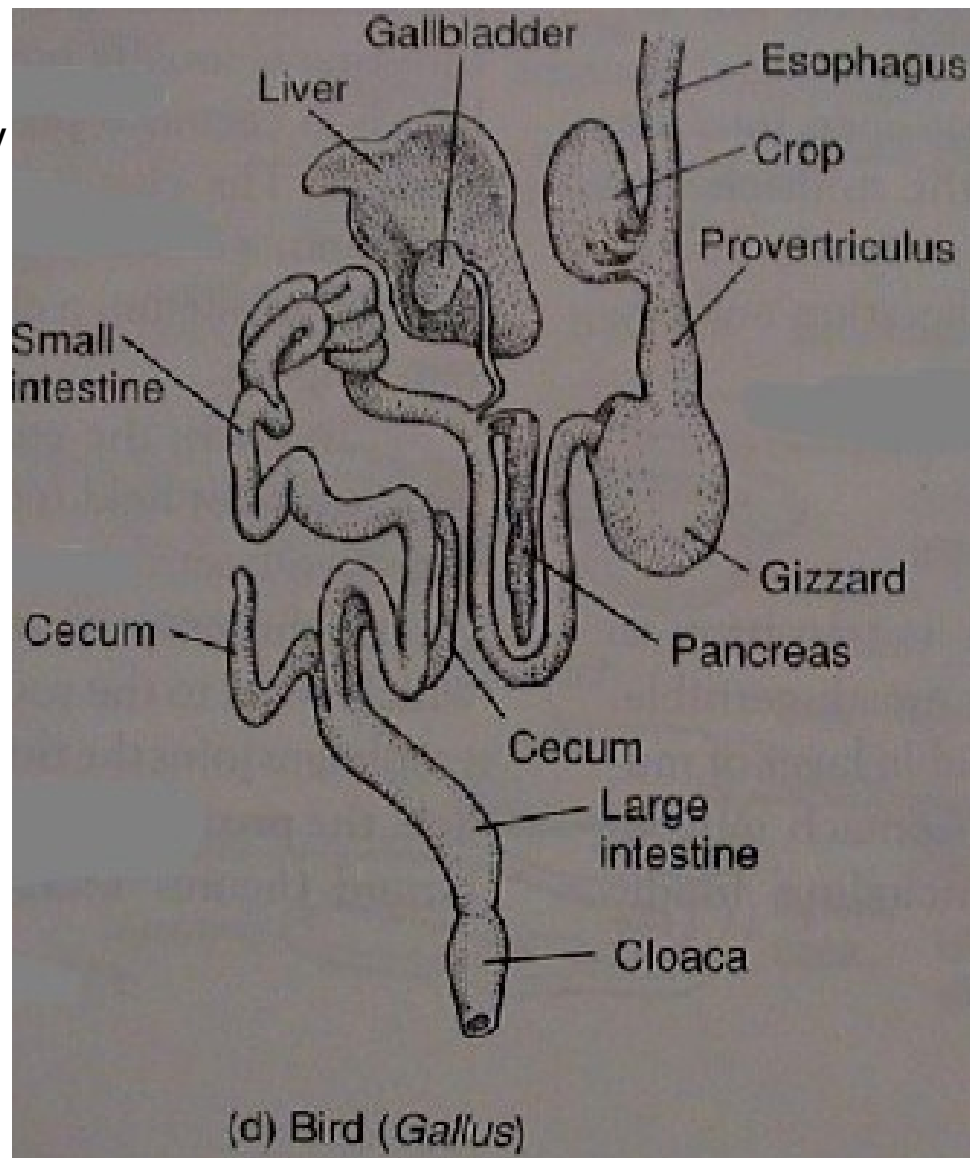
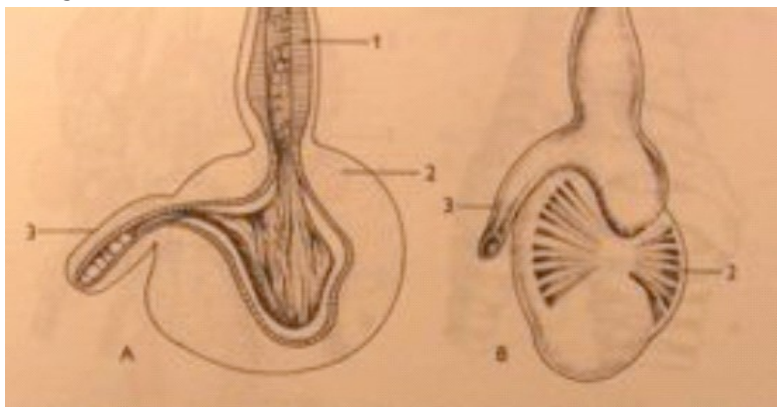
Zobák, bezzubé čelisti, patro i jazyk pokryty rohovinou, jazyk lepkavý, háčky (datlovití), trubičkovitý (kolibřík)

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

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

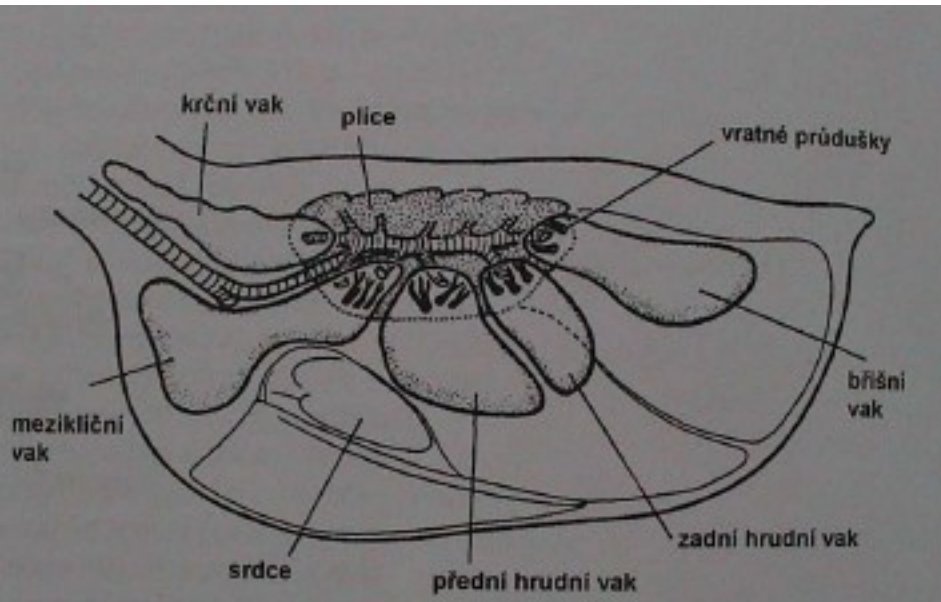
žaludek žlaznatý, svalnatý, tvorba vývržků  
tenké a tlusté střevo, slepé střevo  
kloaka, koprodeum

velká játra

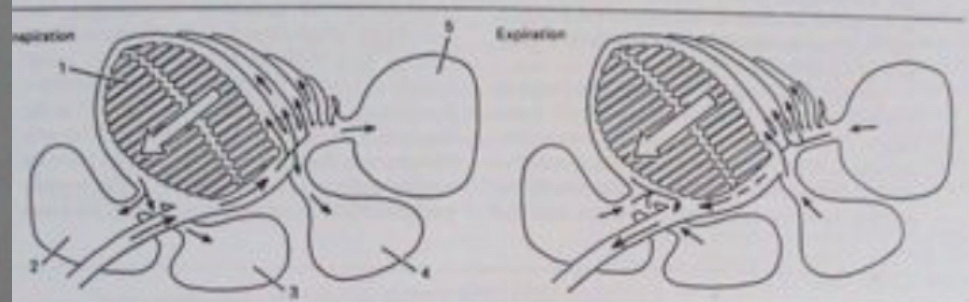




# Dýchací soustava, trubicové plíce



## Parabronchiální plíce + vzdušné vaky

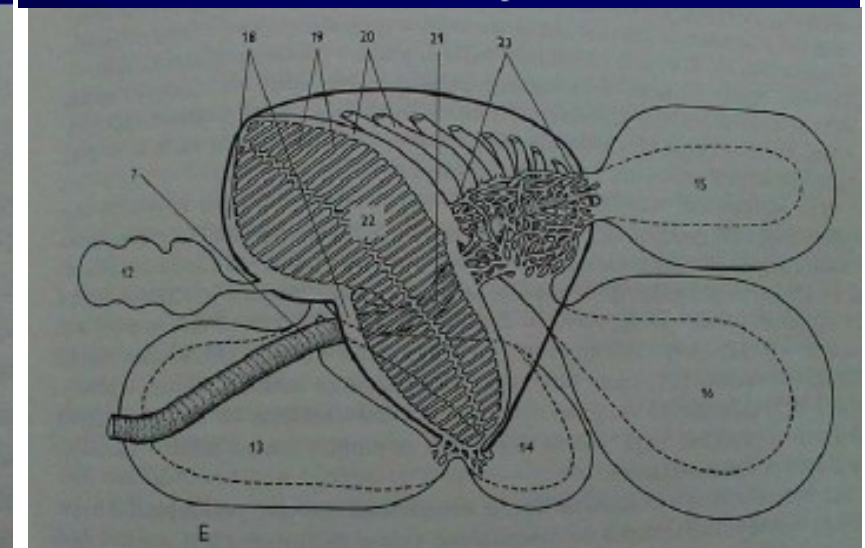
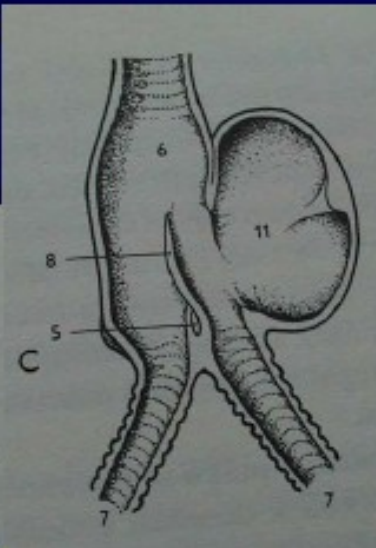
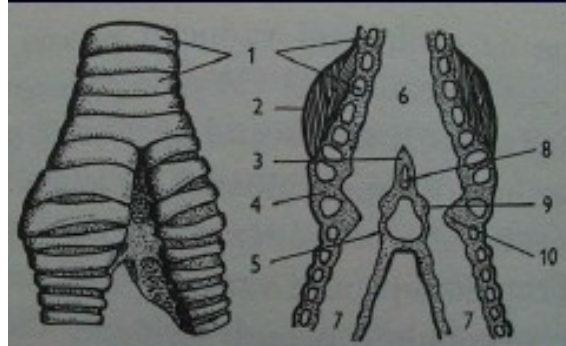


V místě rozdvojení průdušnice do průdušek zesílení kostěným bubínkem

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 % m	20 kPa (150 mmHg)	120/min	40 °C	
kolibřík: 24% m	67	615	41	
• úplná mezikomorová přepážka (oddělení krve odkysličené (P) od okysličené (L)), jen pravý oblouk aorty				
• chybí žilný splav, srdeční násadec, kardinální žíly				

## 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),

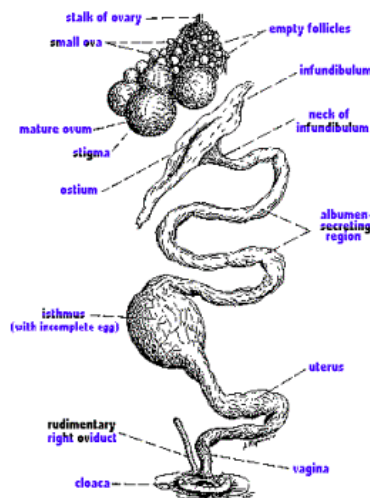
isthmus (papírová blána),

uterus, děloha (tvorba řídkého bílku),

vápenné žlázy (skořápka)

vagína (tvorba hlenu, vypuzování vajec)

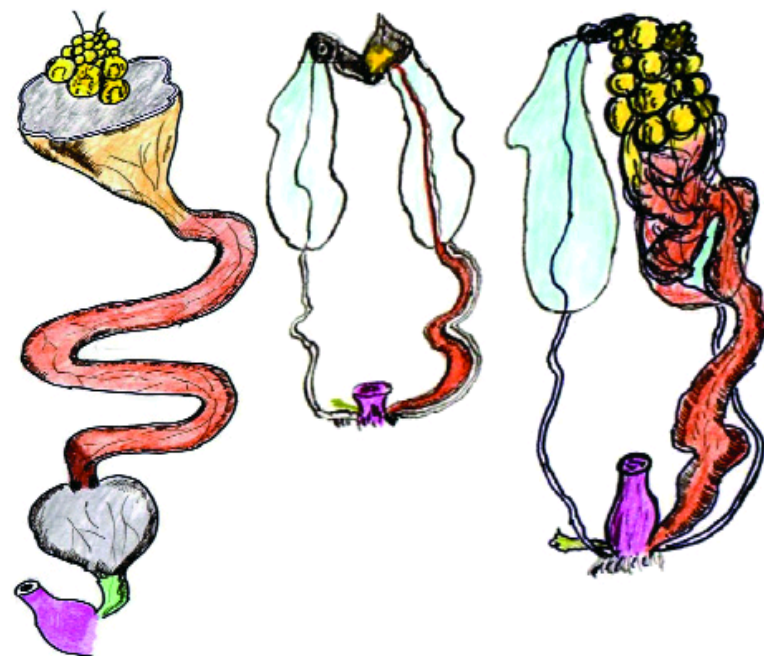
vždy oviparní, péče o snůšku



Detail pohlavního ústrojí.

Pohlavní ústrojí v době biologického klidu.

Pohlavní ústrojí v období reprodukce.



■ - vaječník

■ - magnum

■ - děloha

■ - kloaka

■ - nálevka

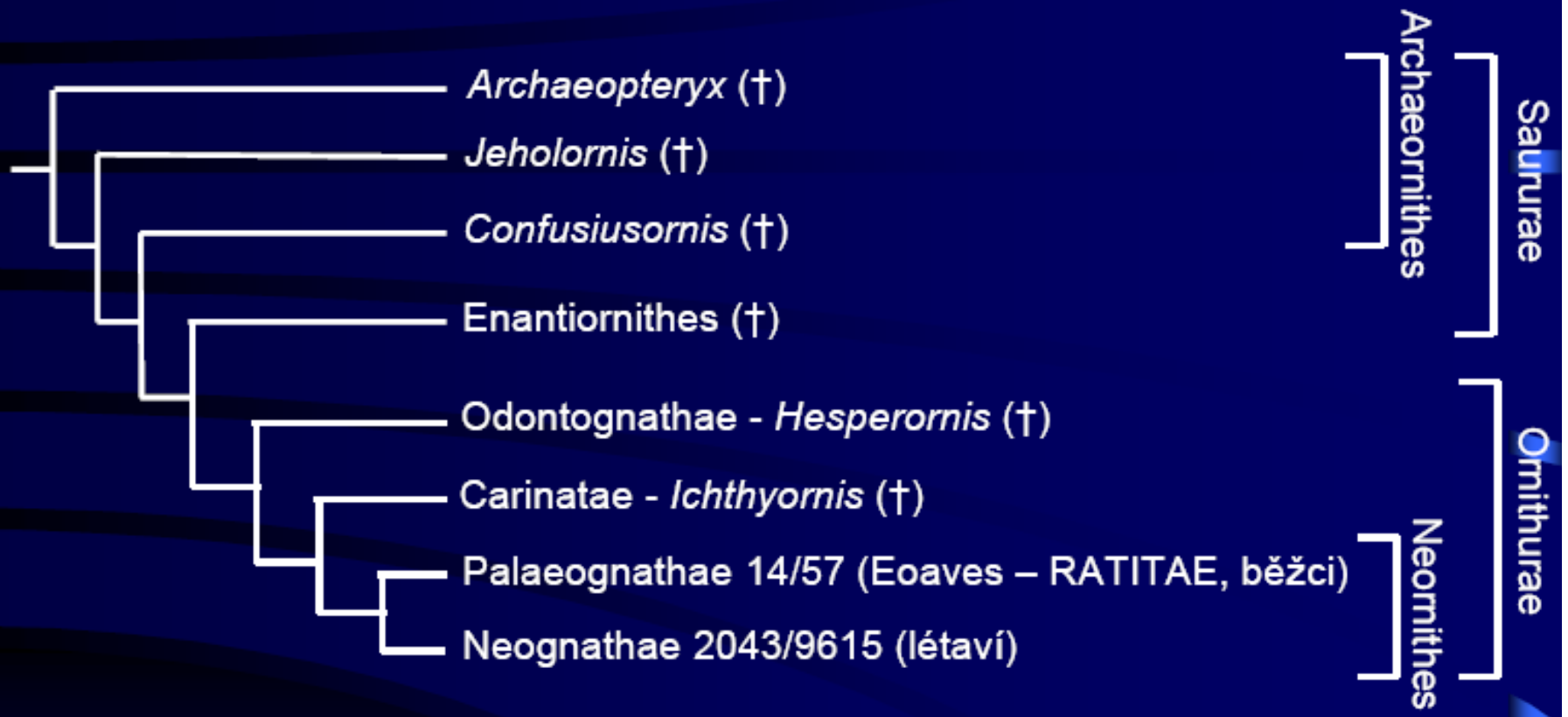
■ - úžina

■ - pochva

■ - ledviny

■ - močovody

# System Aves

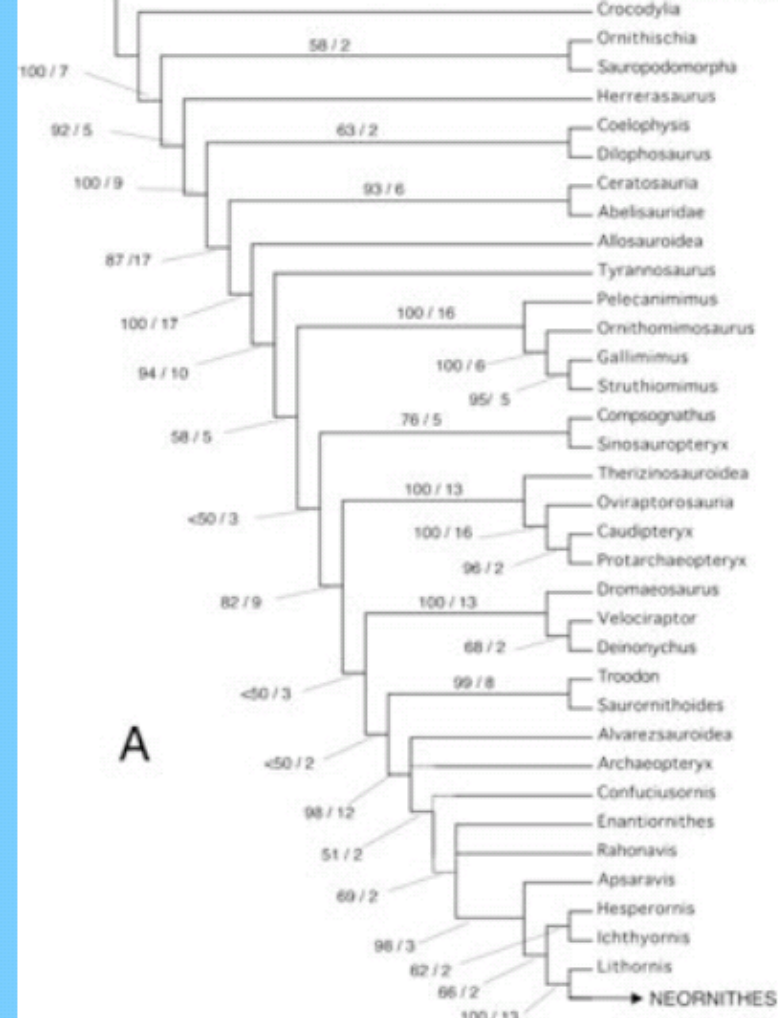


## • Fossilní záznam

- *Archeopteryx*, *Ichthyornis*, *Hesperornis* (Cr – zuby), výrazné rozšíření v posledních desetiletích: Enantiornitidae, *Confuciusornis* etc.

## • FYLOGENESE

- Tradičně: nejasná, komplikovaná – převaha znaků adaptivního charakteru, četné paralelismy, slabý fylogenetický signál







Od spodní křídly

*Jeholornis* (Čína)

přechodný článek od Maniraptorů k moderním ptákům?

*Confusiusornis sanctus* -

před 120 mil. lety,

*Sinornis* (Čína, jeholské  
vrstvy)

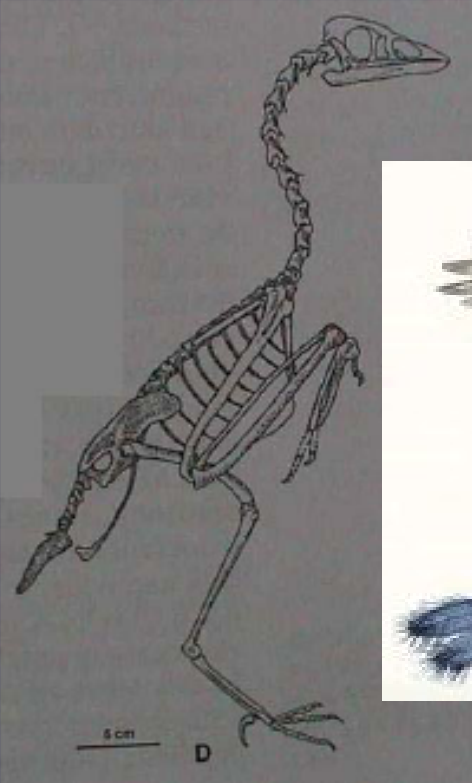
*Iberomesornis* (Španělsko),  
pygostyl



Enantiornithes

*Enantiornis*, *Concornis*

velikost vrabce až jestřába  
kompetice s pterosaury



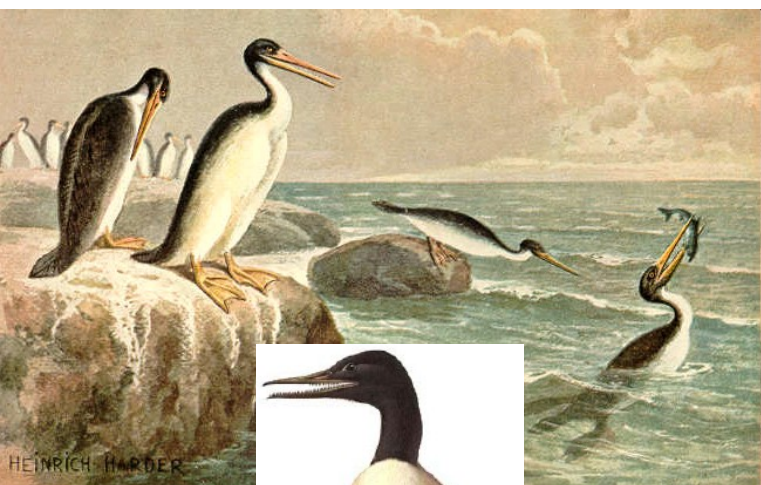
Druhohorní praví ptáci:

## Odontognathae

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





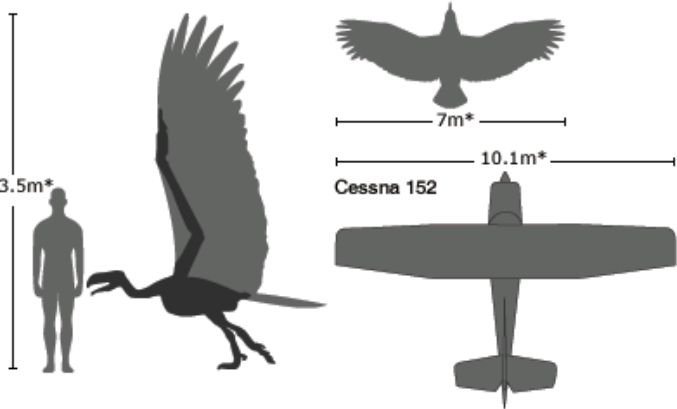
# Třetihorní ptáci (Neognathae, eocén):

péče o potomstvo – přežití dinosaurů

**Argentavis magnificens** - největší letec,

rozpětí 6 - 8 m, 80 kg

THE BIGGEST KNOWN FLYING BIRD - ARGENTAVIS MAGNIFICENS



\* approx

SOURCE: Chatterjee et al



# *Diatryma gigantea*

spodní eocén, Neaves

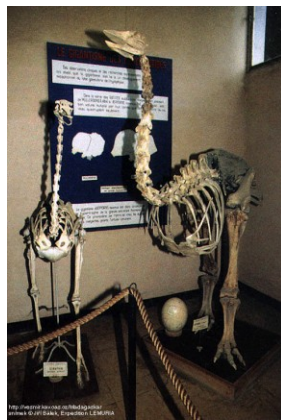


# Třetihorní ptáci (Palaeognathae)

**Aepyornis, Moa**

býložraví, Madag., N.Zeland

vyhubeni člověkem





# Neognathae

druhotně nelétaví

*Raphus cucullatus* - dronte mauricijský

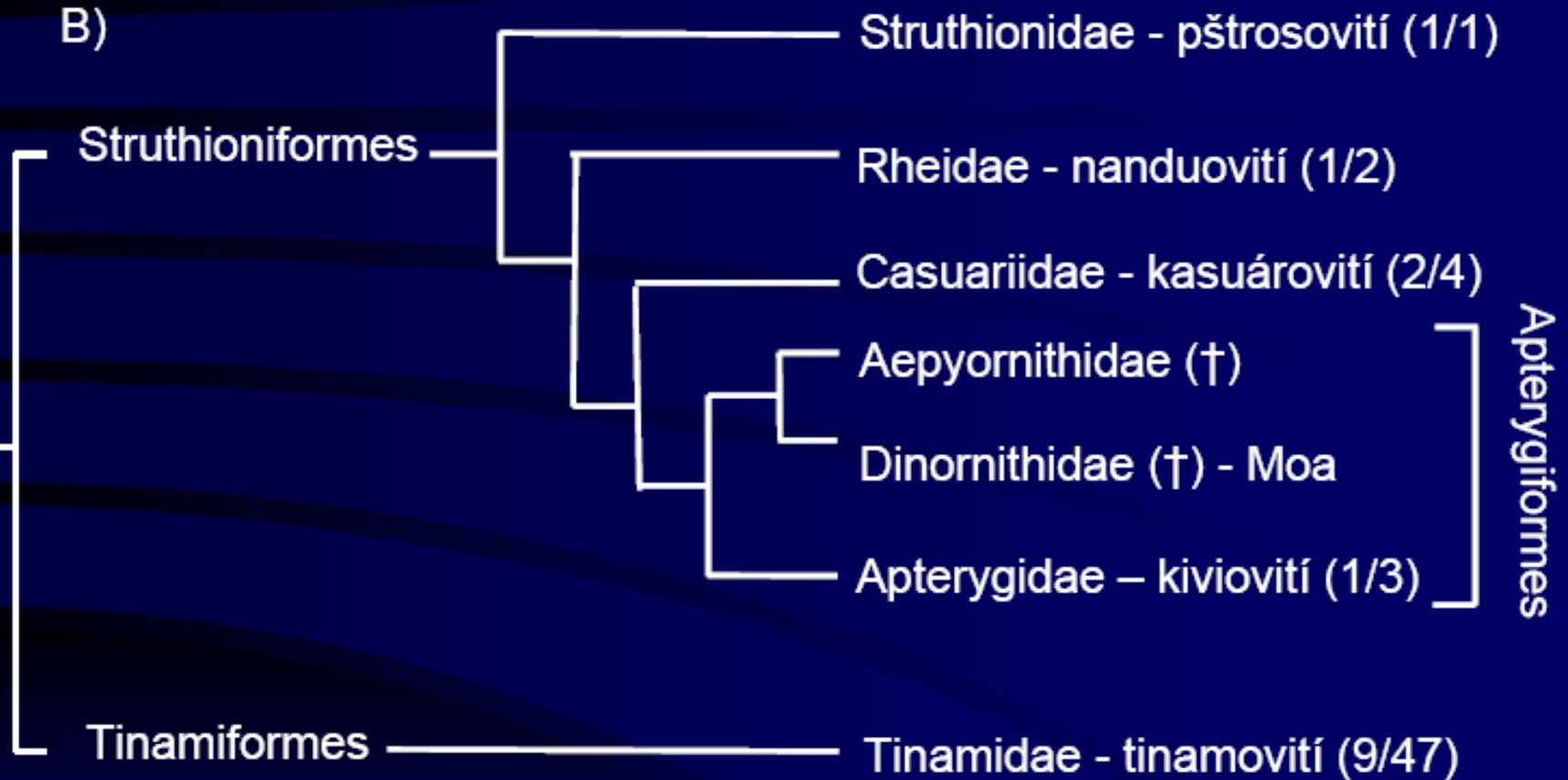
*Didus ineptus* - blboun nejapný

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



Eoaves 14/57 - Palaeognathae - RATITAE (běžci)

B)



## 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 odstraňován 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

*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.

Křídél (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-stepní,
- Fossilní Pa-Eo NAm, Eu (*Lithornis*)



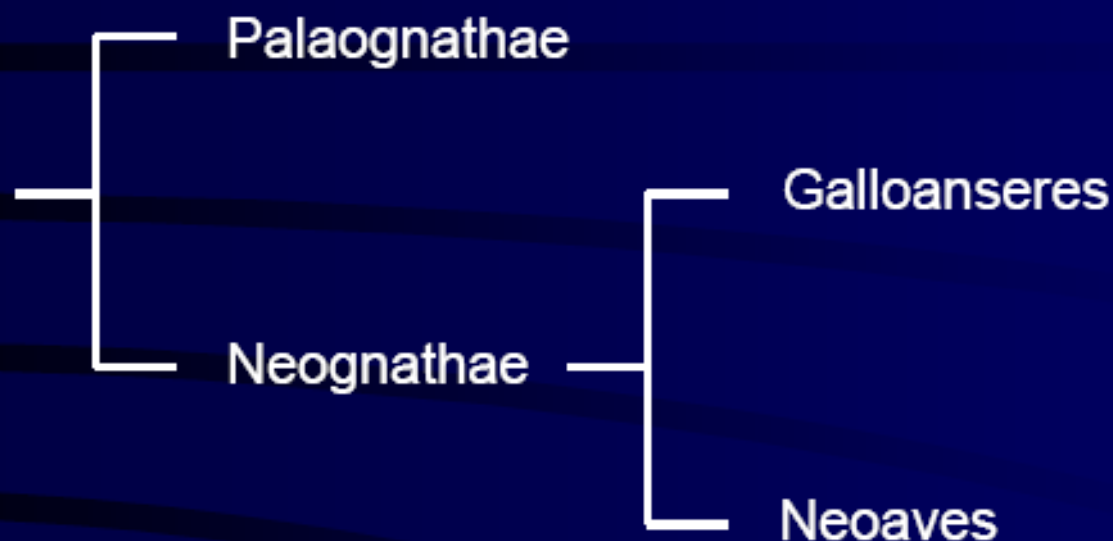
kivi jižní



*Eudromia elegans*  
tinama chocholátá

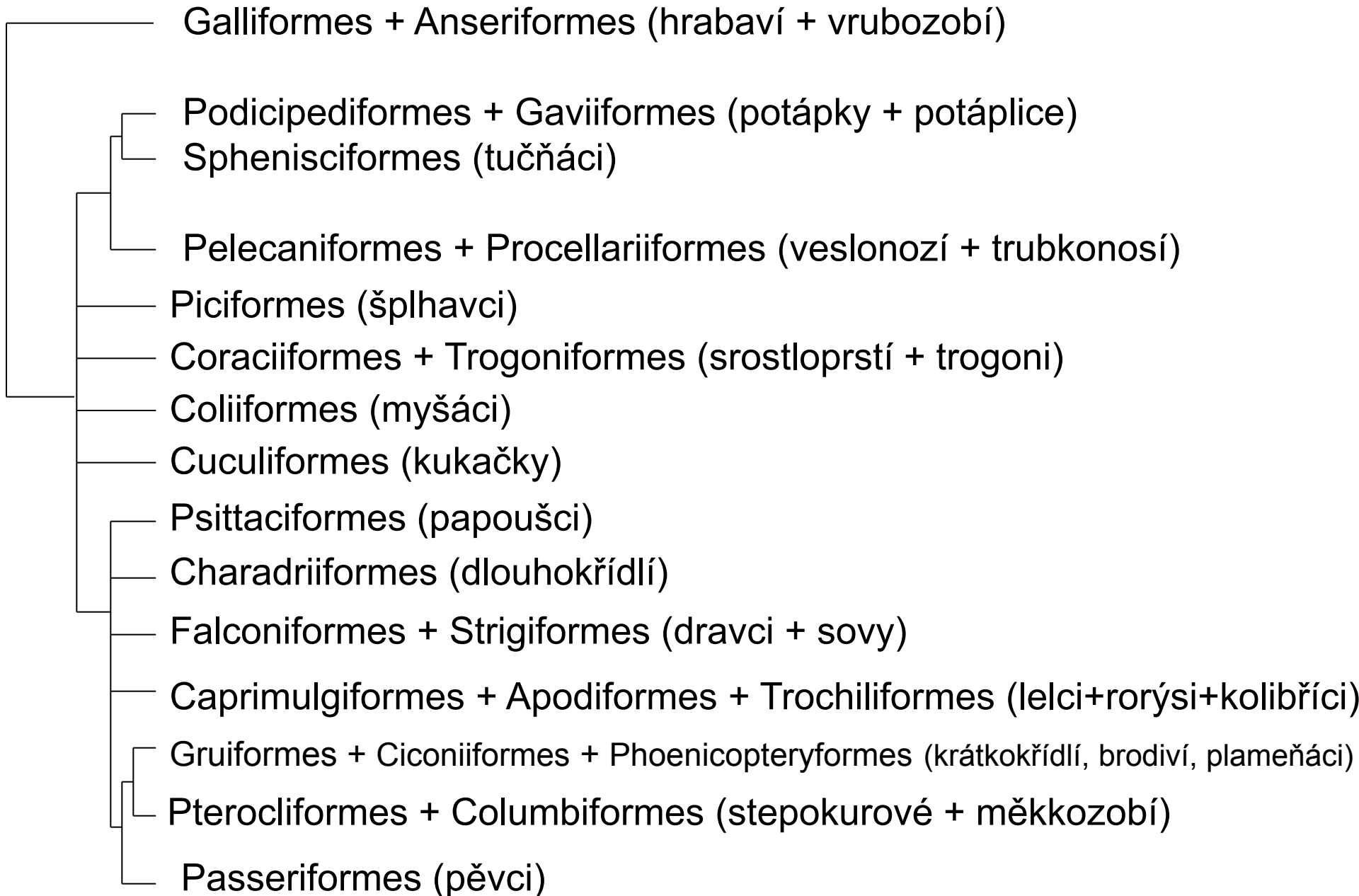


## Neornithes (moderní ptáci)



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





# 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](http://www.naturfoto.cz)

[www.naturfoto.cz](http://www.naturfoto.cz)

© Jiří Bohda



## 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.

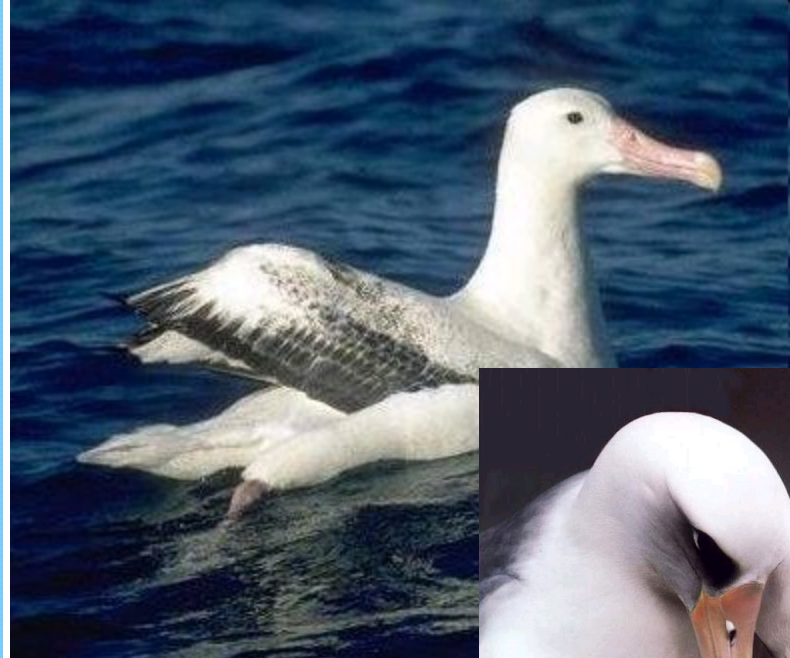
- nelétaví, mořští, (loví korýše, hlavnožce, ryby), masivní plné kosti, masivní crista sterni (cf pohyb pod vodou – až 40 km/h, do 260 m), nekompletní tarsometatarsus, souvislý perní povrch (chybí apterie), tuková vrstva, typické zbarvení (ochrana), nidikolní K-strategové, dlouhé intervaly střídání
  - *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 hoacin* - Hoazin SAm,  
foliovomí, juv. prsty na kř.

**Turniciformes:** Turnicidae  
Perepelové SEAs

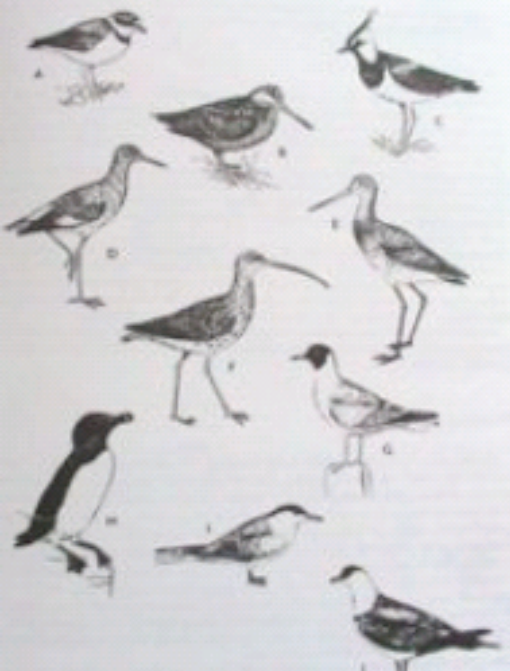
Madg. Drozdovci-mesitové  
(*Mesomitidae*)



HOAZIN (Young)



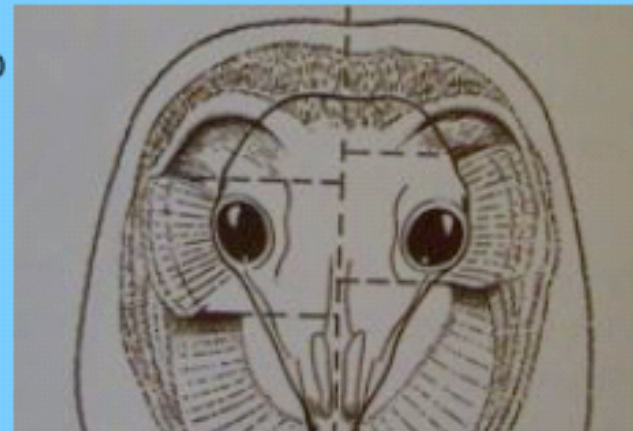




**Charadriiformes**  
**Dlouhokřídlí**  
 4f., 82g, 320 spp.

\*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

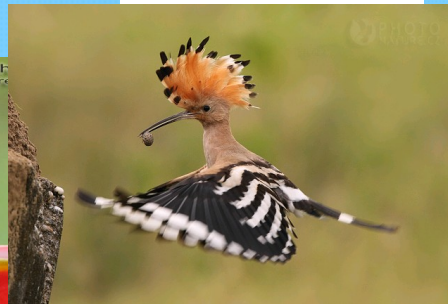
- Noční, létající hmyz-(pozemní kořist-plody), hluboko rozeklaný zobák, kryptické zbarvení
  - Steatornitidae - gvaračarové SAM 1 sp.
    - *Steatornis caripensis* gvačaro jeskynní, echol. plodožravý (olej.palmy)
  - Nyctibiidae - potuové Sam 5 sp.
  - Podagridae -lelkouni SeAS. Au 13 sp(karniv.)
  - 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)

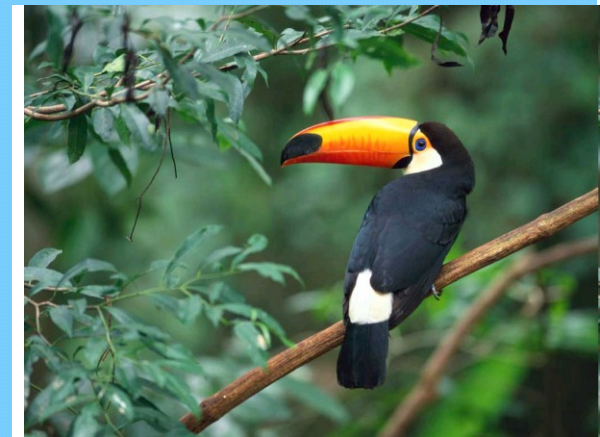


photosimon.cz

## Coraciiformes - srostloprstí

10f, 200 spp. Kosm.

- Sběrná skupina, denní, stromoví, srůst prstí (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

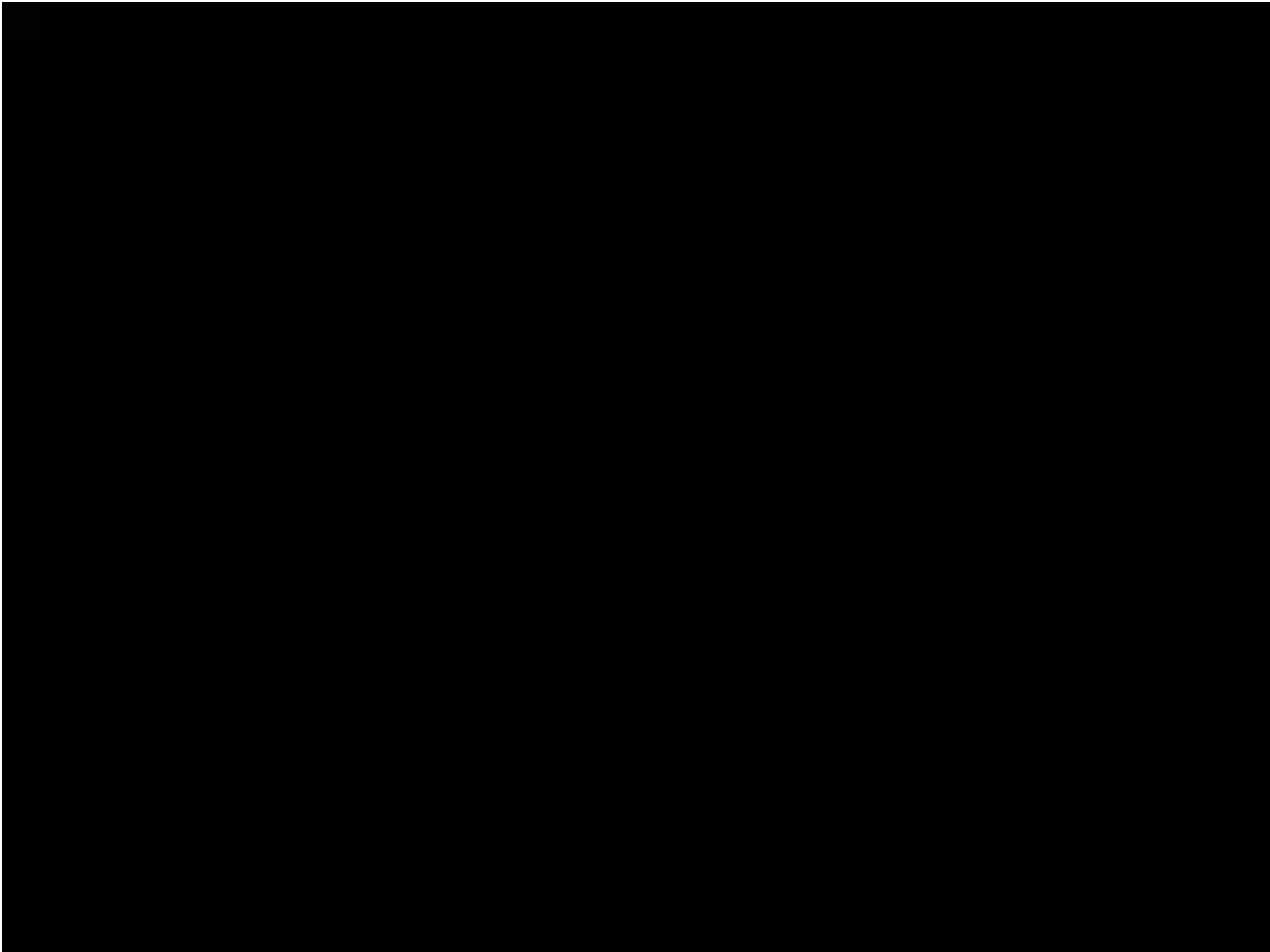
Vrabcovití - Passeridae

Konipasovití - Motacillidae

Pěvuškovití - Prunellidae

Pěnkavovití - Fringillidae

Strnadovití - Emberizidae





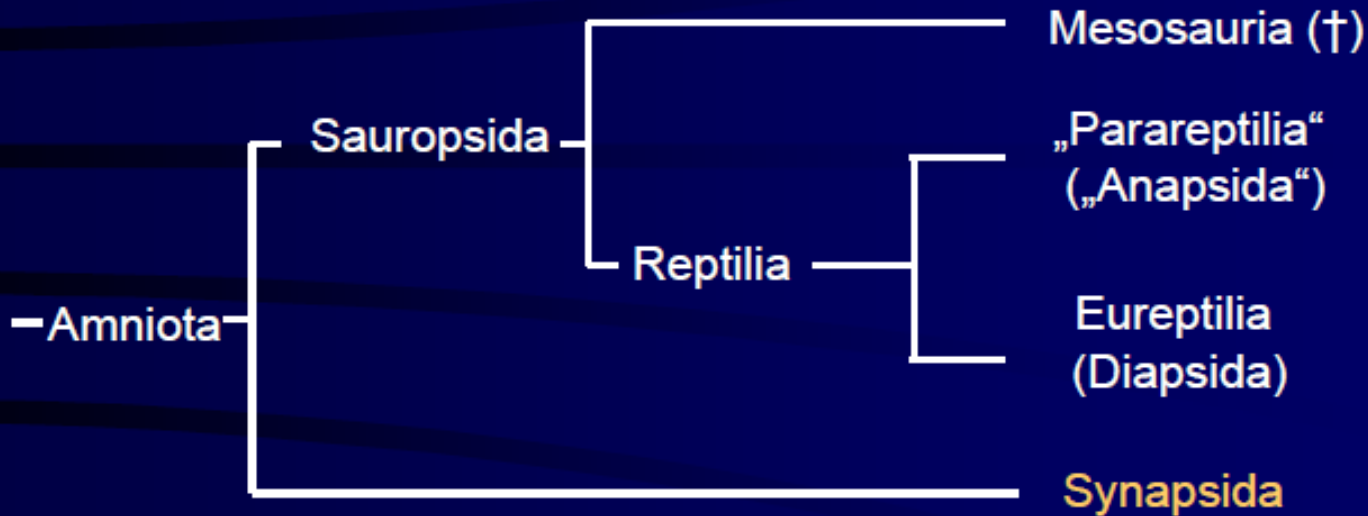
# **Synapsida**

**a**

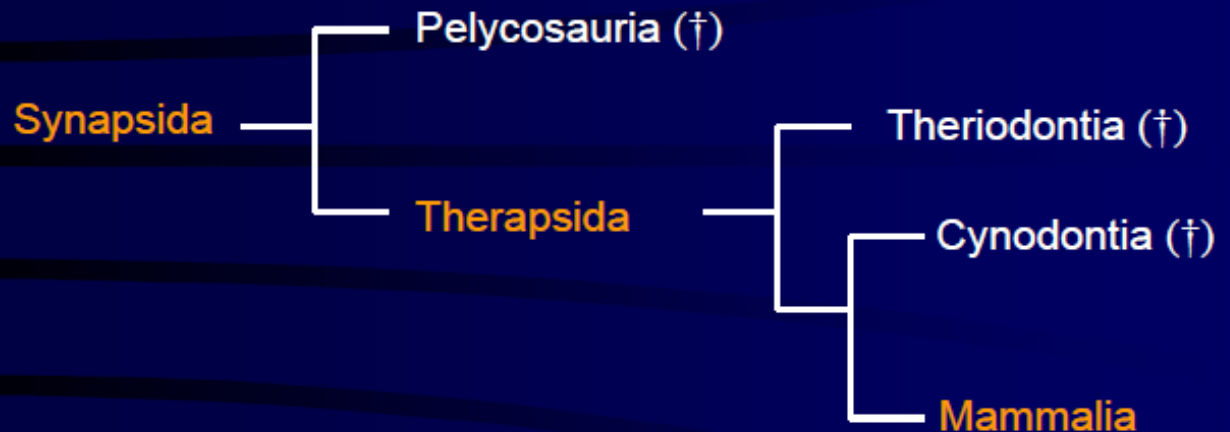
# **Mammalia**

- 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 ( $t=28-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), 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 chrup:

$$\begin{array}{c|c|c|c} 5 & 1 & 3 & 4 \\ \hline 4 & 1 & 3 & 4 \end{array}$$

vačnatí

druhotně homodontní - delfin, 250

neúplný - býložravci, chybí u myrmekovorních - mravenečník

$$\begin{array}{c|c|c|c} 3 & 1 & 4 & 3 \\ \hline 3 & 1 & 4 & 3 \end{array}$$

placentálové

molariformní zuby (P a M)

tribosférické (apomorfie živorodých, Eupantotheria a Deltatheria)

zalambdodontní, dilambdodontní - Metatheria a Afrosoricida

euthemorfní (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

koneční, kloaka jen u vejcorodých a vačnatých

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

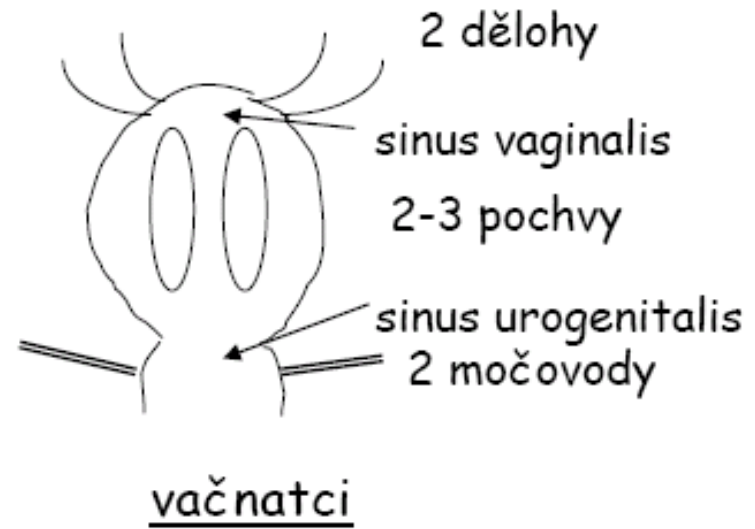
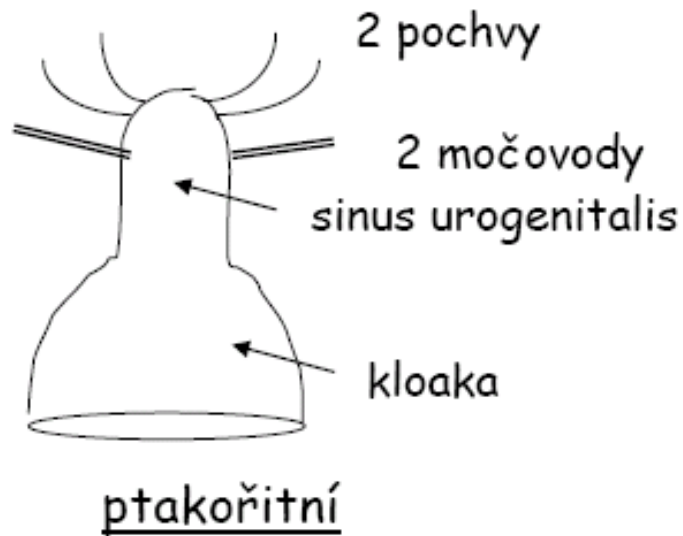
bronchoalveolární plíce

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





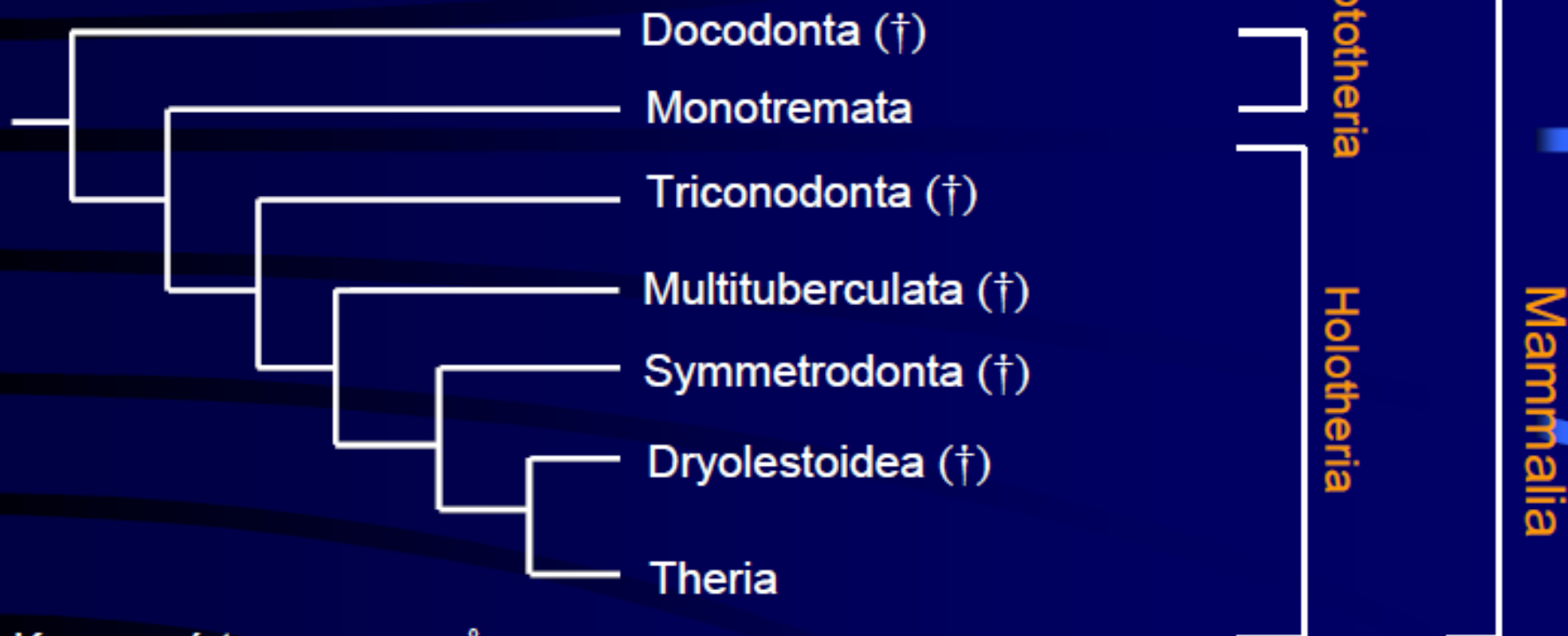
## Placentálové

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

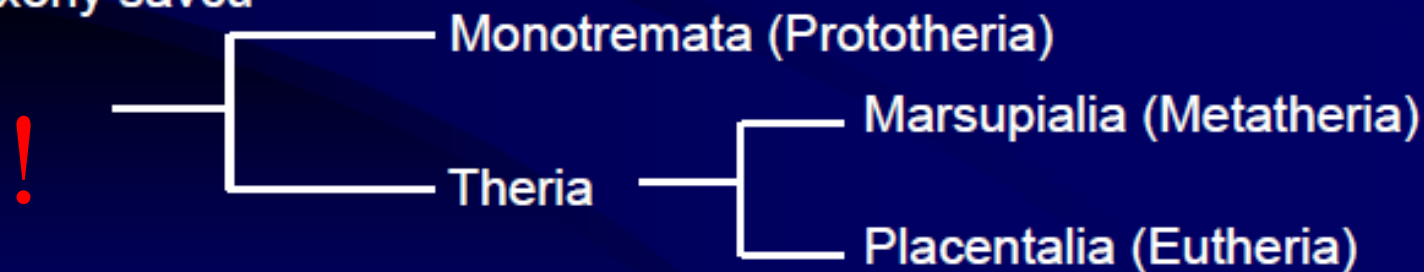
M - varlata do šourku, erektilní penis (baculum - os penis), přídatné žlázy, semenné vajíčky, prostata

oplození ve vejcovodu, pravá alantochoriální placenta  
mláďata kojena mateřským mlékem

# System Mammalia



## Korunové taxony savců

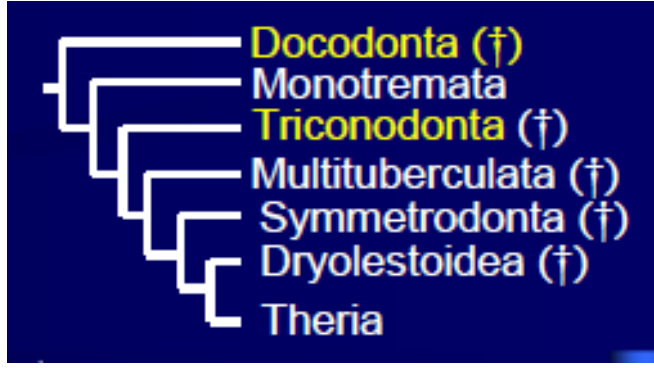


Za společného předka vačnatců a placentálů považována skupina Eupantotheria (= Dryolestoida + Peramura)

# Docodonta

svrchní jura

specializovaný chrup, čtvercová okluzní ploška na M



## Morganuconodonta(Triconodonta)

nejstarší savci, trias - 200 mil. Let

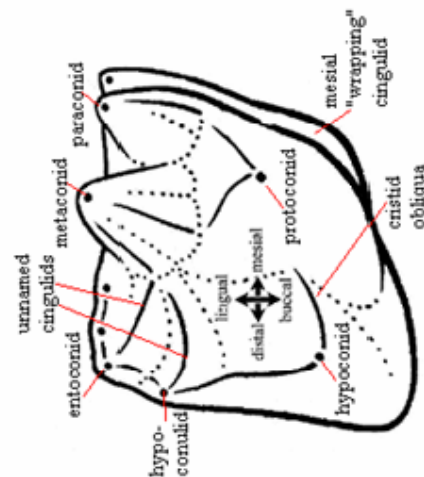
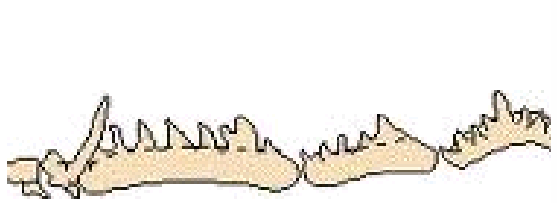
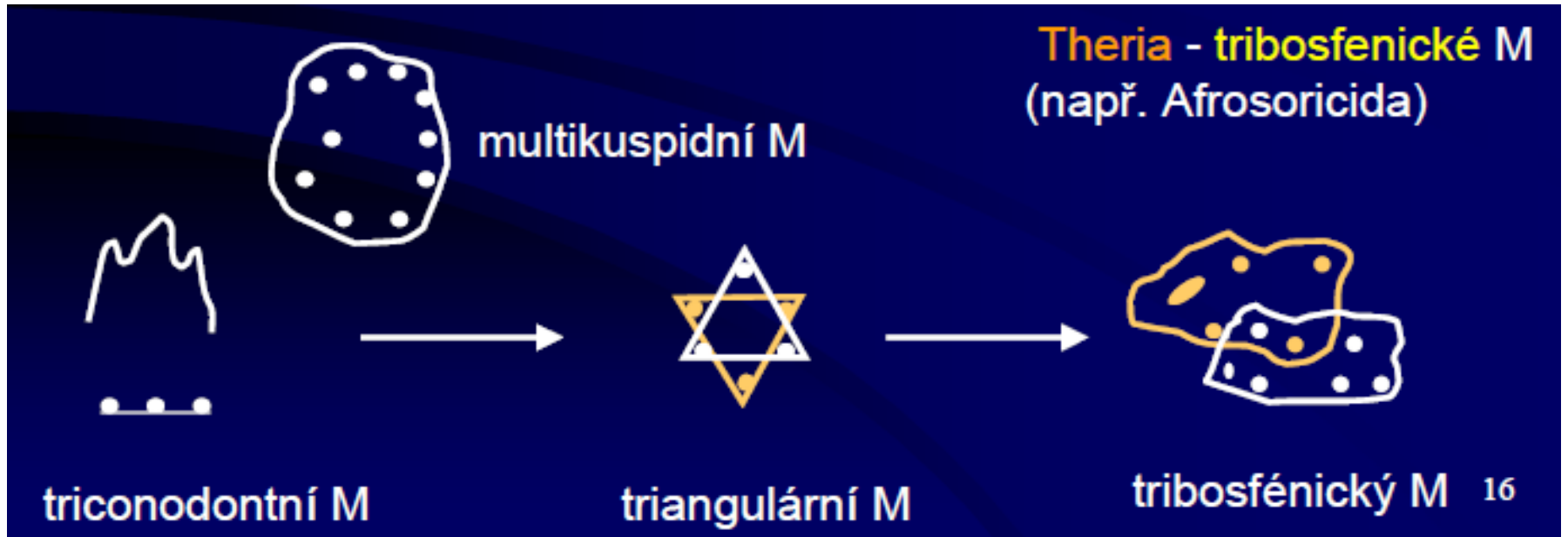
- Adelobasileus*
- Hadrocodium* (Čína)
- Megazostrodon* (Afr.)



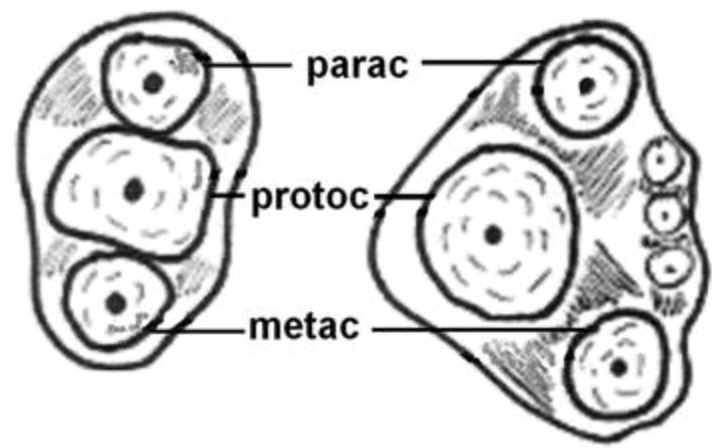
Podobní dnešním rejskům, hmyzožraví, velké špičáky, tři hrbolky na M  
**triconodontní**



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



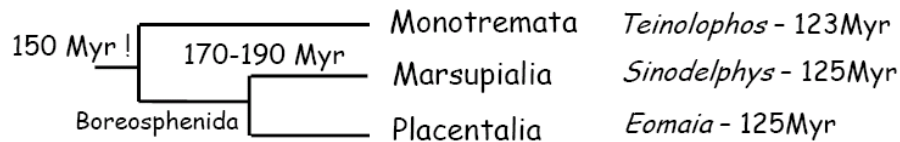
Ausktribosphenos, generalized left molar in occlusal view. From Rich et al. (2001).

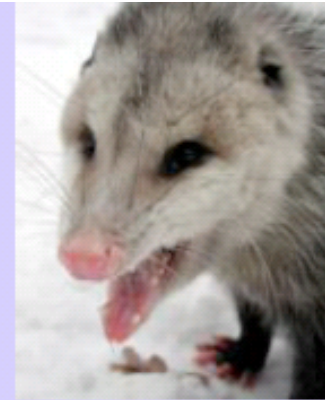


Oddělení vačnatců od placentálů již na konci jury až začátku křídy, jeholské vrstvy v SV Číně (*Eomaia*, *Jeholodens*, *Montanalestes*)

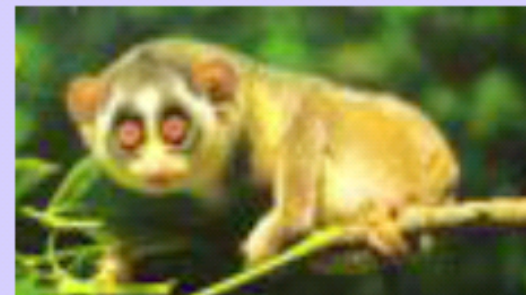
*Eomaia scansoria* (= šplhavá matka úsvitu) - před 125 (140-110) mil. lety - nejstarší placentální savec, ale asi bez placentace (úzké boky neumožňovaly porod vyvinutějšího zárodku), Liao-ning (SV Čína), arborikolní, insektivorní, 16 cm

Korunové taxony savců (s recentními zástupci)





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



Základní di(divergence) reprodukčních strategií - nejzřetelnější znaky v morfologii a fyziologii 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 °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 bruijnii*

**Ornithorhynchidae** - ptakopyskovití - *Ornithorhynchus anatinus*



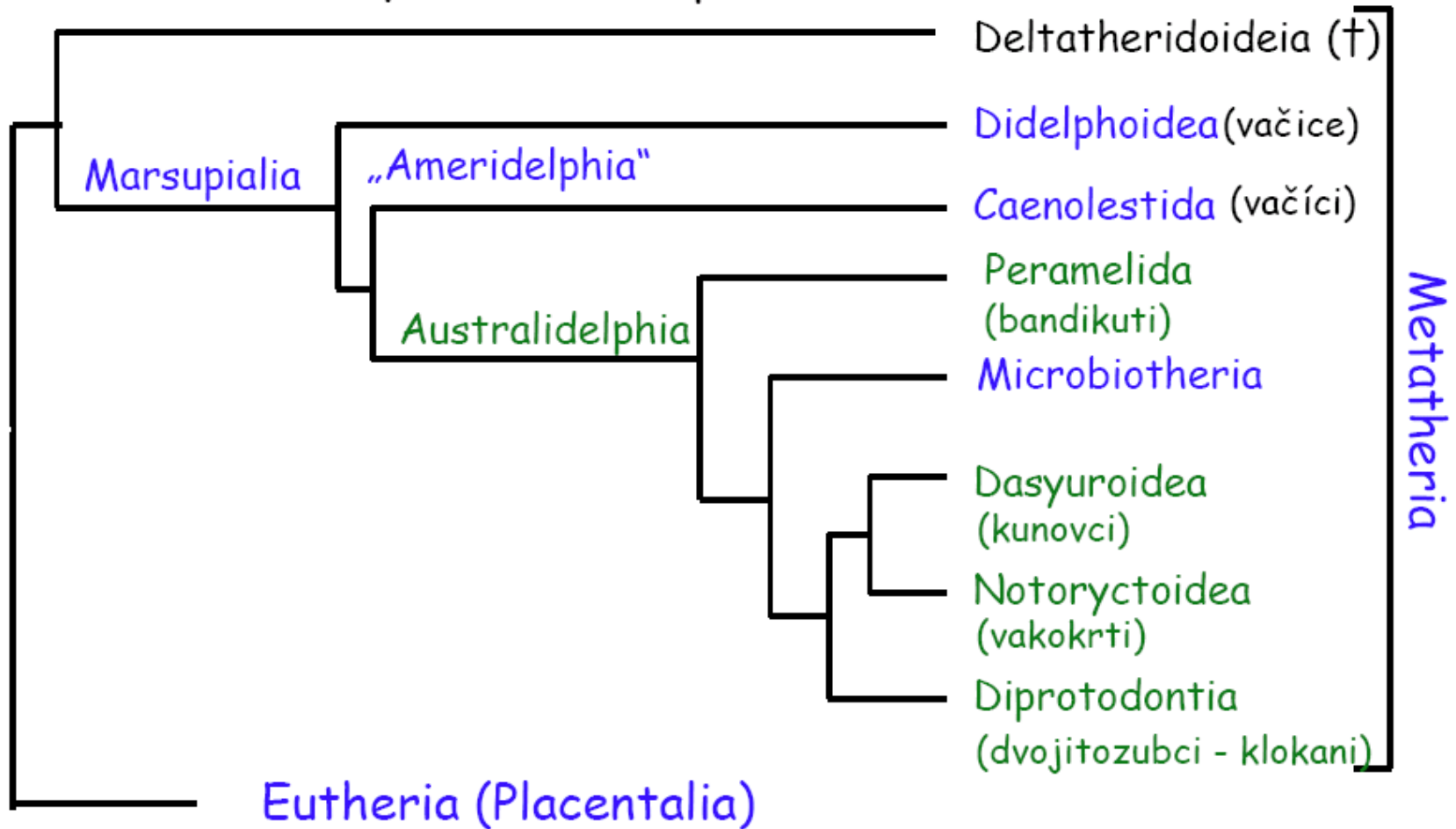
*Tachyglossus aculeatus*



*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 (cca 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 (marsupiální) kosti

Repr. trakt jednoduchý, glans penis jednoduchý

Často s penisovou kostí (baculum)

Marsupium není

Scrotum kaudálně penisu

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

- Didelphomorpha - vačice (16/70) - Am, pětprsté 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



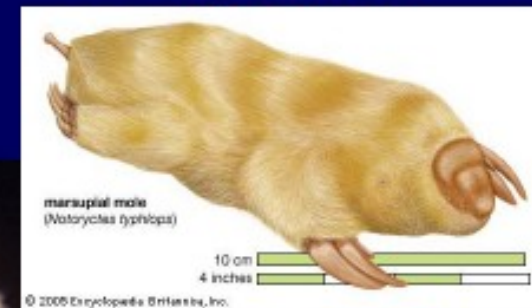


- Dasyuroidei - kunovci (26/51) - Aus, zoofágní, myš-pes, úplný chrup, vzadu jen 4 prsty, pozemní (vakovlk, mravencojed, kunovcovití: kunovec (quoll, ďábel, vakorejsek, vakomyš, vakotarbík)



- 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

*Notoryctes typhlops*



*es caurinus*



• 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)

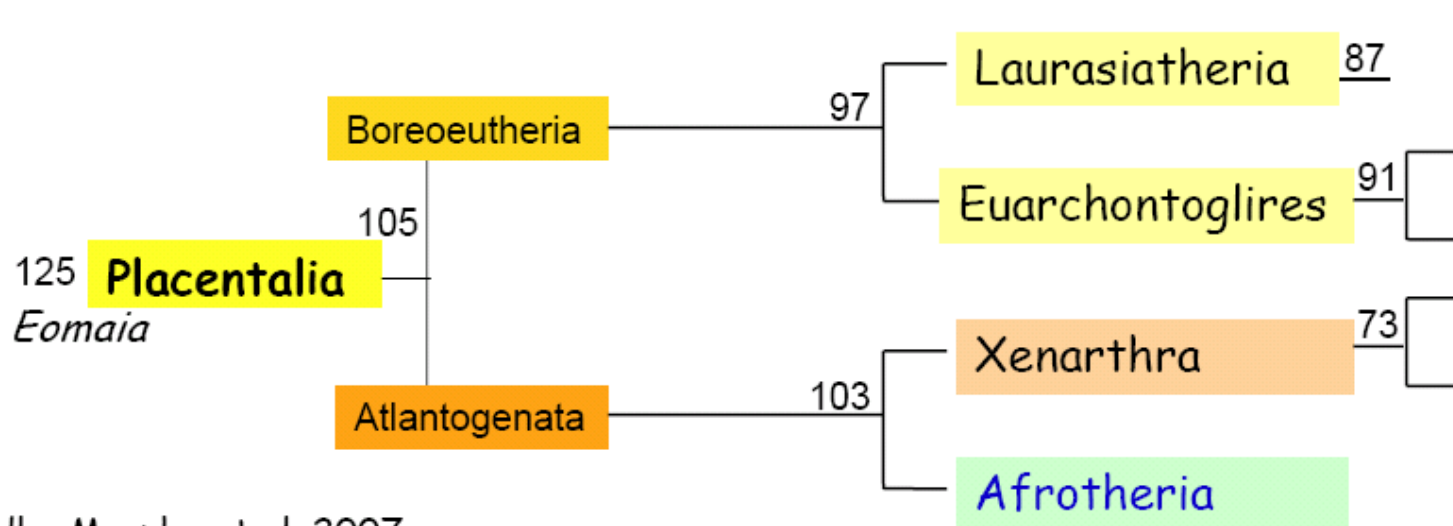
• Diprotodontia (Phalangeroidea) - málozubí (cca 100) - neúplný chrup, býložraví - **kuskusovití** (kuskus, kusu), **possumovití** (possum, vakovec létavý), **vakoveverkovití**, **vakoplchovití**, **vakoplšíkovití**, **koalovití**, **vombatovití**, **klokánkovití**, **klokanovití (Macropodidae) (44)**



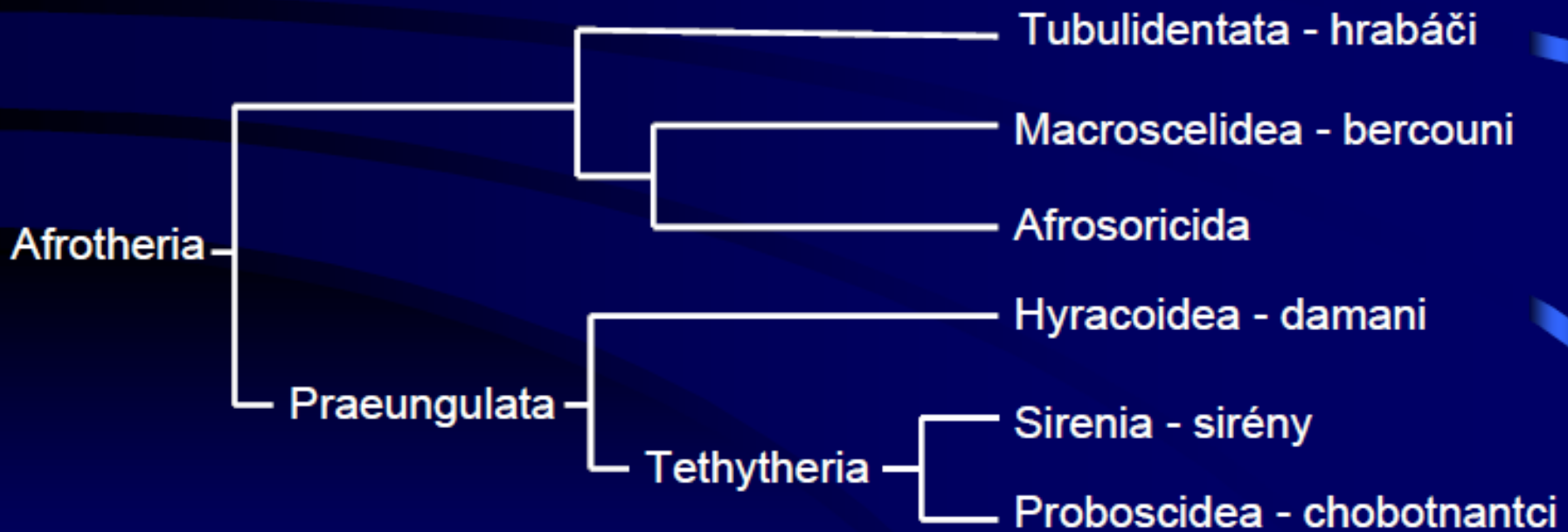
# Apomorfie placentálních savců (Placentalia)

- 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 = *deciduous*, opadavý, označení mléčných zubů).
- Distální úseky samičích pohlavních cest splývají v nepárovou jednoduchou vaginu (monodelfie).
- Močovody a Müllerovy vývody se nekříží.





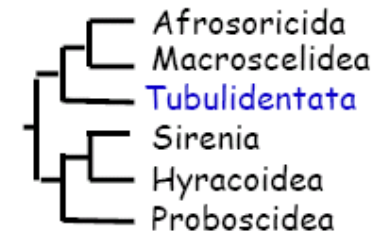
Podle: Murphy et al. 2007:



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

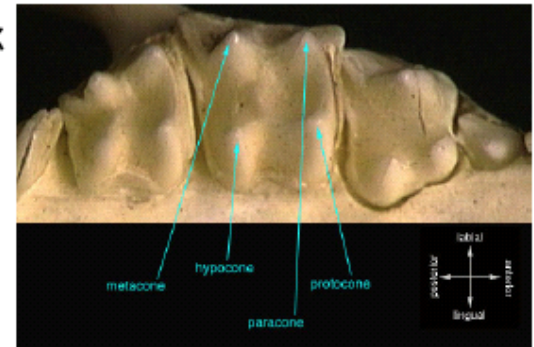
## Tubulidentata - hrabáči (1)

- 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 I<sup>1</sup>
  - insektivorní
- 
- *Rhynochocyon udzungwensis* - Tanzánie, 30 cm, 700 g, obj. 2005 (J. Zool. 2008)

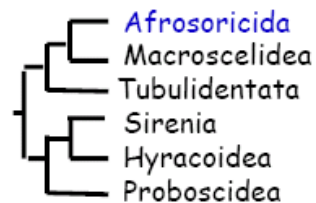




# Afrosoricida

## 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

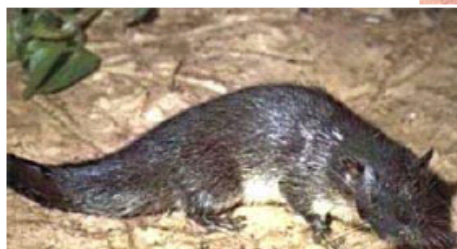


## Tenrecidae - bodlíni (21)

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

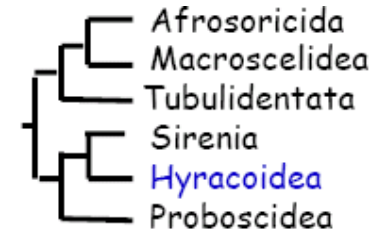
## Potamogalidae - vydřáci (23)

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

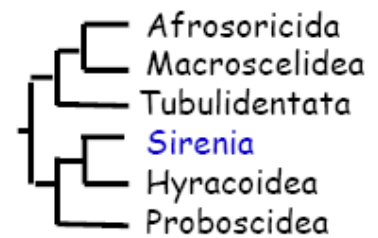


## Hyracoidea - damani (6)

- 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)

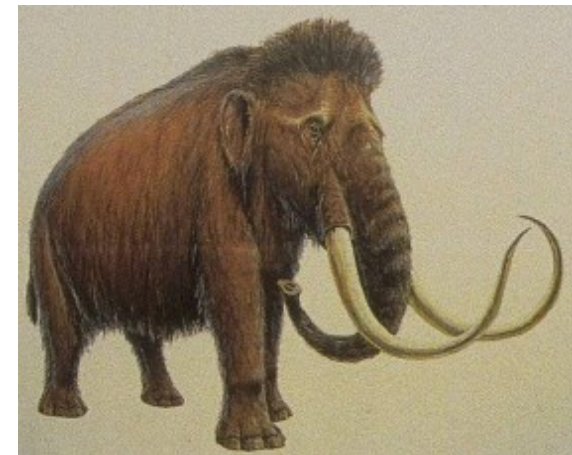
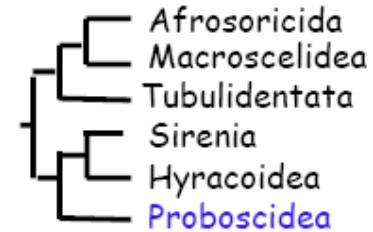
- vodní býložraví, i ve sladké vodě, 2,5-4,5 (6) m, 0,2-4 (10) tun
- chrup tvoří jen 2-4 stoličky, horizontální obměna, jen u samců dugonga kly (1.h.I)
- na patře a jazyku rohovitě lišty
- přední končetiny - ploutve s nehtovitými kopýtky na 3-4 prstech, ohebný loketní kloub, chybí klíční kost, zadní končetiny redukovány - zbytek pánve, vodorovná ocasní ploutev, 6-7 C
- olysálá 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)





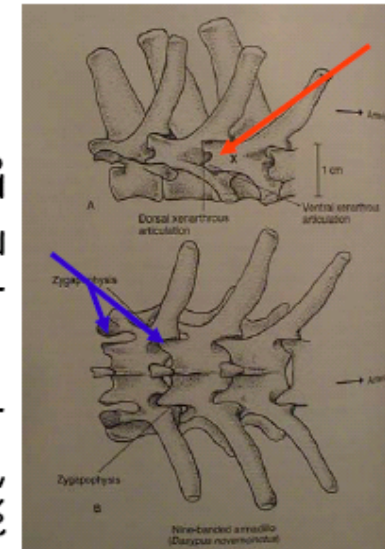
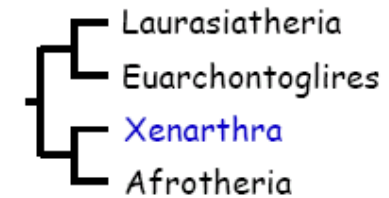
## Proboscidea - chobotnatci (2)

- 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.

**Bradyrodidae (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

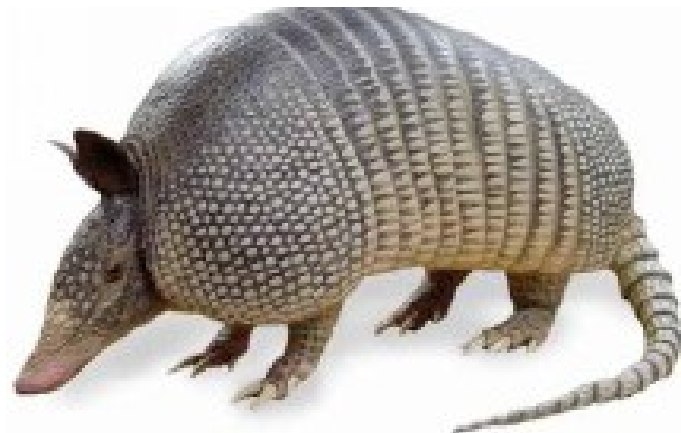
- *Myrmecophagidae* (mravenečnickovití) (4)

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



## CINGULATA

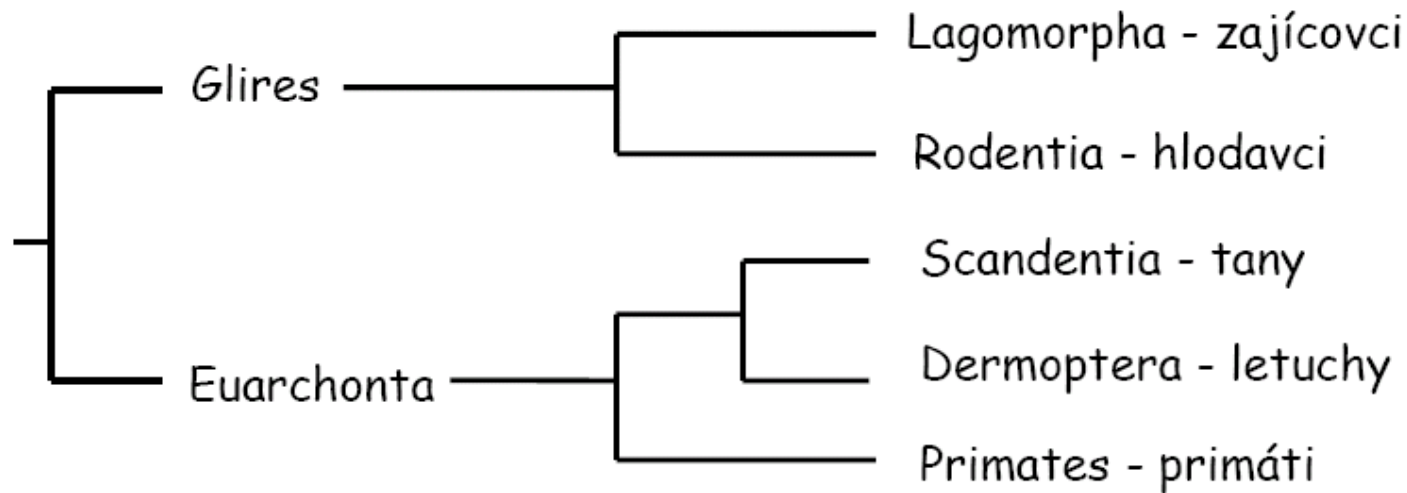
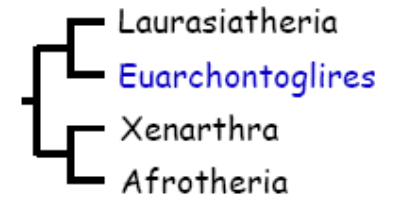
*Dasypodidae* (pásovcovití) (14) - omnivorní až inaktivní, homodontní kolíčkované zuby proměnlivého počtu, krunýř zesponu kostěný, shora rohovitý tvořený ze štítků a příčných pruhů - hlavový, ramenní, křížový + volné pásy, hrabavé nohy (pásovec, pláštík)





## 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

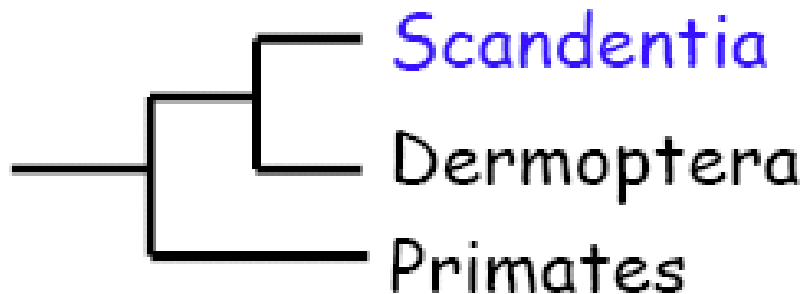
• 29 f., 426 g, 1820 spp.

### • 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

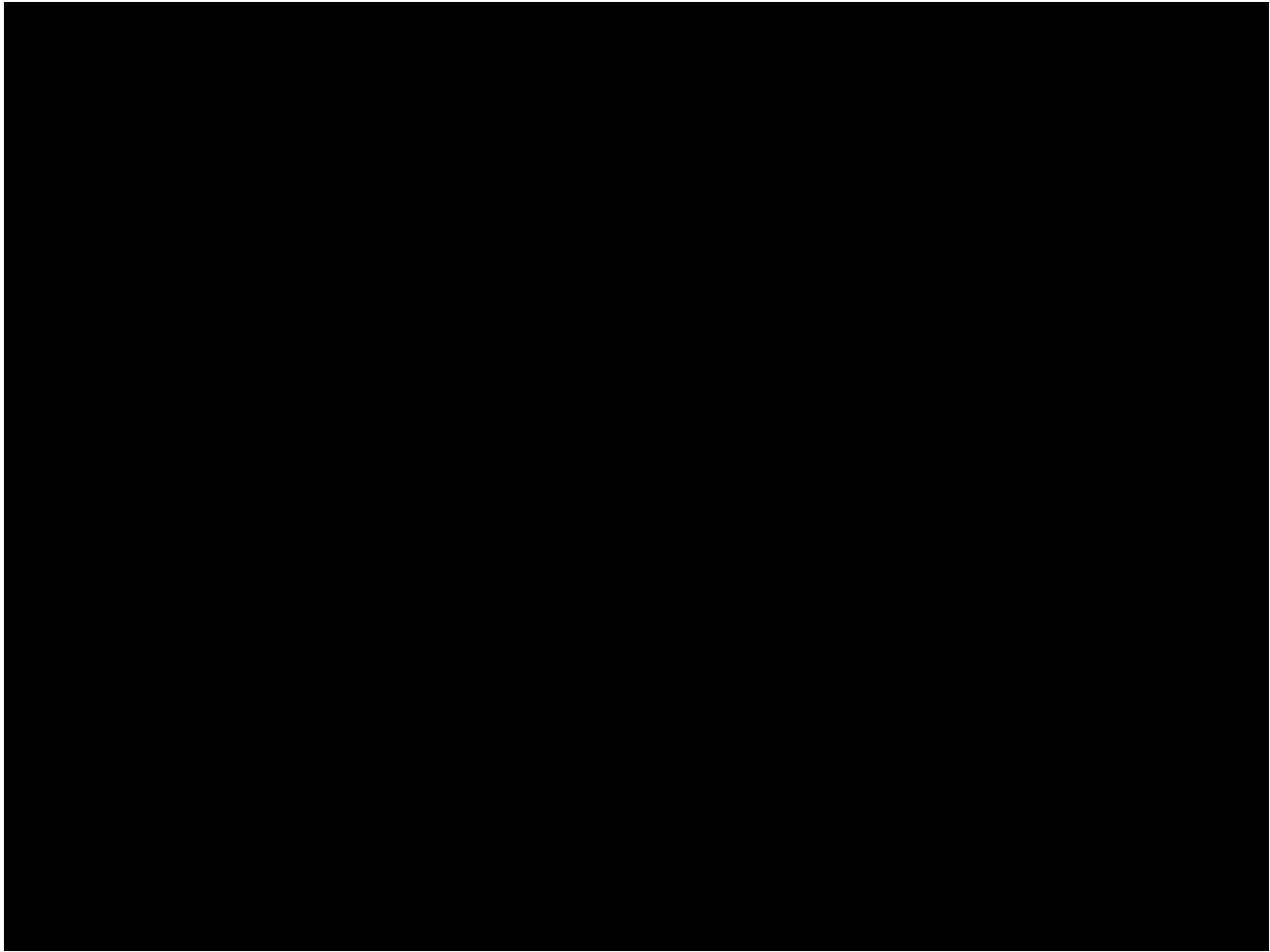


**Scandentia (tany) (19)** - JV Asie, stromoví, podobní veverkám („tupaia“), dlouhý osrstěný ocas, lov předními tlapkami, insectivorní, velká mozkovna, uzavřené očníce (jako primáti), protáhý lysý čenich jako rejsek (tree shrews), dilambdodontní stoličky jako ježek, úplný chrup (38 zubů), velké horní 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)



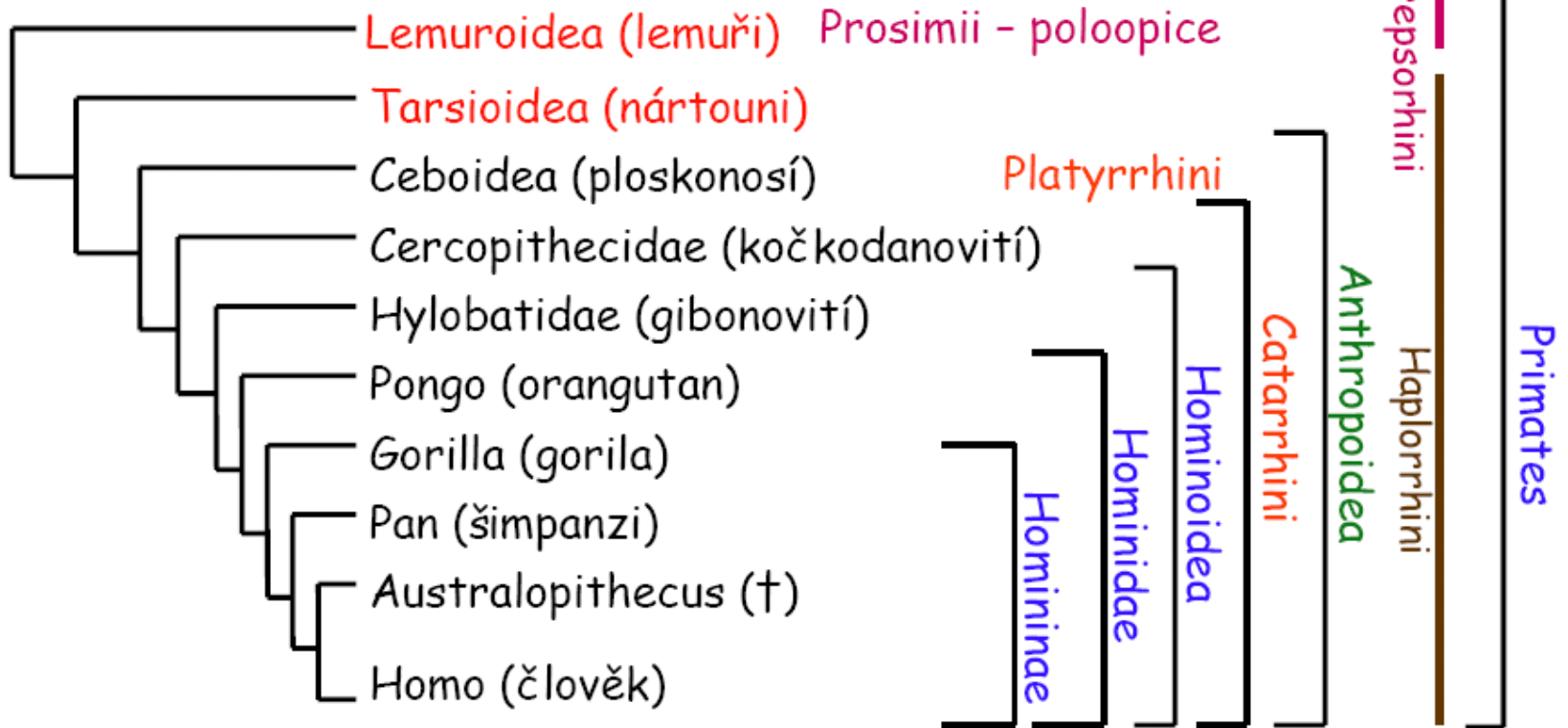
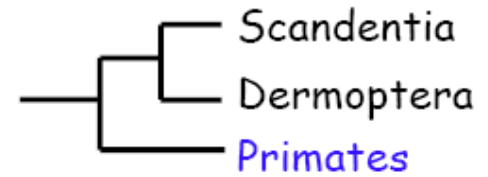




## EUARCHONTA

### 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

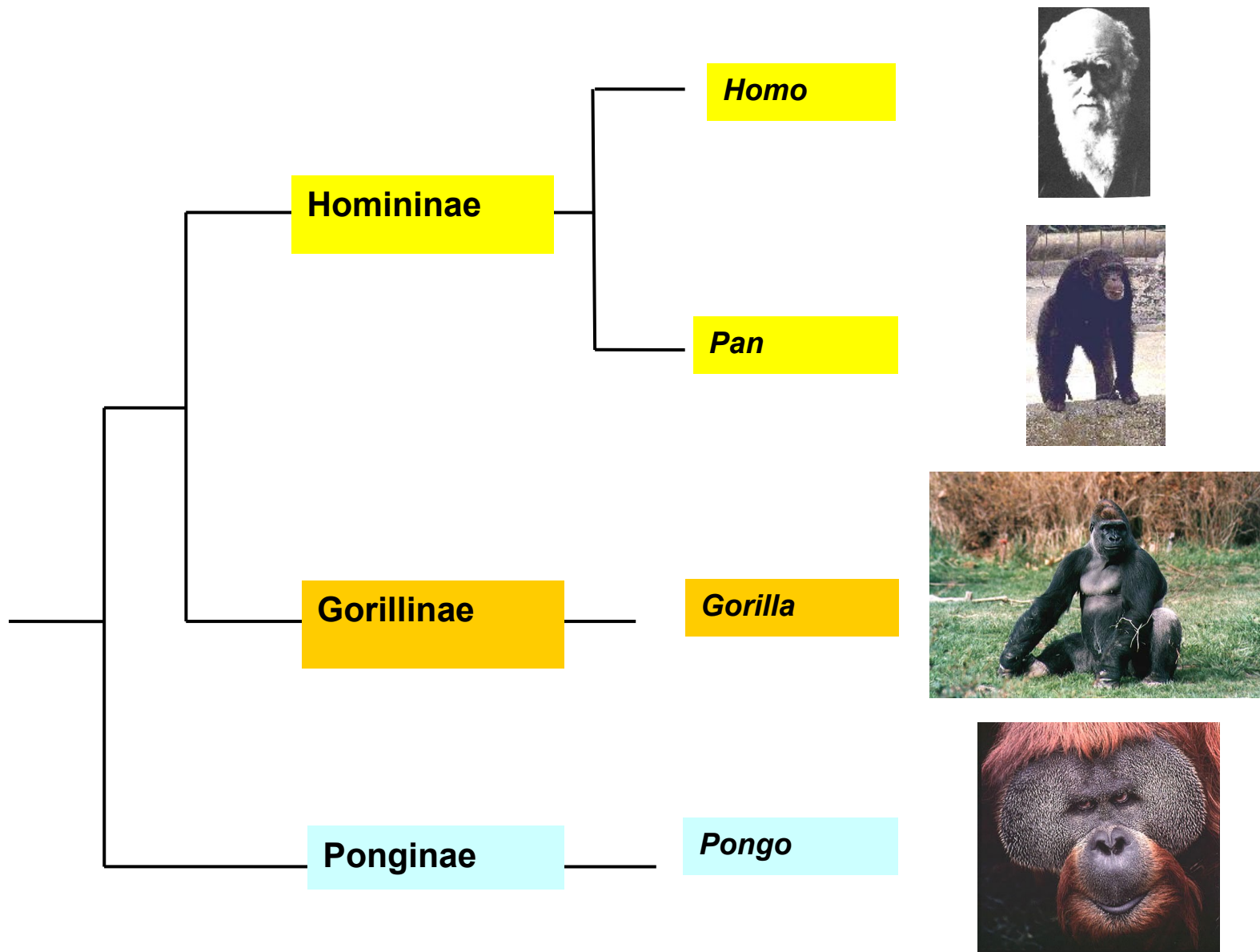
Cercopithecidae - kočkodanovití (130), klenutá lebka, hulmani (As), guerézy (Afr), makakové (As), paviáni (V Afr, PŘAs), kočkodani (Afr)

### 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)



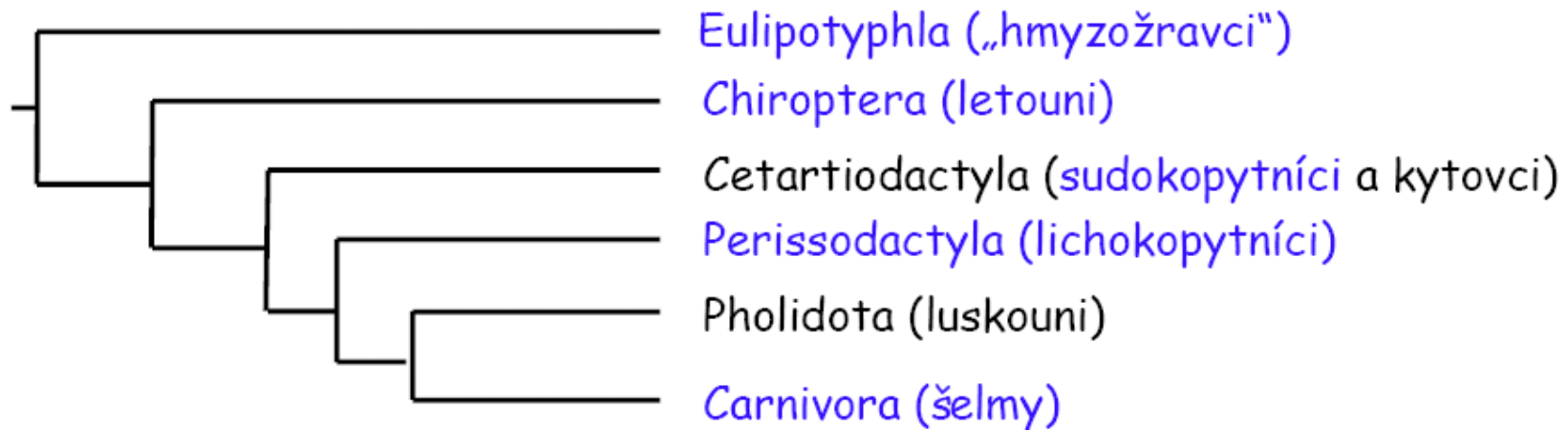
# Fylogeneze žijících hominidů





## 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“)

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

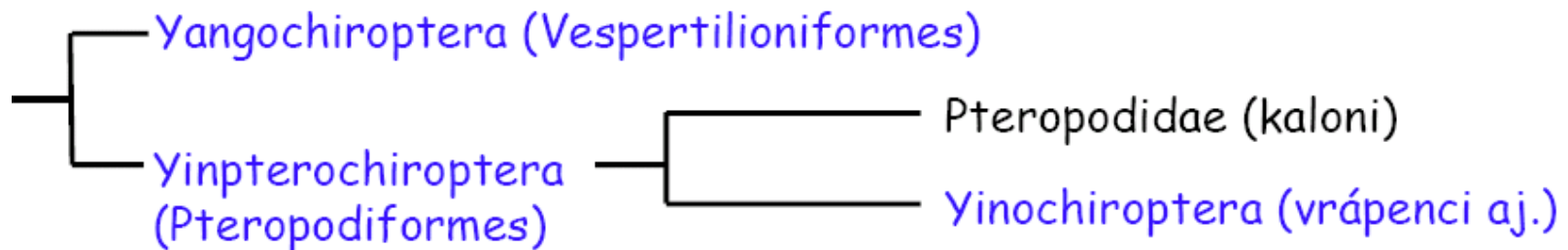
Erinaceidae (ježkovití, 21) – Evr, Asie, Afr., ostny

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)

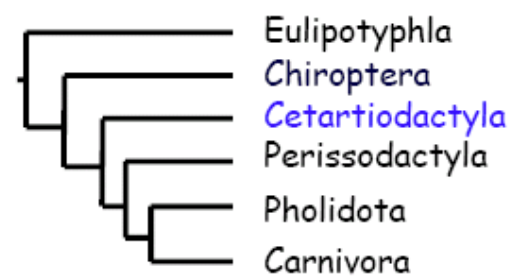
- aktivní let, křídlo, patagium, opačně zakloubena zadní končetina, crista sterni, silná létací svalovina, echolokace, heterotermie - reverzibilní hypotermie, hibernace, altriciální mláďata, K-strategie, od sp. eocénu





## Cetartiodactyla - kytovci a sudokopytníci

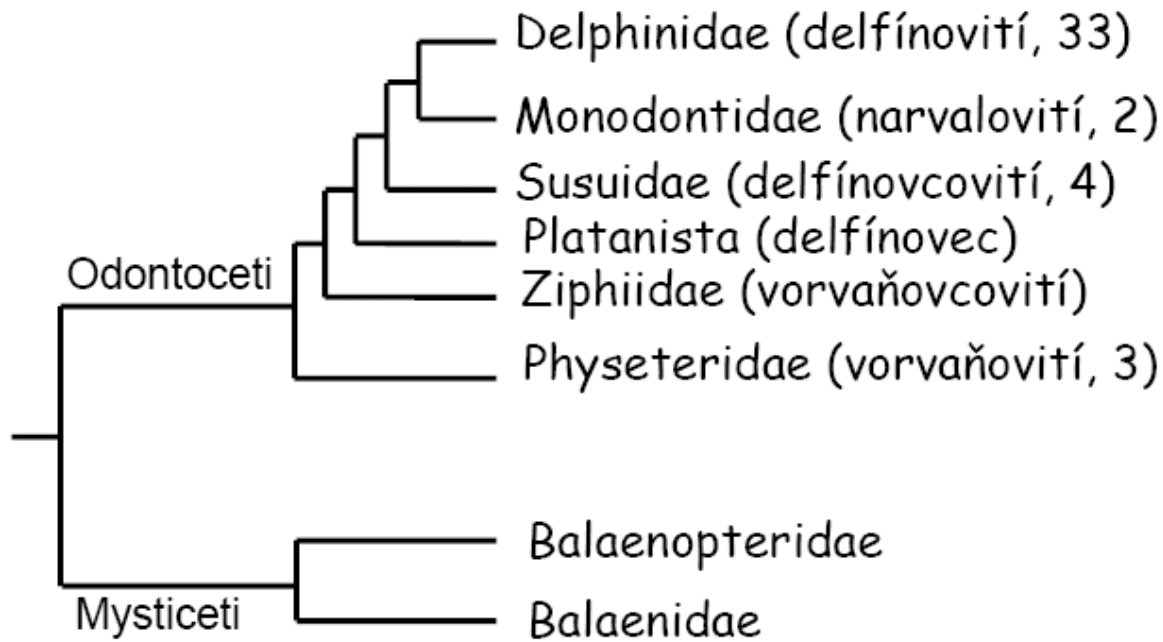
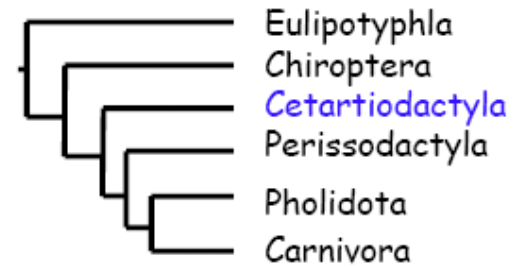
Esovitě prohnutý penis se zatahovatelným svalem, redukce 5., 1. a 2. prstu, -clavicula



### 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
- 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

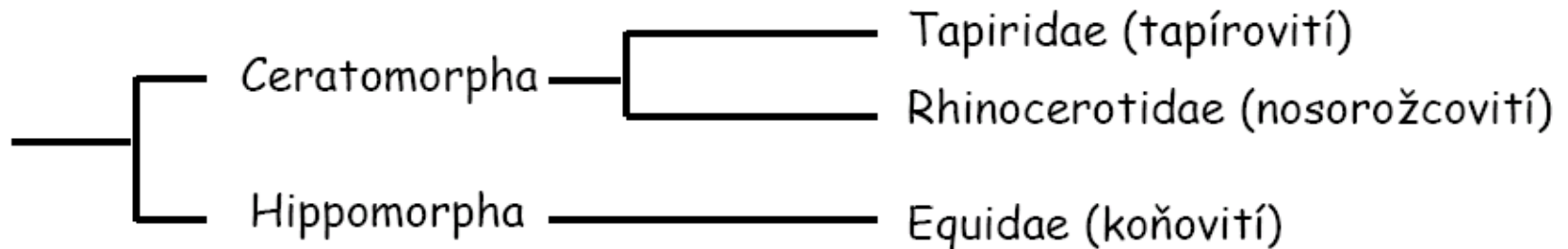
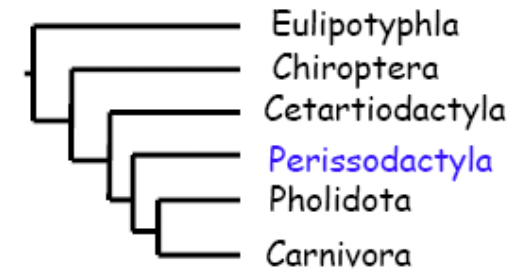
- bez horních řezáků, **selenodontní stoličky**, složený žaludek; kančilovití, **žirafovití** - okapi, jelenovití (43) - muntžak, los, jelenec, srnec, sob, axis, jelen, wapiti, sika, milu, daněk; vidlorohovití; turovití (137) - chocholatka, adax, antilopa, oryx, přímorožec, buvolec, pakůň, voduška, impala,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





## Perissodactyla - lichokopytníci (20)

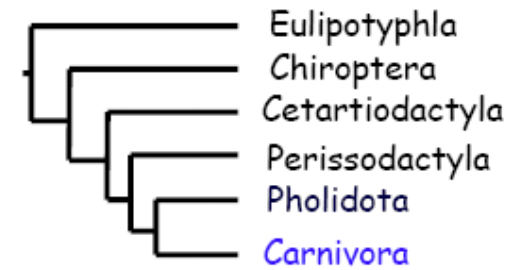
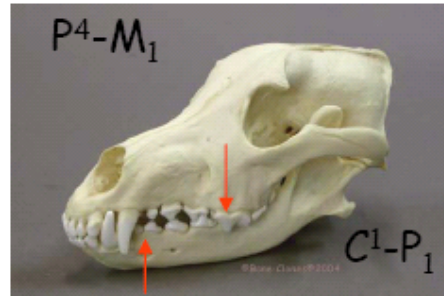
- štíhlé dlouhé končetiny, osa končetiny prochází 3. prstem - mesaxonická končetina
- **I** nahoře i dole - ukusování, lofodontní P a M, jednoduchý žaludek a velké slepé střevo



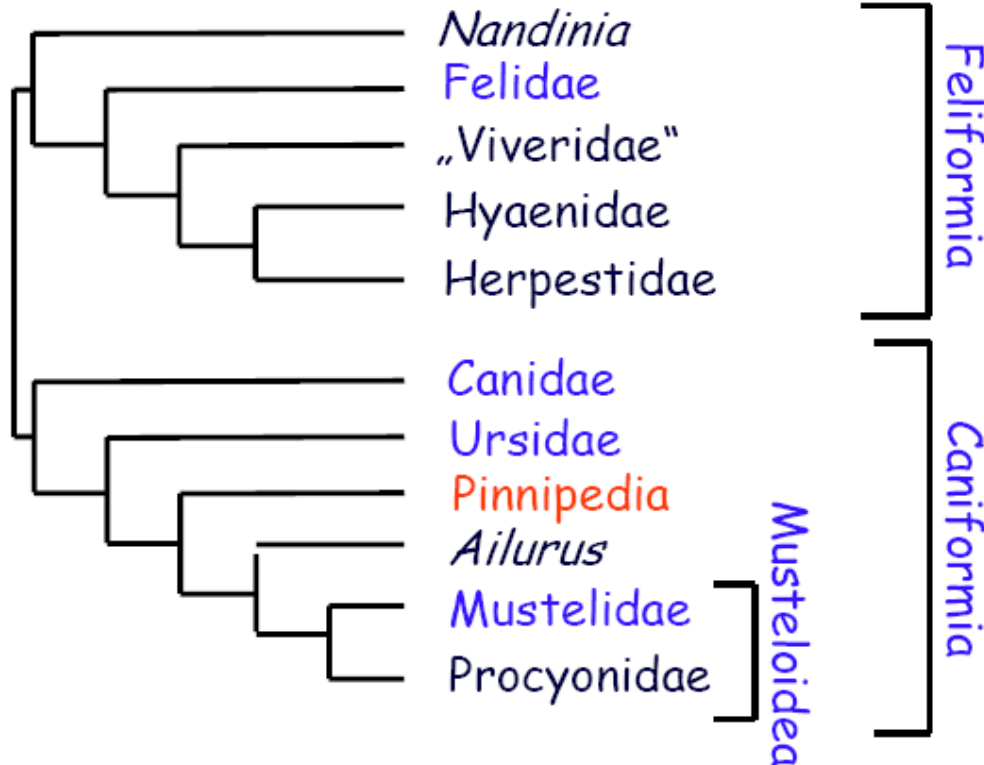
# Kladogram šelem (Carnivora)

Carnivora - šelmy (286)

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



Válcovitý čelistní kloub,  
trháky, kaninosektoriální komplex



Bez bakula  
a M3



Bakulum  
a M3

