

# Fylogeneze a diverzita obratlovců

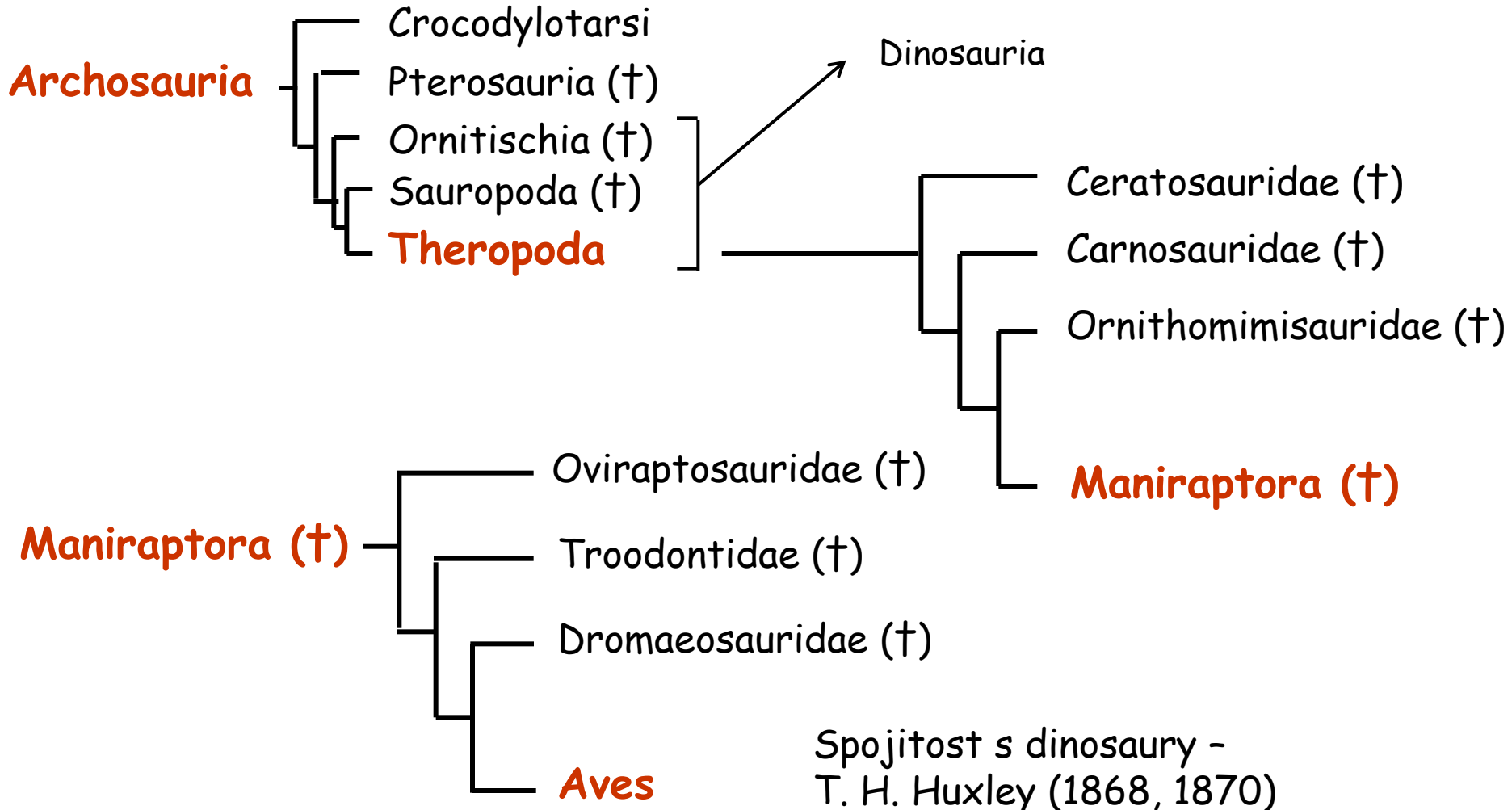
## XI. Aves



# XI. Aves

Původ: bipední theropodní plazi s prodlouženou přední končetinou a 3 prstou nohou

3prstá stopa theropoda i u Červeného Kostelce (HK) - 90. léta 20. st.



### Maniraptora (†)

prodloužené přední končetiny, opeření, furcula, p. uncinati, crista sterni (apomorfie ptáků!!!)

Vznik aktivního letu (ptáci) - prvotní stimul potrava ve vzduchu (hmyz):

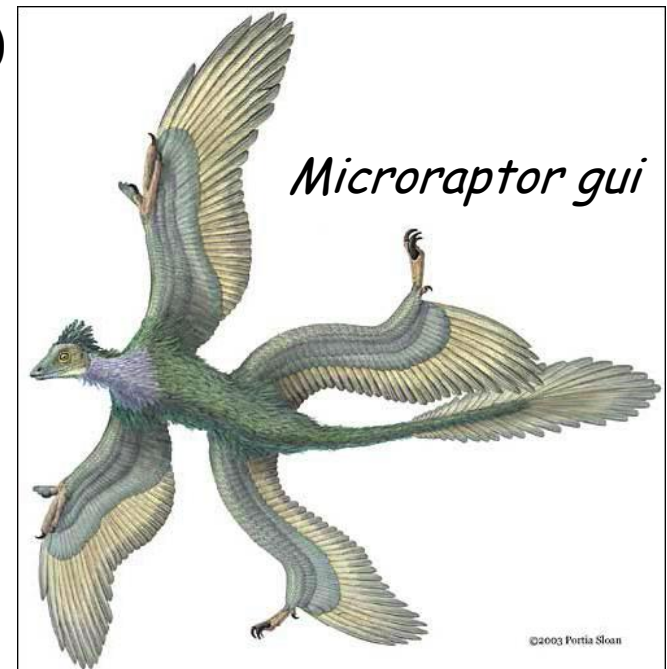
- 1) Arboreální teorie (arboreal theory) - skoky z větve na větev, klouzavý let ze stromů - aktivní let (Marsh, 1880)
- 2) Kurzoriální teorie (cursorial theory) - z rychlého běhu, lov kořisti addukcí předních opeřených končetin - většina maniraptorů byli rychlí běžci - běh-skok-let (Williston, 1879)

Jeholská souvrství ze spodní křídly (Yixiang, Čína)

- *Microraptor* (Dromaeosauridae †) - opeření i na zadních končetinách (Čína), manévrování v běhu při pronásledování hmyzu, plachtění

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

Nelétaví ptáci - druhotně z létavých forem, ve více vývojových liniích

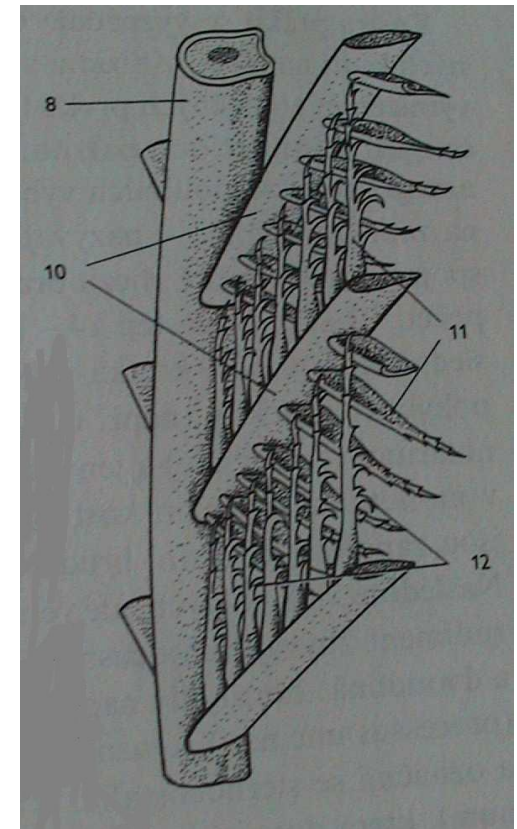
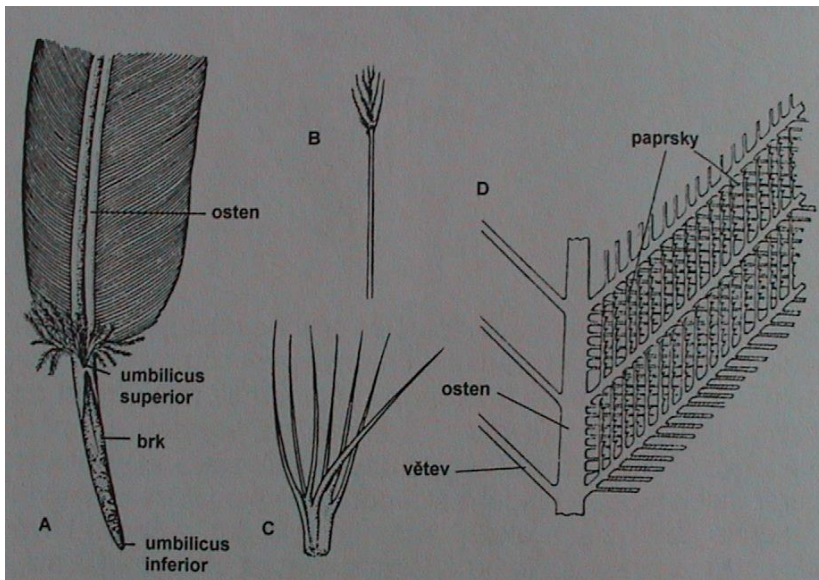


## XI. Aves

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, *Argentavis magnificens* - rozpětí  
6-8 m, albatros stěhovavý a kondor velký - 3,5 m

### Charakteristika:

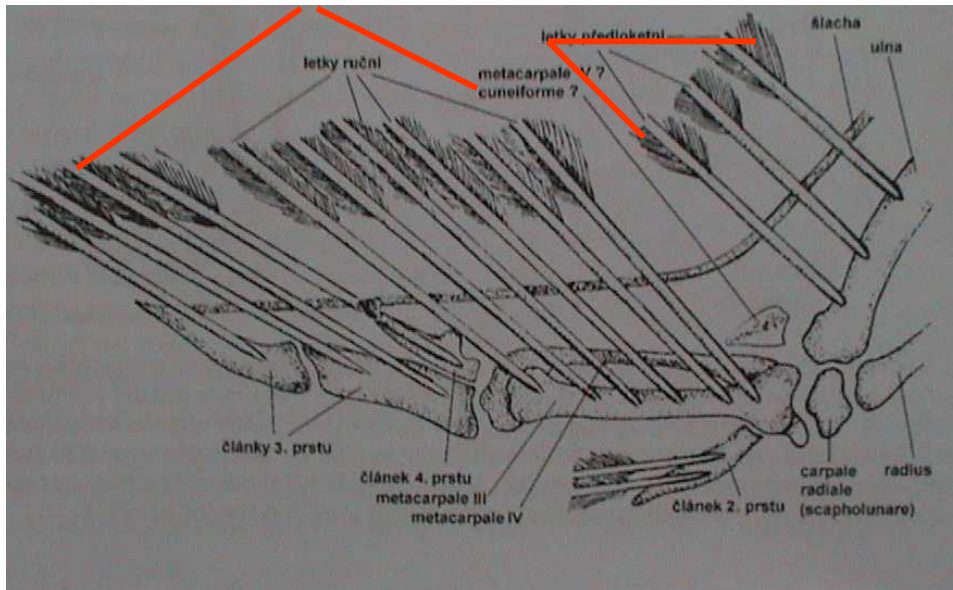
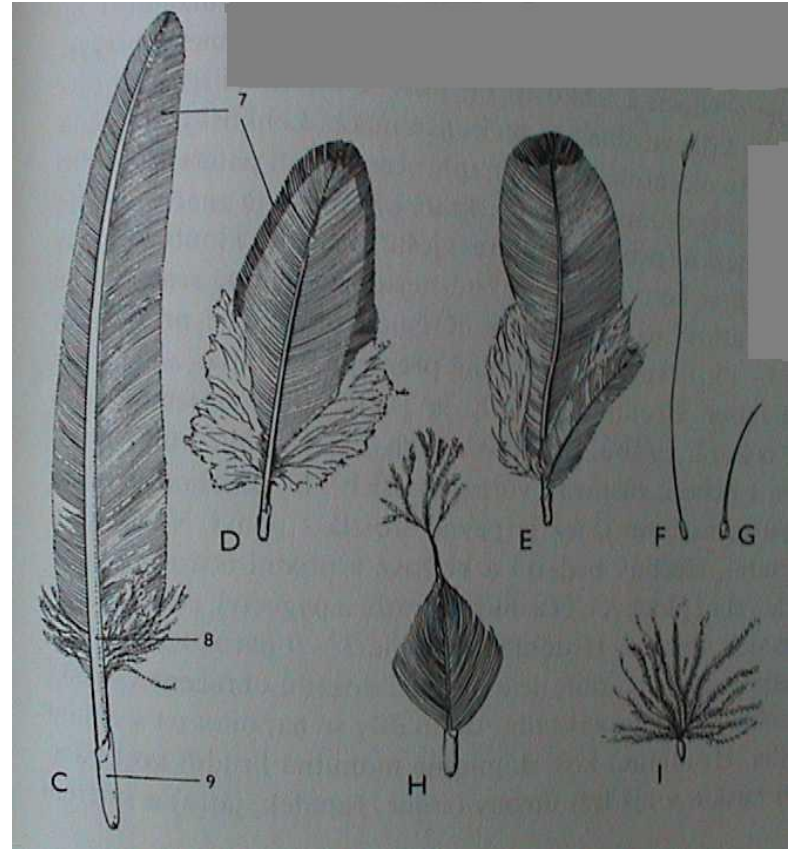
- endotermní a homoiotermní
- **Pokryv**: tenká suchá kůže, ramfotéka a podotéka, jen kostrční žláza, peří
  - pero = scapus (stvol) + vexillum (prapor)  
calamus (brk) rami (větve, 10)  
rhachis (osten, 8) radii (paprsky, 11)  
hamuli (háčky, 12)



## XI. Aves

- typy per: pennae (obrysová) = tectrices (D, E), remiges (C), rectrices plumae (prachová, I) filoplumae (vlasová, F) vibrisy (hmatová, G)

remiges - letky ruční, loketní a ramenní



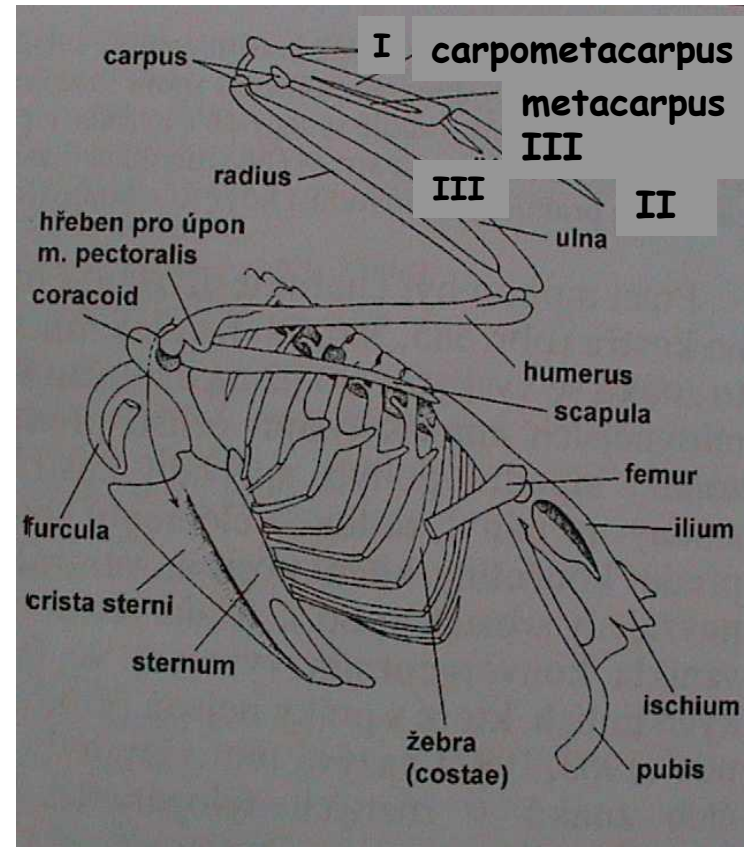
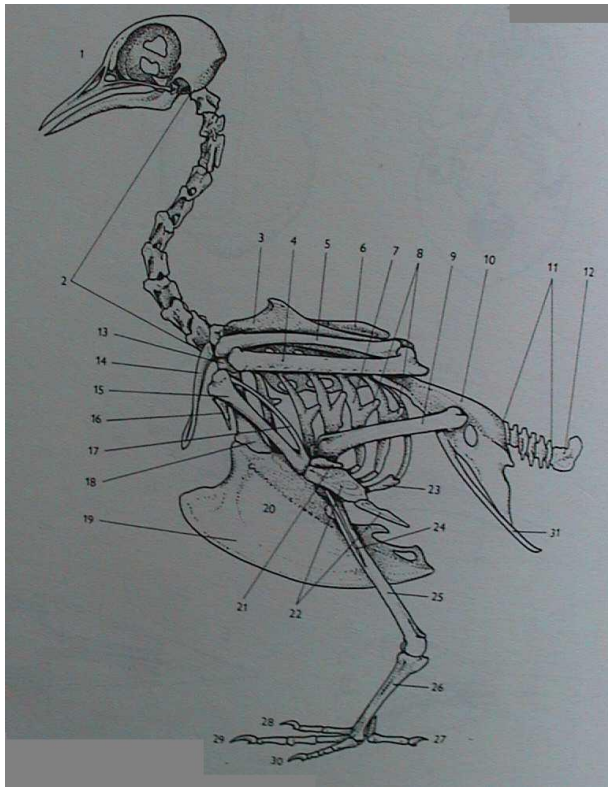
- opeření: neoptile - jen na pterylae = pernice (+ apteriae = nažiny) teleoptile - pennae jen na pterylae, plumae i na apteriae
- pelichání = ecdysis + endysis, 1-3 x do roka

Peří- dutá vlákna (brk), bez praporu - Ornithischia! - *Tianyulong confuciusi* (Čína 2009)  
Na hřbetě i břichu, k vizuální signalizaci, ne k letu  
Peří typické stavby známo u 20 druhů maniraptorů!

# XI. Aves

**Kostra** - pevnost - srůsty, lehkost - pneumatizace kostí

- **heterocélní** obratle, C (10-26, 14-15), Th (3-10), notarium (Th), synsacrum (11-23, Th, L, S, Ca + pánev), Ca (5-8), pygostyl
- žebra (3-9) = vertebrocostalia s **processi uncinati** + sternocostalia
- sternum s crista sterni



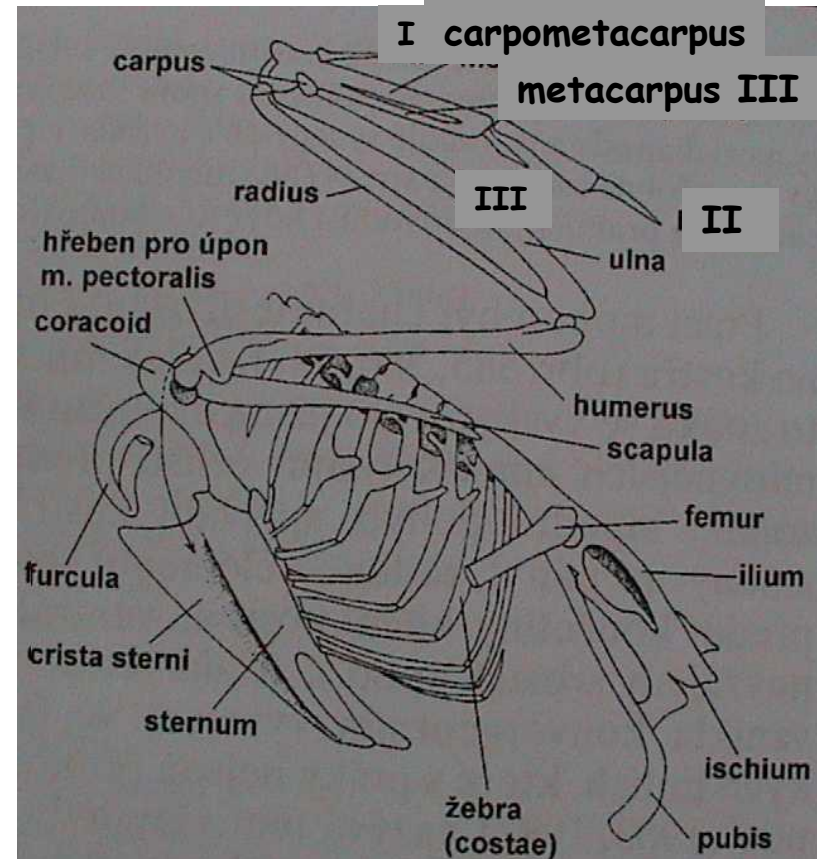
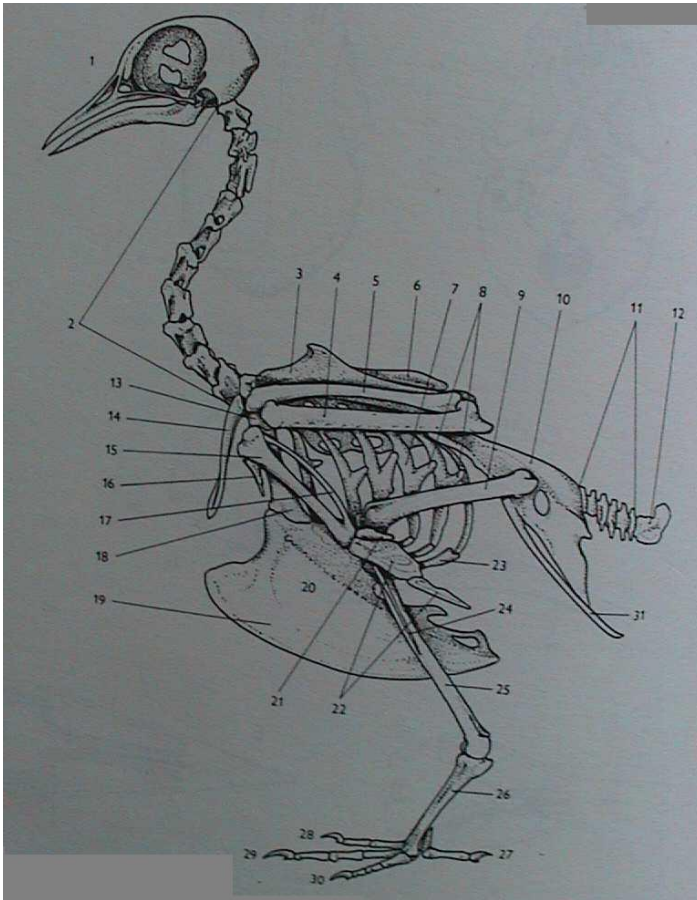
1. cranium, 2. volné krční obratle, 3. humerus, 4. ulna, 5. radius, 6. scapula, 7. vertebrocostale, 8. processi uncinati, 9. femur, 10. synsacrum, 11. volné ocasní obratle, 12. pygostyl, 13. ulnare, 14. furcula, 15. carpometacarpus, 16. I.prst, 17. metacarpus III., 18.coracoid, 19. crista sterni, 20. sternum, 21. III. prst, 22. II. prst, 23. sternocostale, 24. fibula, 25. tibiotarsus, 26. tarsometatarsus, 27. I. prst nohy s metatarsem, 28-30. II-IV. prst nohy, 31. pubis (součást 10).

# XI. Aves

## končetiny:

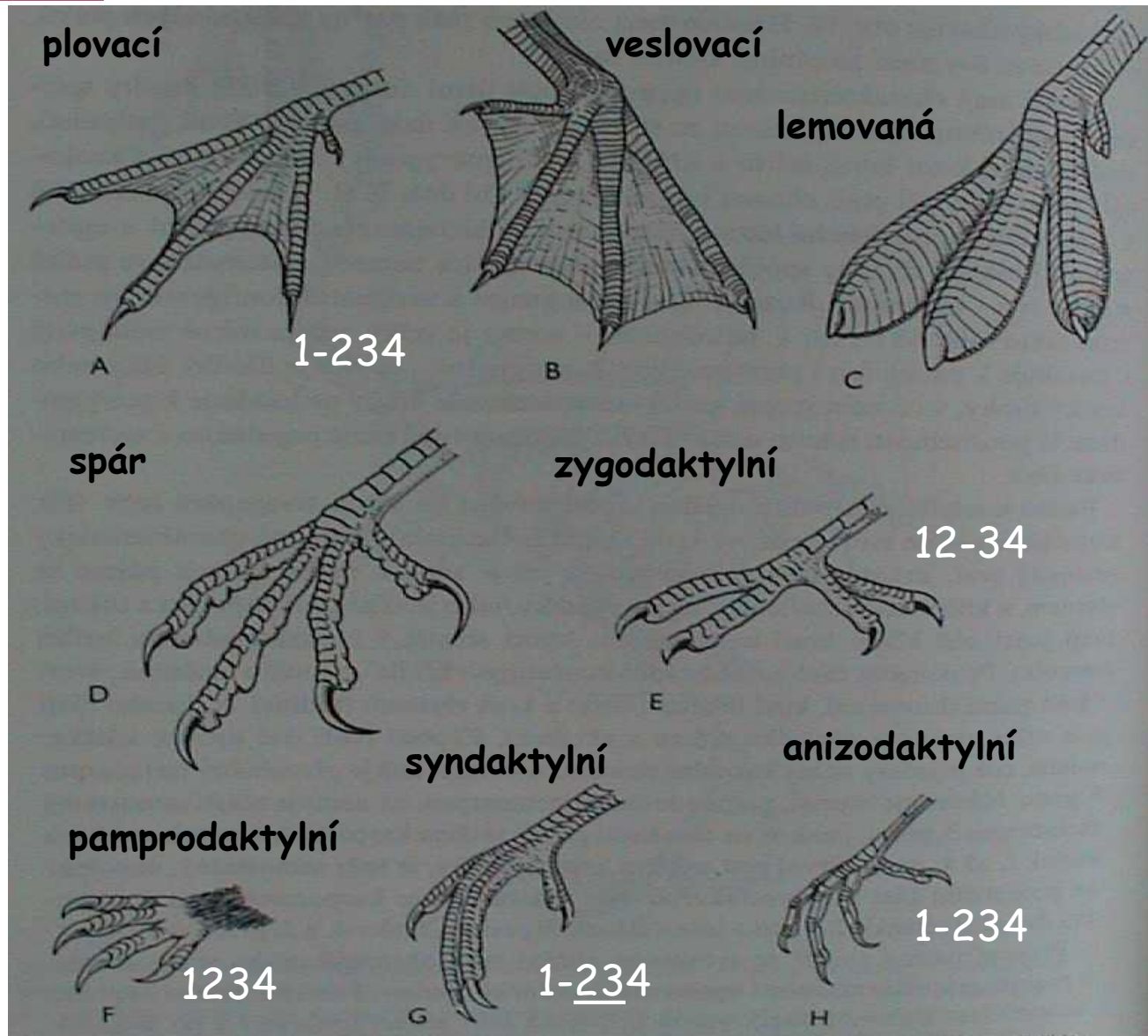
a) křídlo - scapula + procoracoid + **furcula** (srostlé claviculy); humerus - ulna + radius - radiale-C5 + ulnare-M5 - **carpometacarpus** (C1-4, M1,2,4) + M3 - prsty: I. (2, prox.), II. (2-3, dist.), III. (1, dist.)

b) noha - **symsacrum** (ilium, ischium, os pubis + páteř); femur - **tibiotarsus** (tibia + 2 prox. T) + fibula - **tarsometatarsus** = běhák (dist. T + M2-5) - prsty: I. (M1+2 čl.), II (3 čl.), III (4 čl.), IV (5 čl.)



# XI. Aves

## Typy nohou:

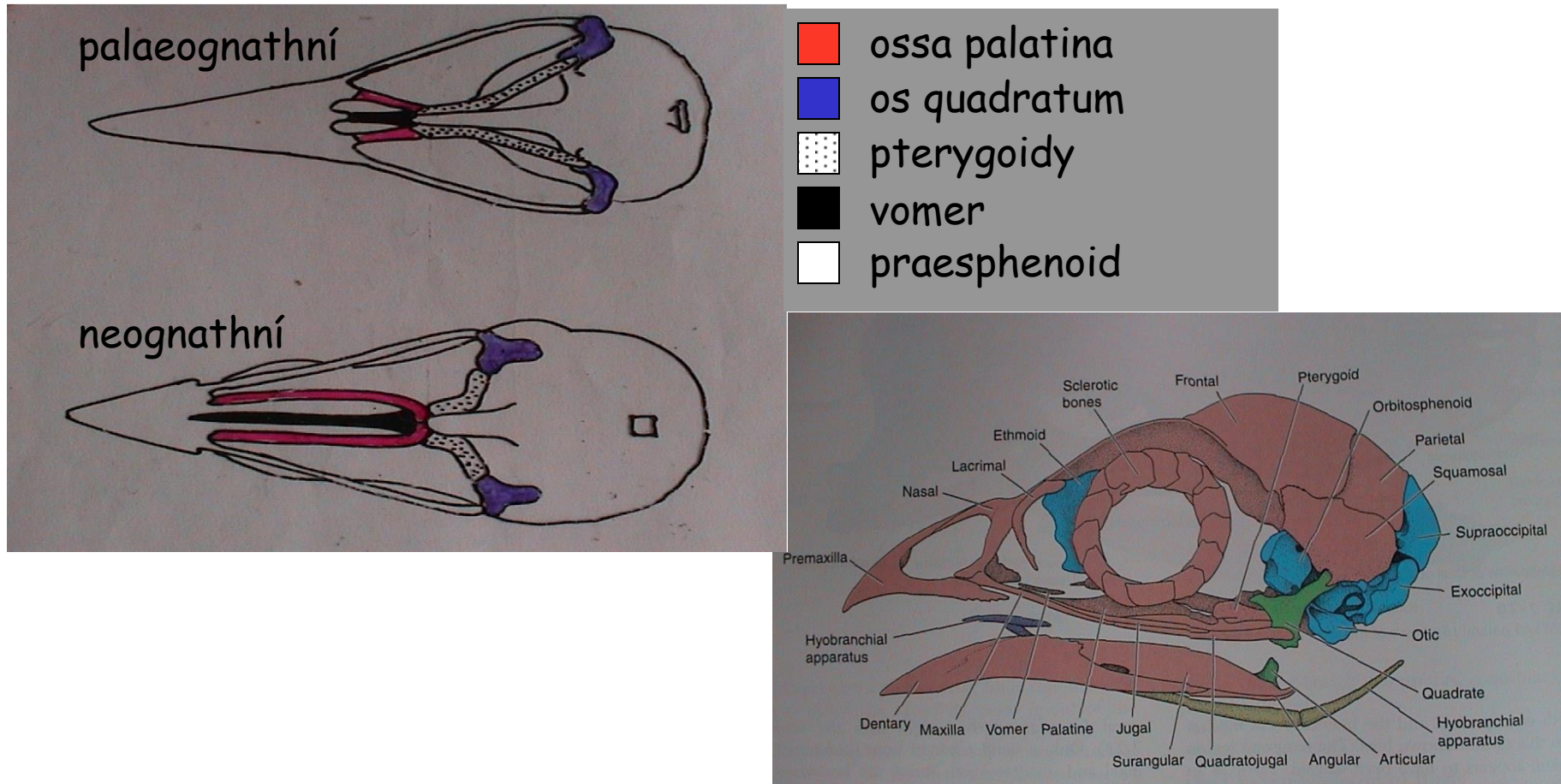




# XI. Aves

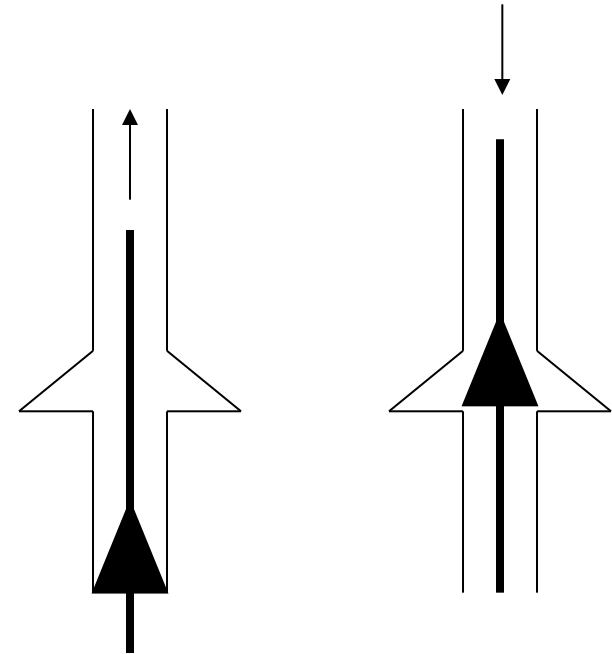
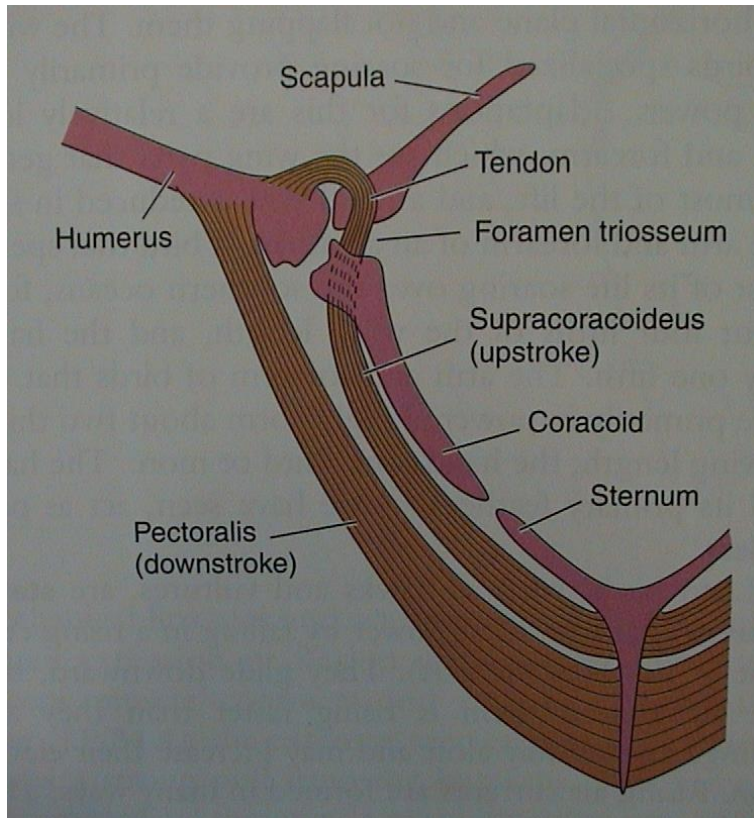
## lebka - cranium:

velká mozkovna a očnice; kinetická - **kloub čelistní** = articulare-quadratum-squamosum; **kloub basipterygoidní** = palatina - pterygoidy - praesphenoid; mizí švy, spojení v nepárovou choanu  
typy: palaeognathní (u běžců) a neognathní (u létavých)



## Svalstvo:

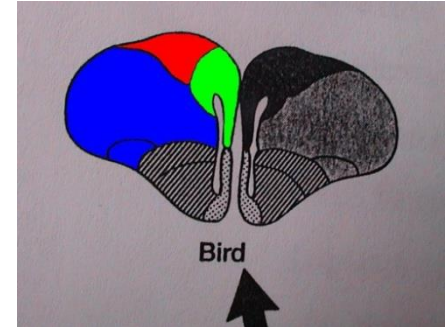
- létací svalovina (m. pectoralis, m. supracoracoideus)
- sevření prstů: m. ambicus, m. flexor perforans



## XI. Aves

### Nervová soustava:

- rozvoj koncového mozku: **striatum** (instinkty), **laterální a dorzální pallium** - zde již všechna nejvyšší ústředí (s výjimkou zraku - střední mozek)
- rozvoj mozečku - relativně největší ze všech obratlovců - koordinace pohybů při letu, zvrátnění kůry



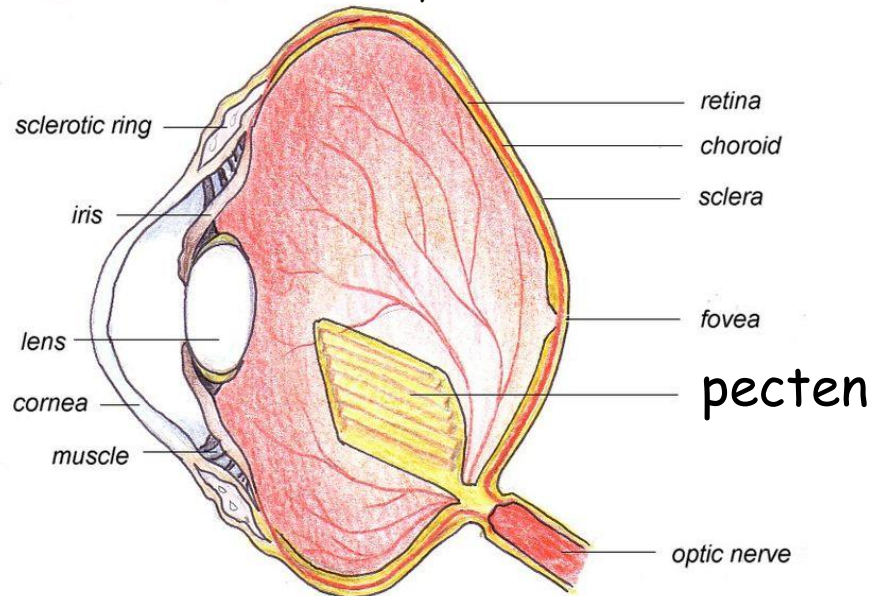
### Smysly:

- dominantní zrak (denní aktivita) a sluch
- bolest, tlak a teplota - tělíčka **Herbstova**, **Grandryho**, Vater-Paciniova, **Merkelovy buňky** - na zobáku, v zobáku, na jazyku, u semenožravých i na patře
- chuť - nepatrně, v zadní části ústní dutiny chuťové pupeny
- čich - slabě, s výjimkou kiviů, kondorů a kachnovitých
- ucho: sluch - 40 Hz - 30 kHz, opt. 1-3 kHz (jako člověk)
  - a) vnitřní - prostorné statodynamické ústrojí, spiralizace lageny v hlemýžd' (**cochlea**), papilla basiliaris se prodlužuje - **Cortiho orgán**
  - b) střední - vždy s columellou
  - c) zevní - krátký zvukovod a náznak boltců - val se vztyčenými peříčky (sovy)

## XI. Aves

- oko: velké, málo pohyblivé (složitější tvar), nepohyblivé (sovy), pohyblivé (tučňáci, pelikáni, kormoráni, rackové), 3 víčka - průhledná mžurka, větší víčko dolní (mrkání) s výjimkou sov a střízlíka; v bělimě 14 kůstek tvořících sklerotikální prstenec; akomodace - 12-20 D, sovy jen 2-4 D, potápějící se ptáci až 50 D; výrůstek cévnatky do sklivce - pecten, zvyšuje ostrost vrháním stínu na oční pozadí, na sítnici až 1 mil. zrakových buněk / 1 mm<sup>2</sup>, u denních barevné vidění

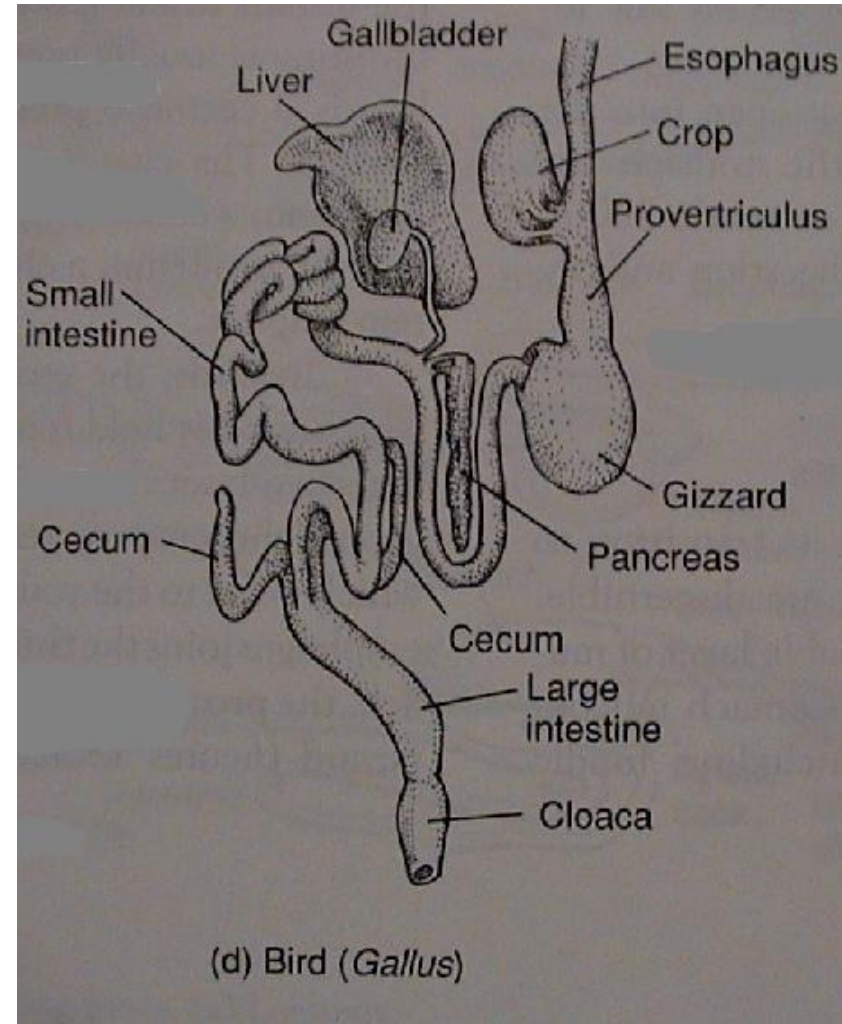
Lidské oko v klidu = 60D, ohnisková vzdálenost 16 mm, tzn. 1/60 m



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

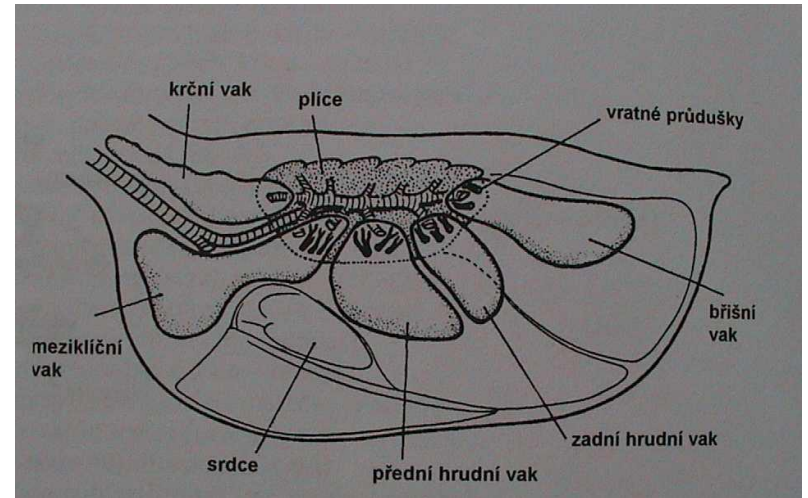
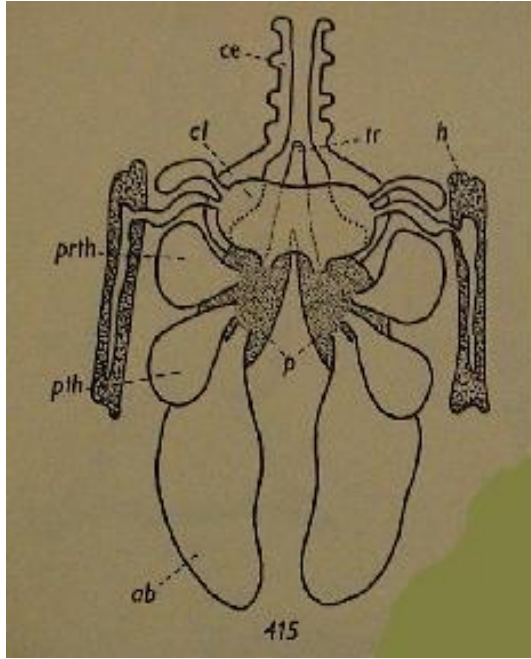
### Trávicí soustava:

- **zobák**, bezzubé čelisti, patro a někdy i jazyk pokryty rohovinou, jazyk i lepkavý s háčky (datlovití), trubičkovitý (kolibříci), slinné žlázy (u vodních redukovány, dobře vyvinuty u suchozemských zejména datlovitých a salangán;
- na konci jícnu **vole (ingluvies)** u semenožravých a rybožravých, zpětná peristaltika při krmení mlád'at;
- **žláznatý (proventriculus) - svalnatý žaludek (ventriculus, i tvorba vývržků) - postventriculus** dravců;
- tenké a tlusté střevo, na rozhraní párové slepé střevo, kloaka ze 3 částí (**proctodeum, urodeum, koprodeum**);
- velká játra



# XI. Aves

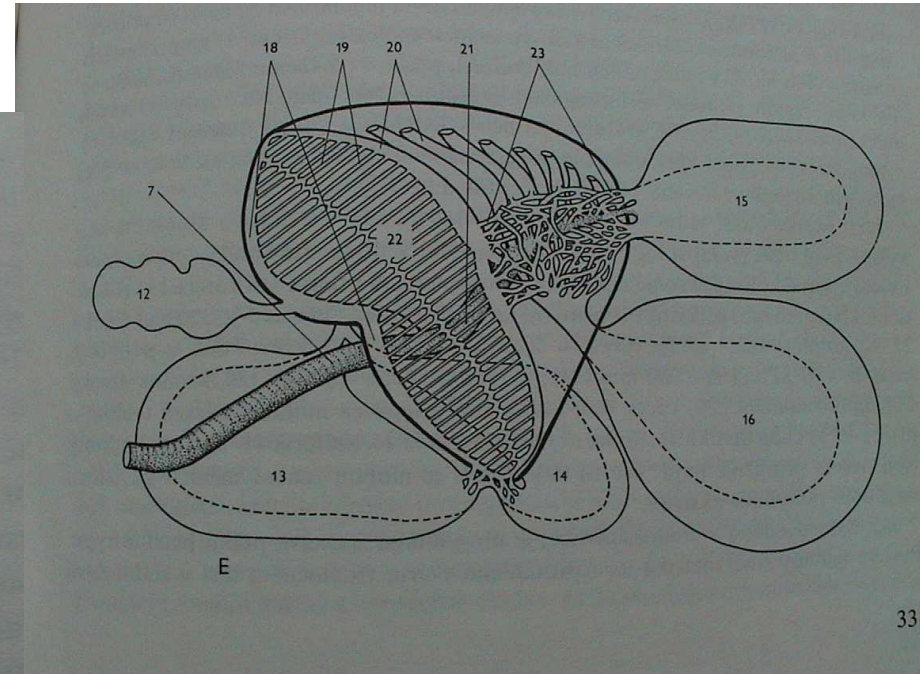
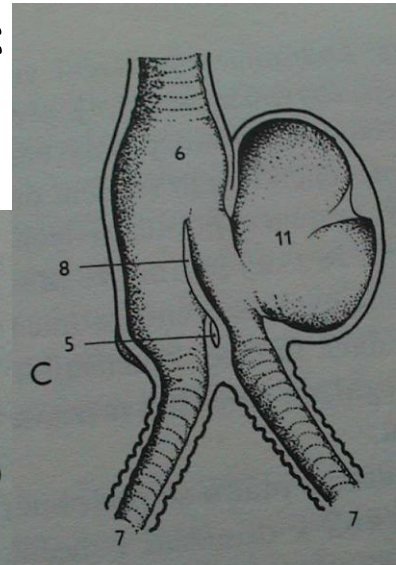
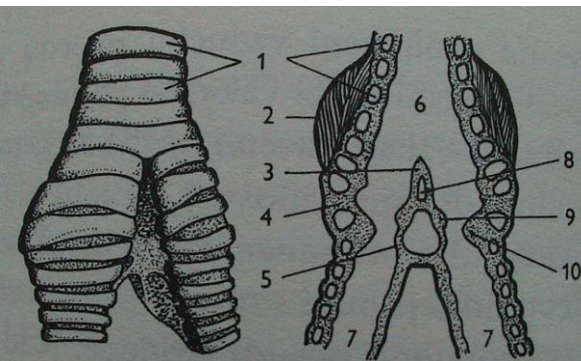
## Dýchací soustava: trubicovitě plíce



mesobronchus  
dorsibronchi

ventrobronchi  
parabronchi

hlasové ústrojí (syrinx):  
pěvce                      kačera



### Cévní soustava:

- relativně velké srdce

pštros: 6 % m                      20 kPa (150 mmHg)                      120/min                      40 °C

kolibřík: 24% m                      67                      615                      41 °C

- **úplná mezikomorová přepážka** (oddělení krve odkysličené (P) od okysličené (L)), **jen pravý oblouk aorty**
- chybí žilný splav, srdeční násadec, kardinální žíly
- na krku spojení mezi P a L jugulární žílou, časté anastamózy na periférii

### Vylučovací soustava:

- trojlaločné metanefros v prohlubních synsacra, **nefron s Henleovou kličkou**, resorbce vody i v kloace
- urikotélní (kys. močová)
- zahušťování moči v kloace: tekutá moč z urodea do proctodea vystlaného resorbčním epitelem, zde zahuštění v bílou suspenzi pokrývající trus
- chybí močový měchýř (vyvinut jen u běžců)

### Pohlavní soustava:

- úspornost, rozvoj jen v době hnízdění (období rozmnožování)
- malá nepatrná fazolovitá varlata pod předními laloky ledvin, zvětšení, chámovody se před vstupem do kloaky rozšiřují v semenné vácčky (u pěvců vyklenují celou oblast kloaky)
- samice obvykle jen s levým vaječným a vejcovodem, u dravců a papoušků až 50 % samic s oběma funkčními vaječníky a vejcovody, u kiviů většina samic s oběma vaječníky
- části vejcovodu:
  - a) infundibulum (nálevka)
  - b) tubus - tvorba bílku
  - c) isthmus - tvorba papírové blány
  - d) uterus - tlustostěnná děloha, tvorba řídkého bílku, vápenné žlázy - tvorba skořápky
  - e) vagina - svalnatý oddíl, tvorba hlenu, vypuzování vajíček
- **zásadně oviparní**, péče o snůšku a vylíhlá mlád'ata



### Ekologie:

- teplokrevnost + vysoká pohyblivost, intenzivní a rychlý metabolismus, limitujícím faktorem je **dostatek energie - tzn. potravy**
- odolnost vůči nízkým teplotám a vlhkosti vzduchu
- největší rozšíření v tropech, směrem k pólům ubývají, v polárních oblastech přesto nejrozšířenějšími obratlovci
- osídlují všechny suchozemské niky kromě podzemí (buřňáci v podzemních norách jen hnízdí, potravu shánějí mimo nory, i vodní ptáci nacházející potravu ve vodě hnízdí na souši (tučňáci)
- vejce kladou vždy na souši
- potrava - rozmanitá, mlád'ata krmena potravou živočišnou i u ptáků semenožravých; omnivorní, insektivorní, karnivorní, lichenivorní, piscivorní, herbivorní, granivorní, fruktivorní, nektarivorní, palenivorní; potravní parazitismus (chaluhy)
- množství potravy (m sušiny/m těla): dravci 5-8%, pěvci až 40%
- hnízdění: stavba hnízda (1x, méně 2x i vícekrát ročně, náhr. hnízdění)
- fáze - klidová, akcelerační - teritoria (stimul - rostoucí fotoperioda, teplota, potrava), kulminační - kopulace, ovulace, až do osamostatnění mlád'at
- snůška: 1-25 vajec, inkubace: 11 dní (12-18 malí pěvci) - 80 dní (tučňáci)
- taboni - snůšku zahrabávají do sopečného popela nebo tlejícího materiálu
- hnízdní parazitismus - kukačky, vlhovci, kachny

### Ekologie - postnatální vývoj: po vylíhnutí

- **1. nidifugní** - mlád'ata opeřená, nekrmivá - samostatný příjem potravy, ochranné instinkty; větší vejce o větším počtu, delší zárodečný vývoj, hnízdění na zemi, rodiče vodí, zahřívají, chrání, po opuštění hnízda se již nevracejí; polokrmiví - mlád'ata v okolí hnízda, rodiče jim přinášejí potravu (rackové)
- **2. nidikolní** - mlád'ata neschopná samostatného života, neopeřená nebo jen v prachovém peří, nebo jen zčásti opeřená, dobře vyvinuty TS, ale málo NS, smysly, pohybová soustava, nefunguje termoregulace - rodiče zahřívají a krmí; menší vejce o nižším počtu, kratší zárodečný vývoj, hnízdění na stromech, velká péče při stavbě hnízda, mlád'ata dlouho na hnízdě (pěvci 14-20 dní, tučňáci 150-180 dní, buřňáci až 250 dní)
- pohlavní zralost - ve 2. roce života (drobní pěvci, holubi), ve stáří 2 let (husy, dravci, sovy), 4-8 let (velcí dravci, čápi)
- migralita: stálí, přelétaví (100-500 km), tažní (směřované přelety 2x ročně), souměrnost doby tahu s letním slunovratem (skřivan - rorýs), tahové cesty: rekapitulace původních cest šíření nebo ústupu; zpravidla hromadný tah (i více druhů společně), individuálně (kukačka, žluva), tah v noci (kachny, bahňáci), tah ve dne (vlaštovky, dravci), tah ve dne i v noci (skřivan, špaček), denní trasa max 200-300 km, drobní letí do 300 m nad zemí, kachny do 500 m, dravci do 1 km (ale i přelet velehor - Himaláje); invaze: nepravidelné, při nedostatku potravy

### Etologie:

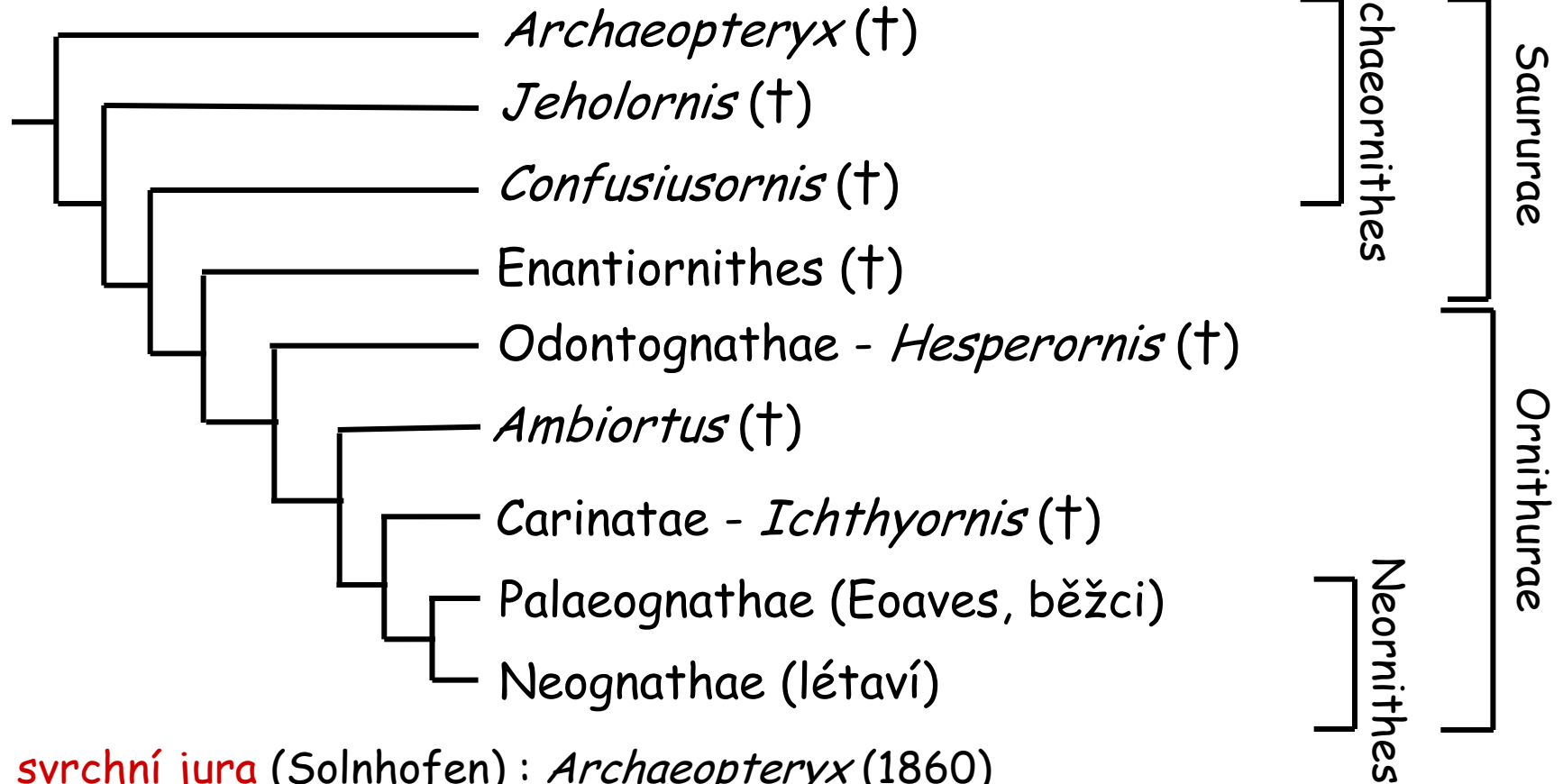
- bohaté **instinktivní projevy**
- převážně denní aktivita, vizuální a akustická signalizace a komunikace
- různé strategie získávání potravy - predátoři (dravci v. sovy), získávání semen (datlovití, křivka), larev hmyzu (*Cactospiza pallida* - pomocí ostnů z kaktusů, datlovití - dlouhý vychlipitelný lepkavý jazyk s háčky - uprav. jazylkový aparát)
- párování při hnízdění: páry netvoří, jen při kopulaci (jeřábek, jespáci), několika-denní páry (bahňáci, moudivláček), páry na 1 hnízdni období (do osamostatnění mlád'at, většina), celoživotní páry (husy, orli, jeřábi, chocholouš), polygynie - pštros, bažant, polyandrie - kukačka, bahňáci
- hnízdni teritoria: obsazují samci před hnízděním, hájí je nejdříve sami, pak i se samicí, značení akusticky (zpěvem), vyhrůžné nebo imponující postoje a pohyby, i potravní teritoria (dravci), **lek** (samci se předvádějí ve společné aréně - ze švédštiny (leka = hra, soutěž) - bahňáci, tetřevi atd.
- stavba hnízda (1 hnízdo na 1 sezónu, většina), používání starého hnízda (dravci): staví oba (ledňáček, datlovití, straka), on materiál, ona staví (holub, havranovití), jen ona (pěnkavovití, sýkorovití, kolibříci), ona materiál, on staví (fregatky), jen on (t'uhýci, snovači), nestaví vůbec (sovy, lelci, alky, kukačka)
- inkubace snůšky: jen ona (u polygynních a páry netvořících nebo páry jen do snůšky), jen on (u monogamních, polyandrických i polygynních), oba (většina, předávací ceremoniál) - doba sezení (drobní až 2 hod., bahňáci až 24 hodin, supi až 5 dnů, tučňáci až 28 dnů)

## XI. Aves

- **imprinting (vtiskávání)** - akustické ve vejci (kachny), vizuální (husy); hlasy: vábení, varování, uvědomovací hlas (kvokání slepice), svolávací hlas, uvědomovací hlas a hlas opuštěnosti mlád'at; **zpěv** (afinní pro F, difugní pro M)
- orientace v prostoru (při tahu): směrový a navigační smysl, optická orientace (slunce, hvězdy, liniové krajinné prvky), magnetické siločary (rackové)

## XI. Aves

### System



**svrchní jura** (Solnhofen) : *Archaeopteryx* (1860)

**spodní křída:**

Čína: *Jeholornis*, *Confusiusornis*, *Sinornis*

Enantiornithes - Španělsko (*Iberomesornis*, *Concornis*, *Eoaluavis*),

*Ambiortus* - Mongolsko, před 120 mil. lety, Mortimer (2004)

**svrchní křída:** *Rahonavis* (Madagaskar) - prapták?, slepá větev

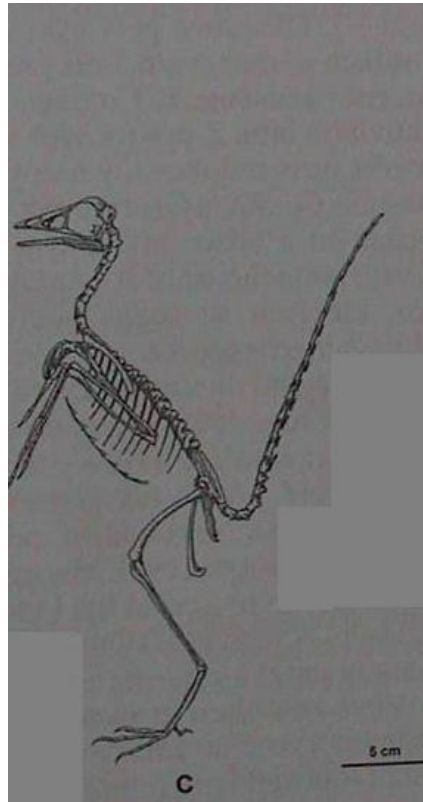
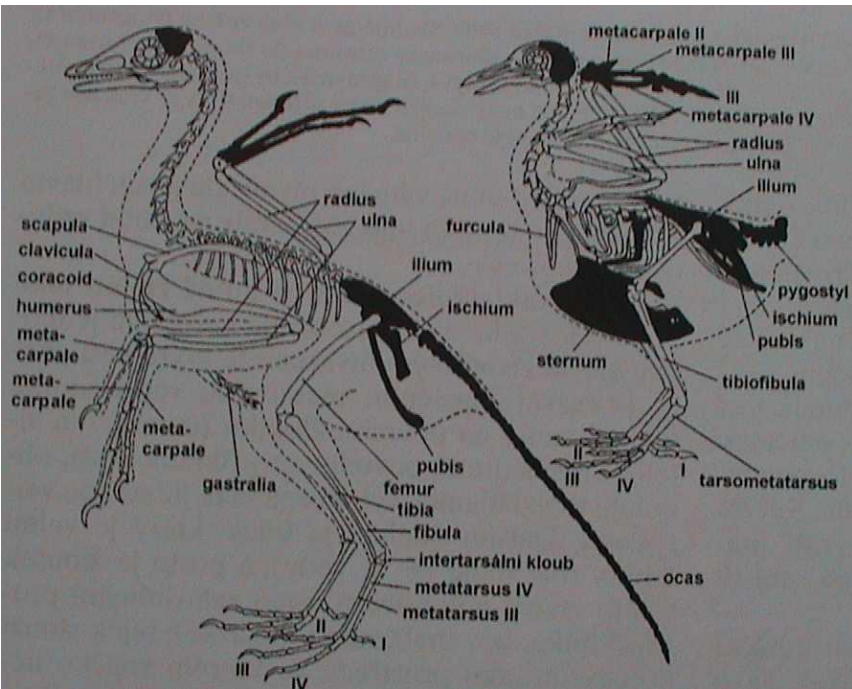
USA (1870-) - *Hesperornis*, *Ichthyornis*, Argentina - *Patagopteryx*

## Druhohorní „praptáci“ (Saururae)

svrchní jura (Bavorsko):

### *Archaeopteryx lithographica*

Německo, Solnhofen (1855/1970, 1860, 1861, 1877, 1955) - před 140 mil. lety,  
kombinace „plazích“ a „ptačích“ znaků



Plesiomorfie: tekodontní zuby, amficélní obratle, malé sternum, žebra bez p. uncinati, zápěstí a zanártí nesrostlé, 3 volné prsty s drápy, ocas

Apomorfie: ptačí pera, křídla, furcula, red. fibula, tibiotarsus, 4 prsty s palcem dozadu, částečná pneumatizace  
- již u Maniraptorů

## XI. Aves

spodní křída (Čína, Španělsko):

*Jeholornis* (Čína) - přechodový článek  
od maniraptorů k ptákům?

*Confuciusornis sanctus* - před 120 mil. lety,

*Sinornis* (Čína, jeholské vrstvy)

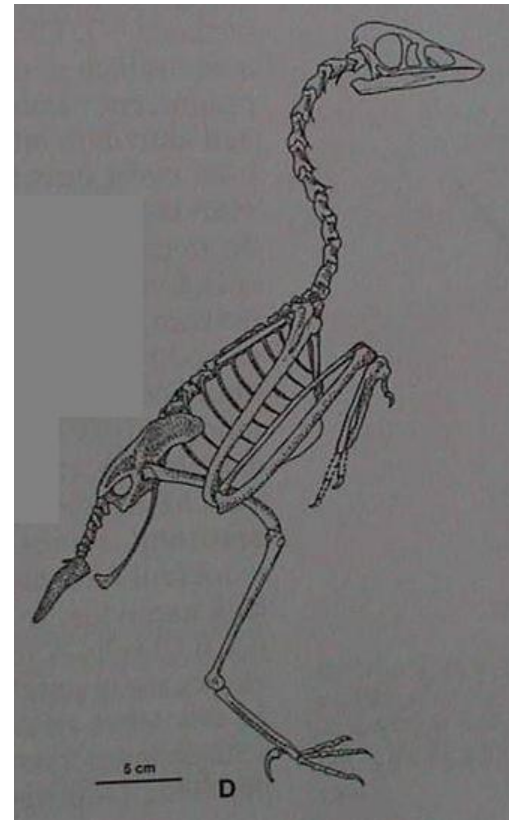
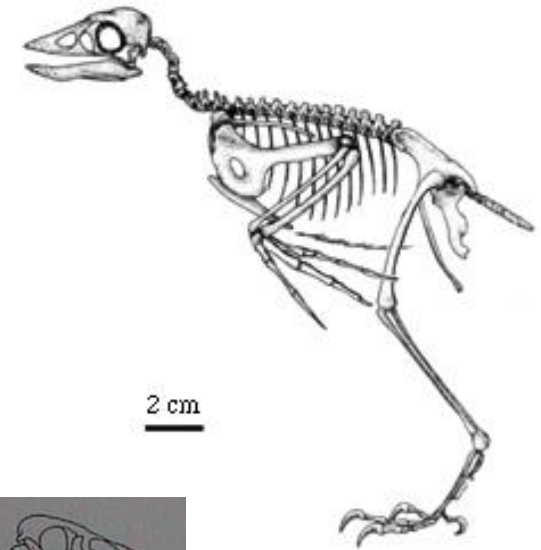
Enantiornithes

*Iberomesornis* (Španělsko), **pygostyl**

*Enantiornis*, *Concornis*, *Eoalulavis* -

Španělsko

velikost vrabce až jestřába,  
prodloužení ulny, sternum,  
kompetiční tlak na pterosaury

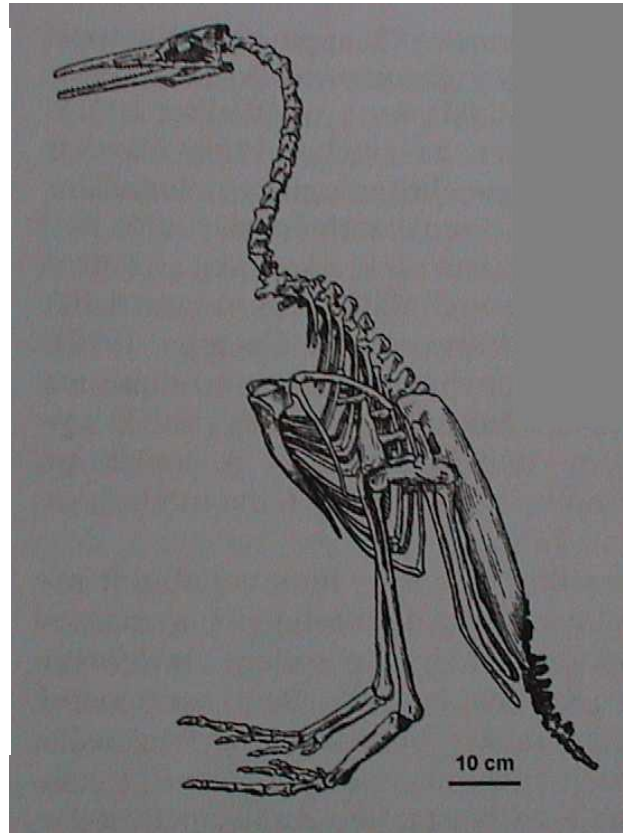


## Druhohorní praví ptáci (Ornithurae):

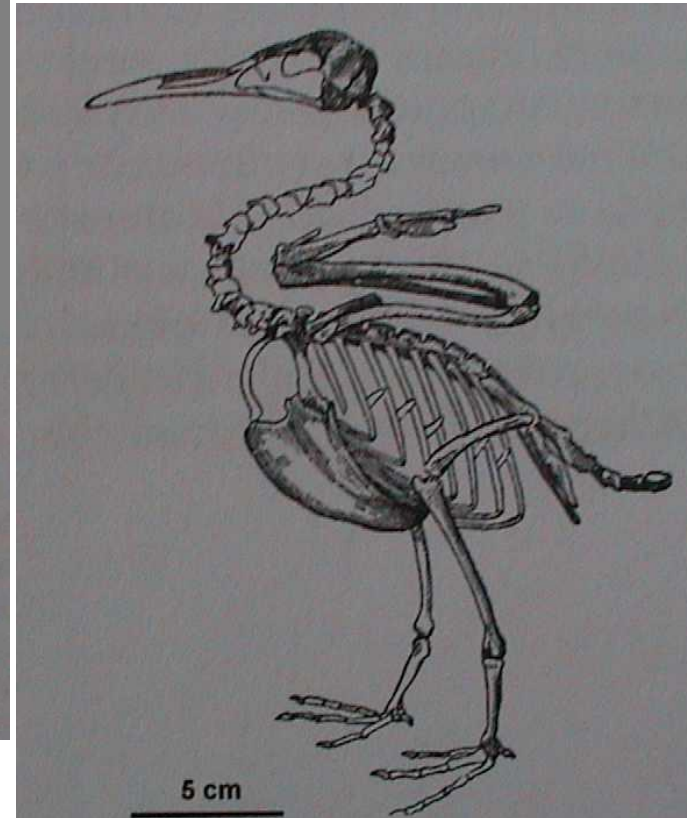
svrchní křída (S-Amerika): *Hesperornis*, *Ichthyornis*

Prokazatelně endotermní, crista sterni, ocas ptačího typu

*Hesperornis* - ozubené čelisti, nelétal



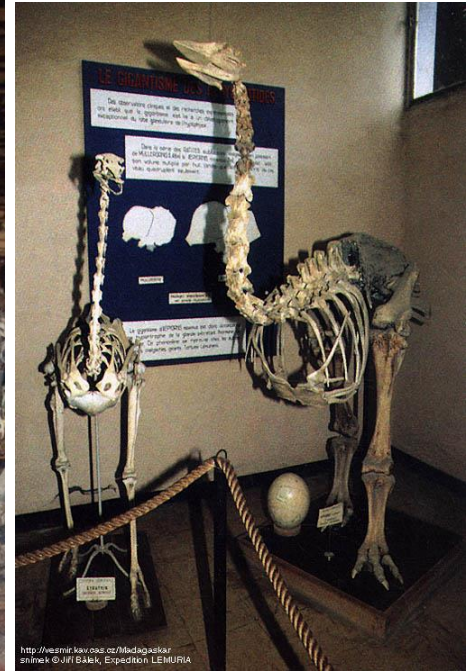
*Ichthyornis* - zobák, létal





## Třetihorní ptáci (Palaeognathae):

*Aepyornis* (3m)  
býložravci, od paleogénu,  
Madagaskar, vyhubeni člověkem



*Dinornis* (Moa)  
býložravci, od neogénu, Nový  
Zéland, vyhubeni člověkem



## XI. Aves

### Třetihorní ptáci (Neognathae):

eocén

péče o potomstvo - přežití dinosaurů

nelétaví (sekundárně):

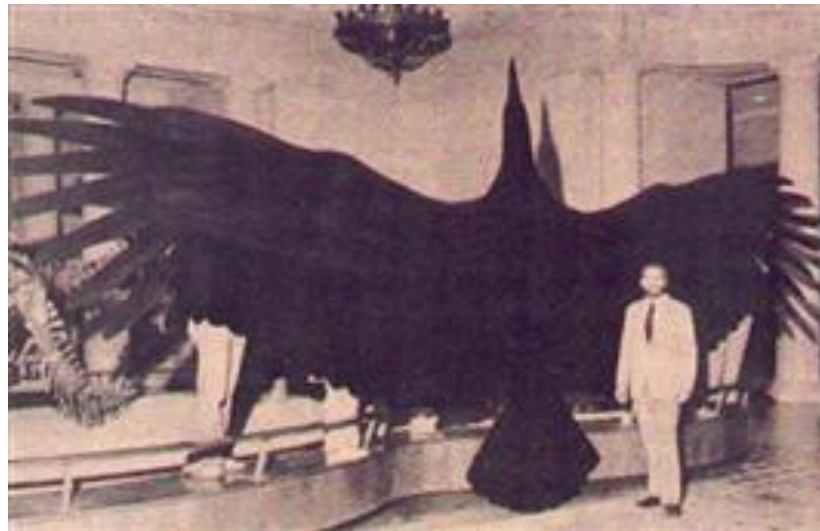
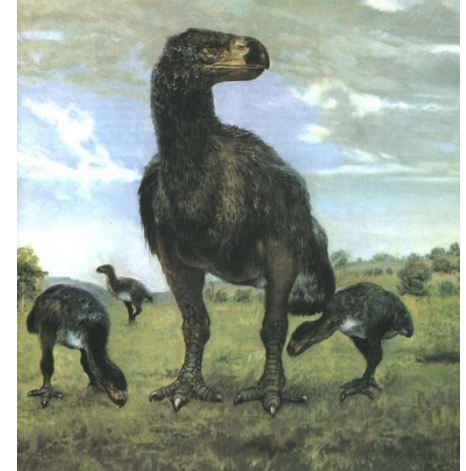
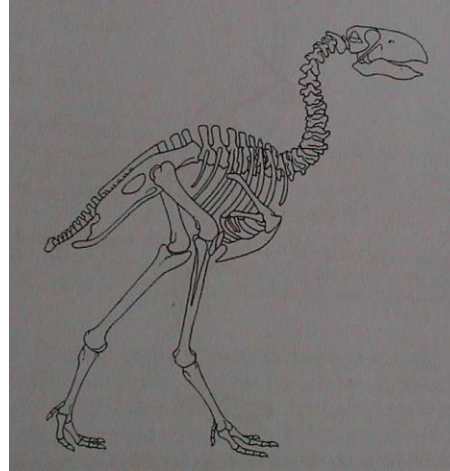
*Diatryma* - 2 m, dravec

*Titanus* - 3 m

létaví:

*Argentavis magnificens* - největší letec, rozpětí 6 - 8 m, 80 kg

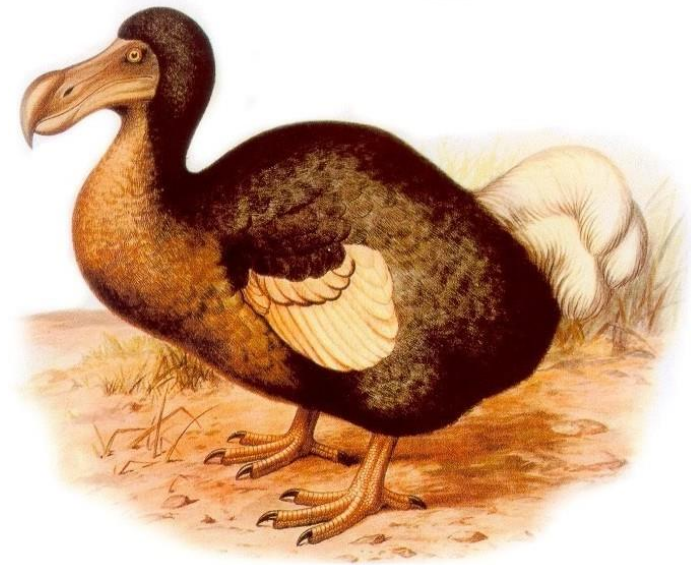
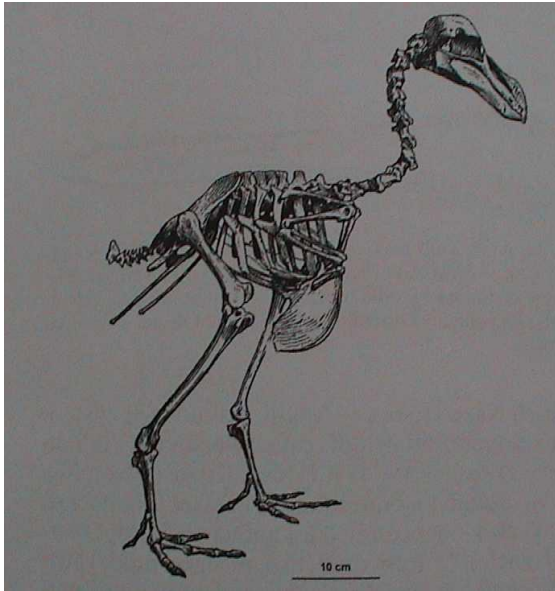
*Gastornis (Diatryma) gigantea*  
spodní eocén, Neoaves



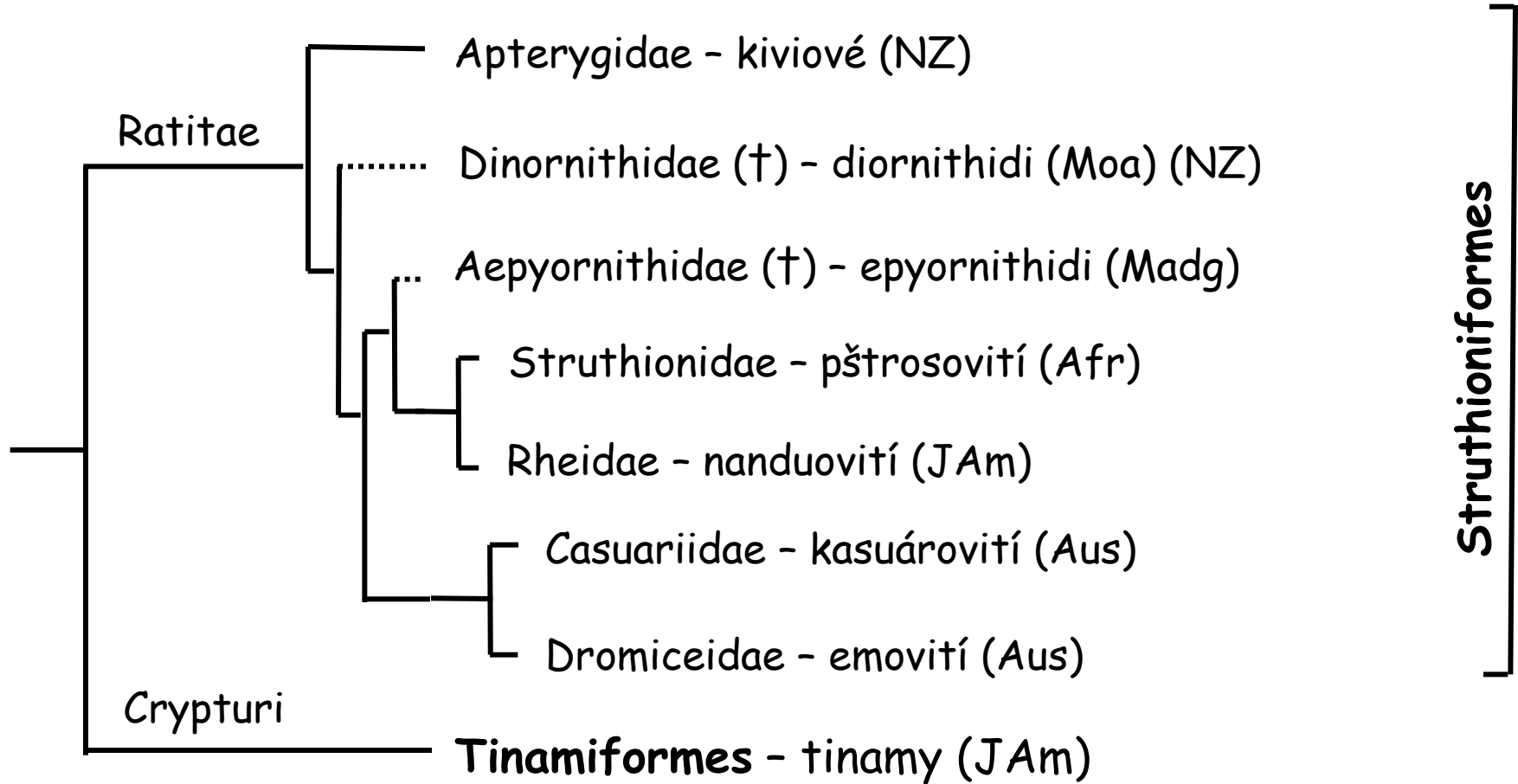
## Třetihorní ptáci (Neognathae):

Druhotně nelétaví

*Raphus cucullatus* - dronte mauricijský  
(*Didus ineptus* - blboun nejapný)  
od neogénu, vyhuben v 17. století



Eoaves 14/57 - Palaeognathae - „RATITAE (běžci)”



## Tinamidae - tinamovití (9/47)

Krátká křídla, špatný let, pneumatizace kostí, crista sterni, ale bez processu uncinati, redukovaná rýdovací pera, u krycích per se paprsky spodních řad na konci spojují, stř. a J Amerika



tinama chocholatá



## Apterygidae - kiwiovití (1/3)

Silně redukovaná křídla a letky, 1. prst s drápkem, obrysové peří stejné (srst'ovité) bez paprsků, bez pneumatizace, bez crista sterni a clavicyly, lopatka srůstá s procoracoidem, na noze 4 prsty s malým palcem, dobrý čich, špatný zrak, nozdry u špičky zobáku, noční aktivita, Nový Zéland



kiwi jižní



# XI. Aves

## Struthionidae - pštrosovití (1/1)

Velká křídla s letkami, i rýdovací pera, jen 2. a 3. prst - běh, bez crista sterni a bez clavicyly, samec s penisem, péče o potomstvo samec i samice, Afrika



pštros dvouprstý

## Rheidae - nanduovití (1/2)

Menší s křídly a letkami, ale bez rýdovacích per, 2., 3. a 4. prst, pneumatizace kostí zachována, samec s penisem, J-Amerika



nandu pampový  
nandu Darwinův

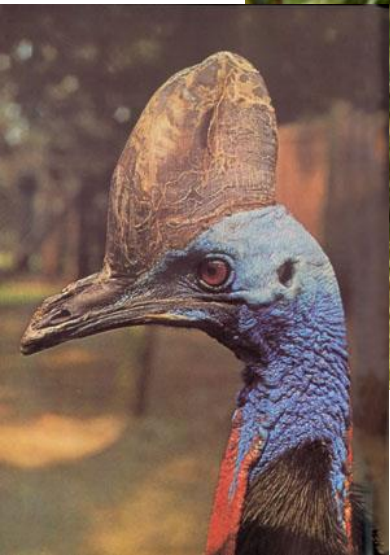
## XI. Aves

### Casuariidae - kasuárovití (1/3)

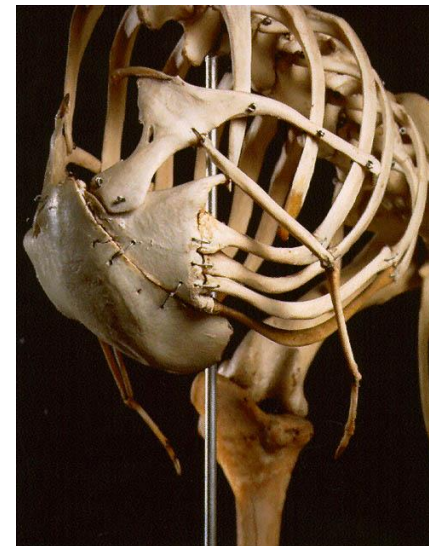
Redukovaná křídla, **bez letek a rýdovacích per**, měkká **dvojitá pera** s velkým paostnem, 2., 3. a 4. prst, slabá pneumatizace, Austrálie, N. Guinea



kasuár přilbový



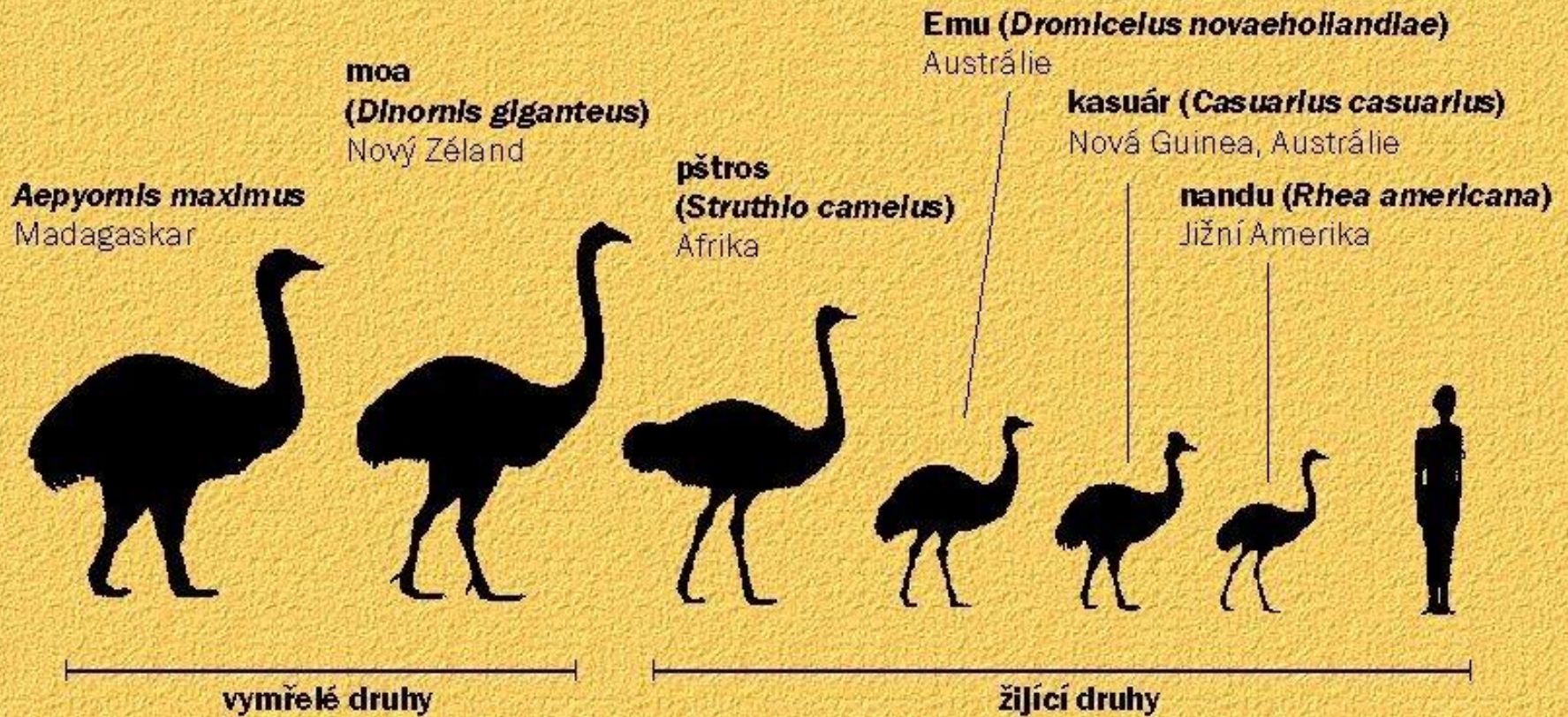
### Dromiceidae - emuovití (1/1)



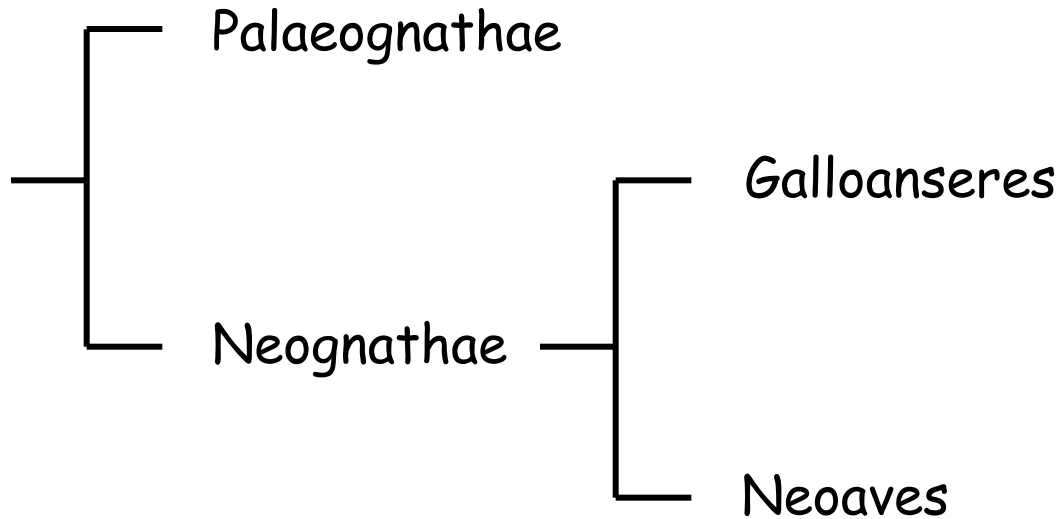
emu  
australský



# XI. Aves



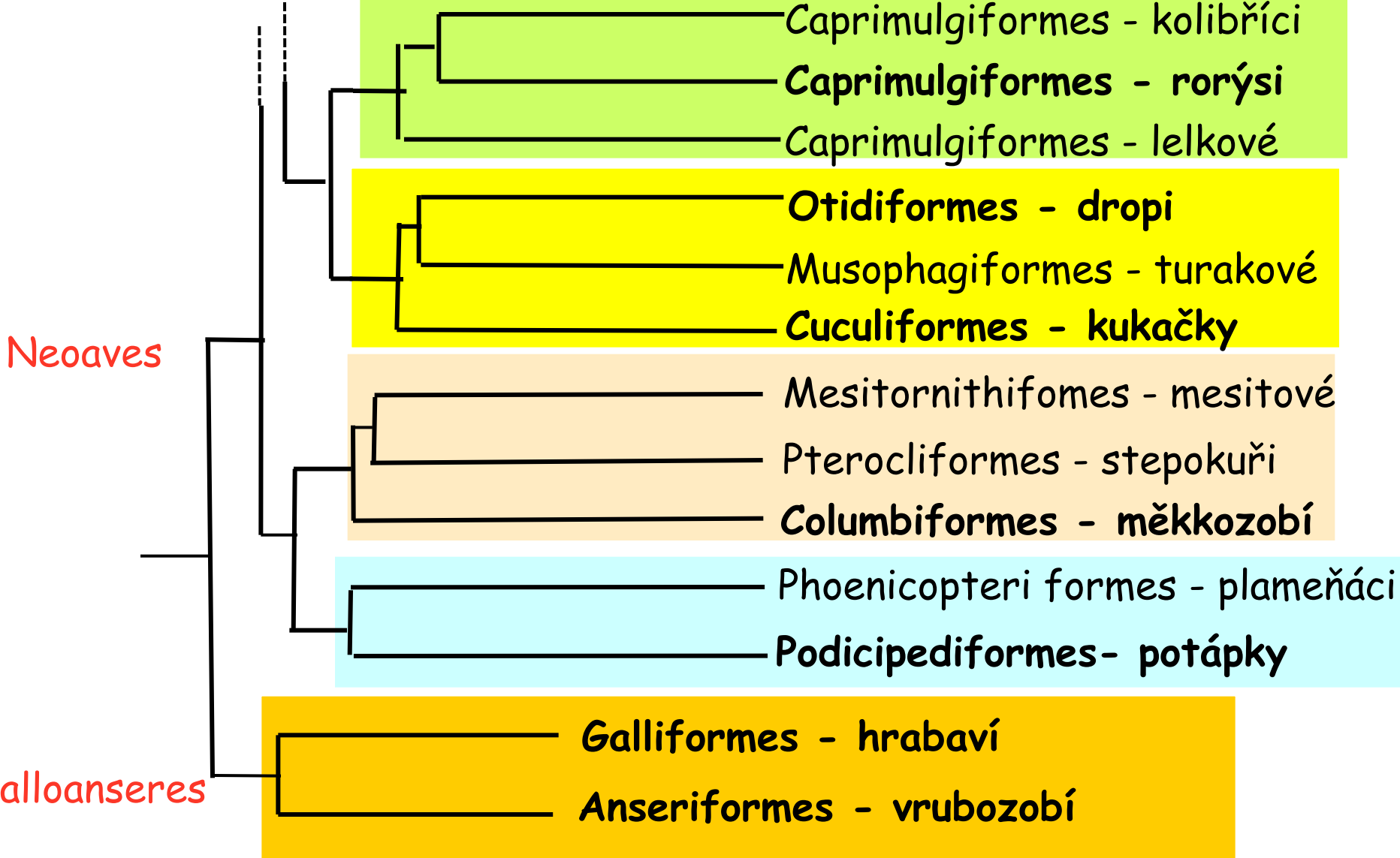
## Neornithes (moderní ptáci)



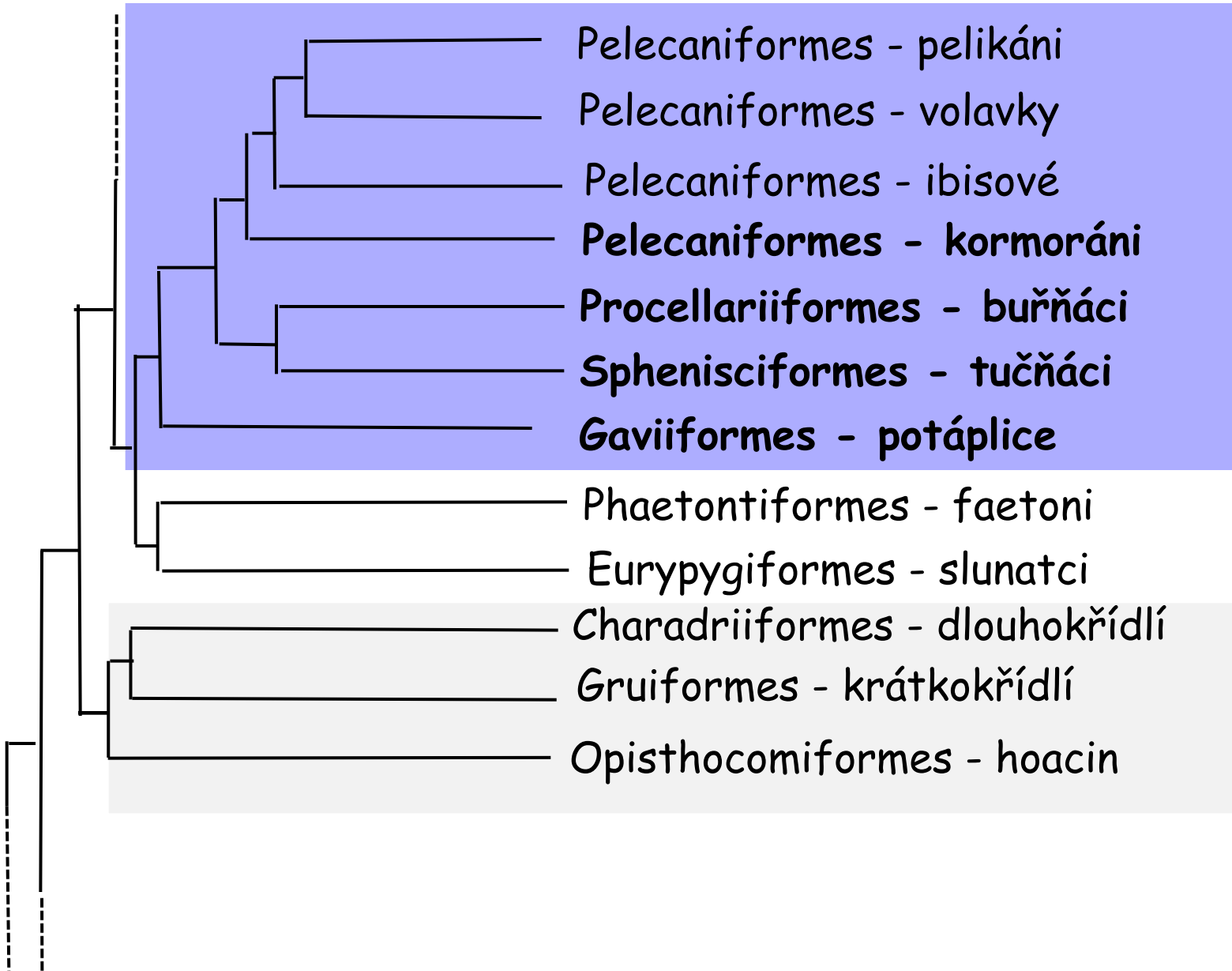
**System Neoaves dosud nejednotný, sporná příbuznost a pochybnosti o monofylii některých skupin**

# XI. Aves

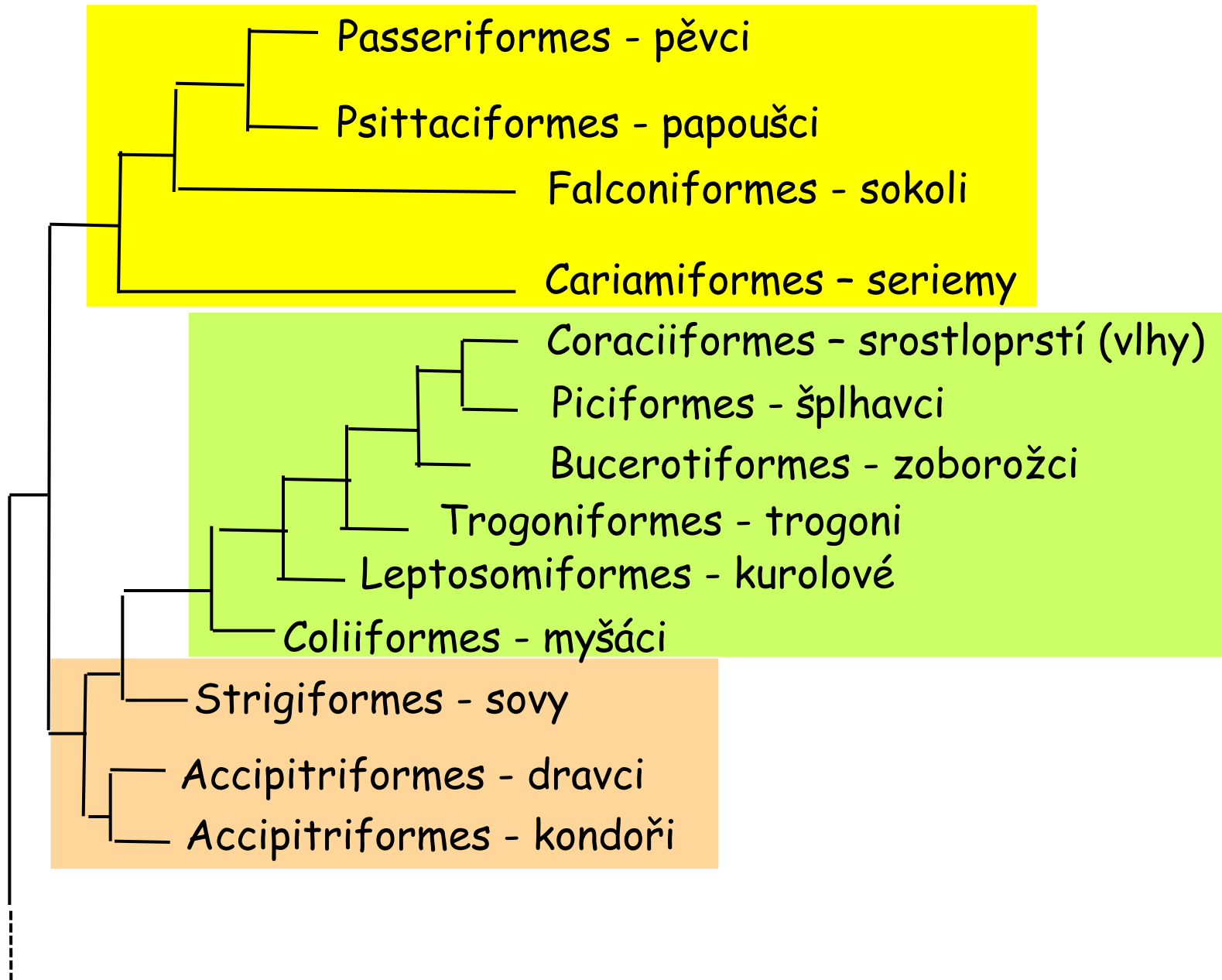
## NEOGNATHAE



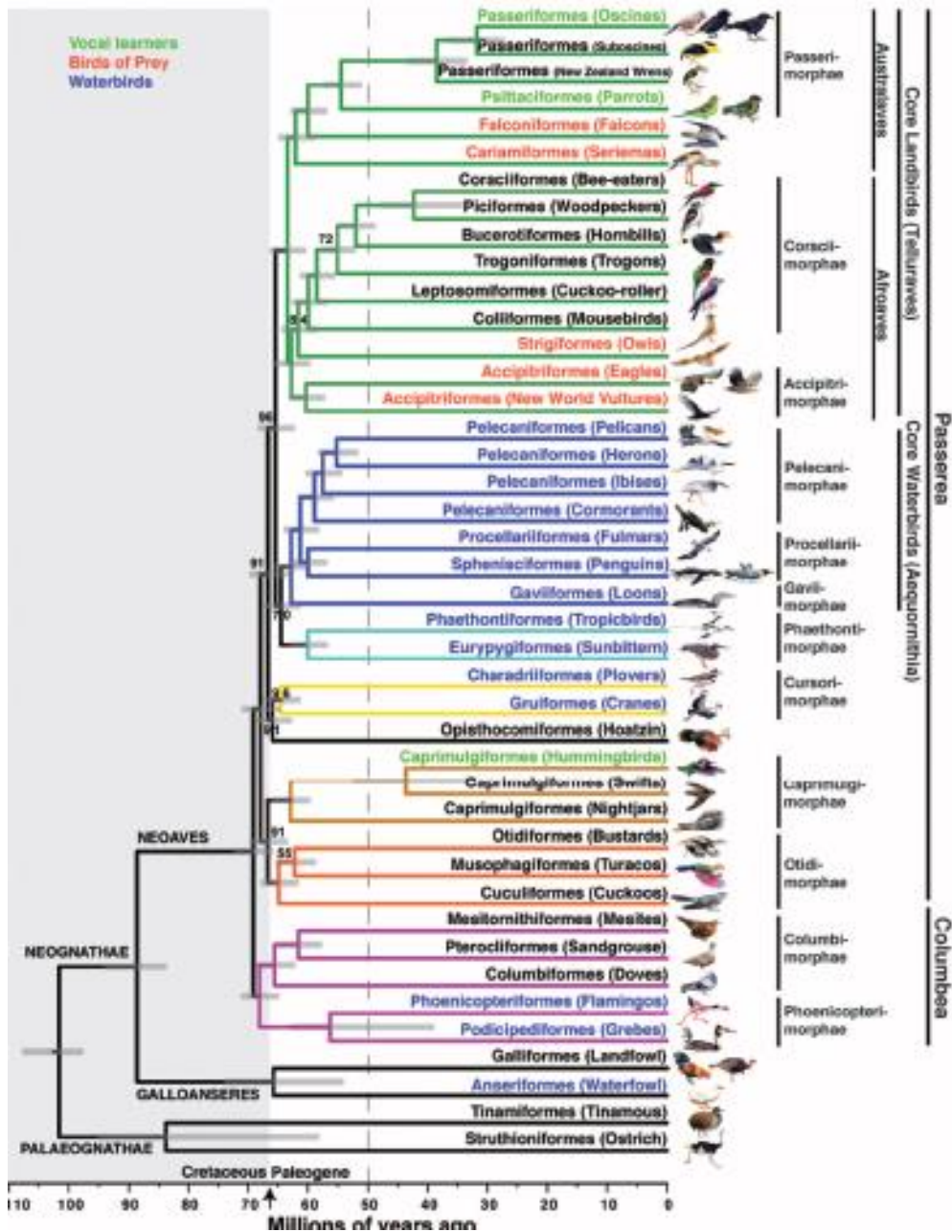
## XI. Aves



## XI. Aves



# XI. Aves



Vocal learners  
 Birds of Prey  
 Waterbirds

Podle: Jarvis E.D. *et al.*, 2014:  
 Science 346 (6215): 1320-1331

## XI. Aves

**Anseriformes** - vrubozobí (45/160)

**Anhimidae** - kamišovítí (2/3)

bez plovacích blan, podobní kurům, na křídle rohovitá ostruha, nemají penis, herbivorní, bažiny a stojaté vody J Ameriky

**Anatidae** - kachnovítí (43/157)

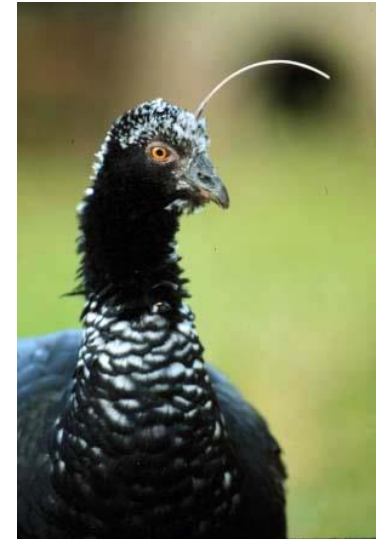
zploštělý zobák s rohovitými lamelami po stranách a nehtem na špici, plovací noha, **nejdelší 3. prst**, syrinx s rezonátorem, samci s velkým penisem

1) **Cygninae** - labutě

labuť velká- *Cygnus olor*



labuť černá  
- *Cygnus atratus*



kamiš chocholatý  
- *Anhima cornuta*



čája obojková- *Chauna torquata*

# XI. Aves

Anatidae - kachnovití (43/148)

2) Anatinae - a) Anserini - husy



husa velká - *Anser anser*

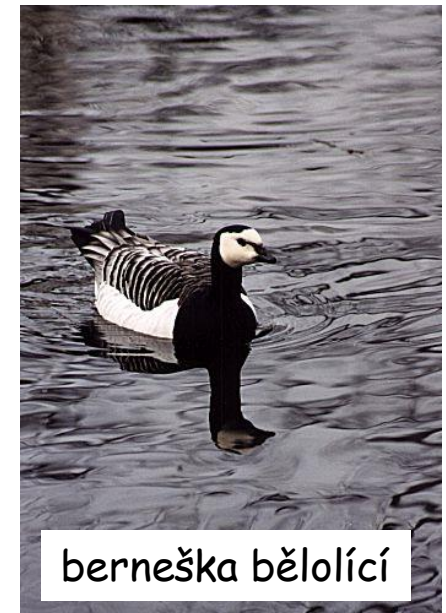


berneška velká - *Branta canadensis*



husa malá

husa běločelá



berneška bělolící



## XI. Aves

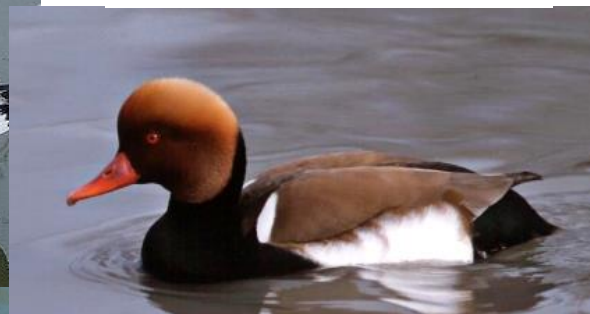
### 2) Anatinae - b) Anatini - kachny (plovavé a potápivé ) husice liščí



kachna divoká  
- *Anas platyrhynchos*



čírka modrá



zrzohlávka rudozobá



lžičák pestrý

čírka obecná



polák velký - *Aythya ferina*



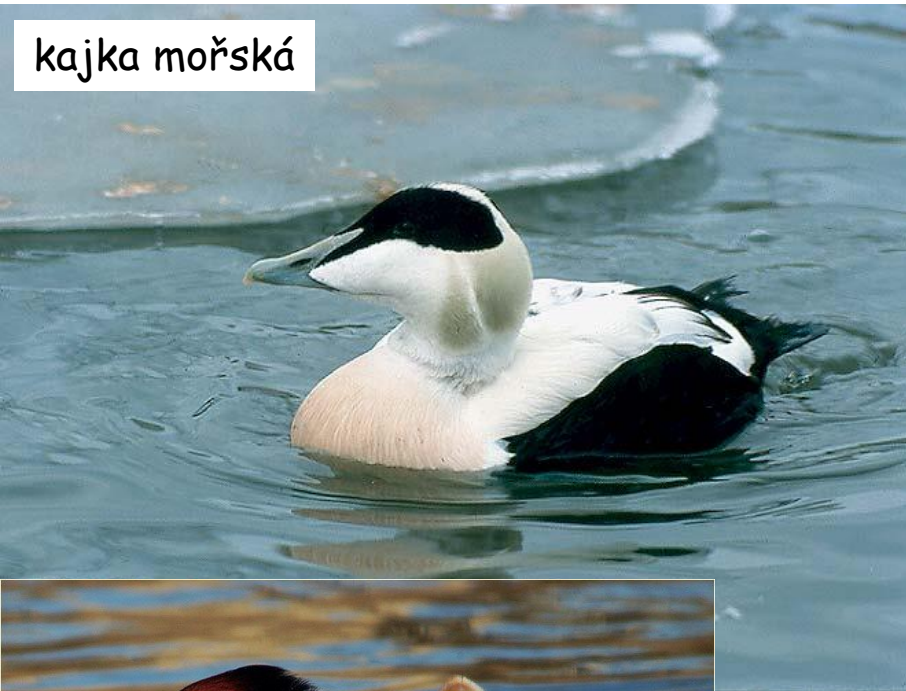
polák chocholačka



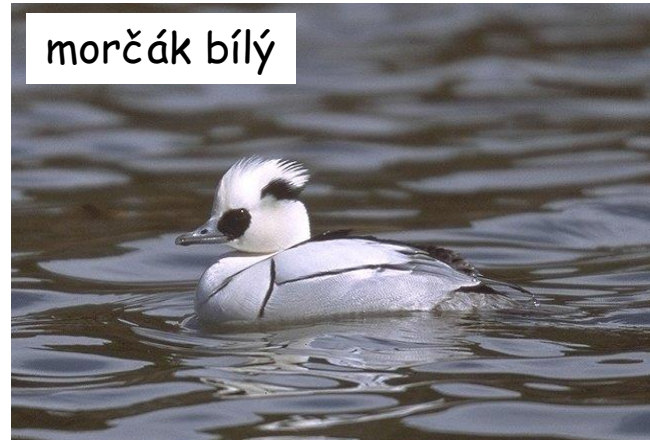
# XI. Aves

## 2) Anatinae - b) Anatini - kachny

kajka mořská



morčák bílý



morčák prostřední



kachnička mandarinská



morčák velký - *Mergus merganser*



## XI. Aves

**Galliformes** - hrabaví (58/214)

hrabavá noha se silnými tupými drápy

**Megapodidae** - tabonovití (6/19) - bez péče o potomstvo, zahrabávání snůšky

**Phasianidae** - bažantovití (45/177) - ostruha, sexuální dimorfismus



tabon holubí



bažant obecný



páv korunkatý



koroptev polní



křepelka polní



orebice horská



# XI. Aves

**Galliformes** - hrabaví (58/214)

**Phasianidae** - bažantovití (+ tetřevovití, krocanovití ...)

**Numididae** - perličkovití (4/6)

**Cracidae** - hokovití (11/50)



tetřev



tetřívěk



krocan



hoko pospolitý - *Crax alector*



p. supí



perlička kropenatá

Taboni a hokové  
= Craciformes

## XI. Aves

### Podicipediformes - potápky (6/22)

lemovaná noha s plochými drápy na prstech, spirálovité paprsky, zkrácené rýdovány, plovoucí hnízda



Copyright © Takashi Koike, All Rights Reserved

potápka malá



© - lubomir hlasek  
www.hlasek.com  
Podiceps cristatus 4077

potápka roháč - *Podiceps cristatus*

potápka černokrká



## XI. Aves

### Phoenicopteridae - plameňákovití (1/5)

Dlouhý krk a nohy, krátký zahnutý zobák k filtraci potravy z vody - **na čelistech i na jazyku lamely**, plovací noha bez palce, rud. penis, dlouhá slepá střeva, kolonie u slaných jezer a v mořských zátokách, nidikolní mlád'ata



## XI. Aves

### Columbiformes - měkkozobí (40/308)

Měkké ozobí, sedací nebo kráčivá noha, velké dvoudílné vole, malá slepá střeva - semenožraví, zašpičatělá křídla, chybí kostrční žláza - drobný prach, sání vody, při spánku zatahují hlavu, nidikolní mlád'ata

### Columbidae - holubovití



holub skalní - *Columba livia*



holub hřivnáč - *Columba palumbus*



holub doupňák - *Columba oenas*



18 janvier 2003  
oenas  
Parc de la Tête d'or

Columbidae - holubovití

hrdlička divoká - *Streptopelia turtur*



hrdlička zahradní - *Streptopelia decaocto*





### Pterocliiformes - stepokurové - (2/16)

Podobní kurům, s holubím zobákem a krátkýma nohama, příbuzní měkkozobým ?



stepokur krásný - *Pterocles alchata*

od Iberie, Francie, Turecko, stř. Východ až po Pákistán

## XI. Aves

### Mesitornidae - mesitovití (2/3, Madagaskar) i k hrabavým

*Mesitornis unicolor* - mesit hnědý

*Mesitornis variegata* - mesit běloprsý

*Monias benschi* - monias Benschův



## XI. Aves

### Cuculiformes - kukačky (30/138)

zygodaktylní noha s vratiprstem, krátký běhák (sedací noha),  
dlouhá křídla, hnízdní parazitismus



## XI. Aves

### Musophagidae - turakovití (6/23)

Afrika, les, peří zelené, červené (turacin), semeno- a plodožraví, **řazení ke kukačkám**



turako  
fialový



turako chocholatý

*Tauraco*



turako bělokorunkatý

## XI. Aves

### Otididae - dropovití (10/25)

Stepní, rychlý běh, chybí palec, semenožraví, polygamní, nápadný tok  
drop velký - *Otis tarda*



## XI. Aves

### Caprimulgiformes - lelkové (20/118)

#### Caprimulgidae - lelkovití

Noční, s měkkým opeřením, široká hlava na krátkém krku, plochý hluboce rozeklaný zobák s vibrisami, krátké nohy s částečným vratiprstem, dlouhá křídla, bez volete, dlouhá lahvovitá slepá střeva, insectivorní - lov v letu, nestaví hnízda, hnízdění na zemi

lelek lesní - *Caprimulgus europaeus*

#### Steatornithidae - gvačarovití - stř. a J Am



guacharo



v jeskyních (echolokace)

## XI. Aves

### Apodiformes - svišť'ouni

#### Apodidae - rorýsovití (18/102)

Výborní letci, veslovací let s krátkým plachtěním, vysoká crista sterni, mohutná létací svalovina, srpovitá křídla, dlouhé ruční letky, krátké ramenní, pamprodaktylní noha, insectivorní, lov v letu, hnízdí ve stromových dutinách, ve skalách a v jeskyních (salangany *Aerodramus*, *Callocalia* z JV Asie- echolokace, jedlá hnízda)



rorýs obecný - *Apus apus*

#### Trochiliidae - kolibříkovití (?/328)

Výborní letci, vířivý let, sedací noha, trubicovitý zobák, pestře zbarvení, dlouhý „ocas“, nektarivorní, polenivorní a insectivorní, ornitofilie



## XI. Aves

### Opisthocomiformes (hoacini, 1/1)

*Opisthocomus hoazin* - J Am





### Gruiformes - krátkokřídlí (59/203)

Rozmanitá skupina, spec. úprava karotid, opeření u kloaky, běhavá, lemovaná, brodivá noha, palec vysoko postavený nebo chybí, chybí vole, převážně v mokřadních biotopech, hnízdí na zemi, nidifugní mláďata

Rallidae - chřástalovití (33/134)

Gruidae - jeřábovití (4/15)

Turnicidae - perepelovití (2/16), stepní, podobní křepelkám (V As, Afr, Aus)

## XI. Aves

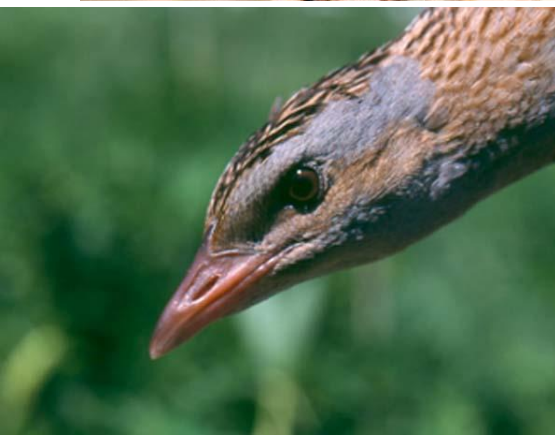
### Rallidae - chřástalovití (33/134)

Krátká zakulacená křídla, mokřadní biotopy, z boku stlačené tělo, mlád'ata s červenými temeny, brodivá nebo lemovaná noha, omnivorní

slípka zelenonohá - *Gallinula chloropus*



chřástal vodní - *Rallus aquaticus*



chřástal polní - *Crex crex*

lyska černá - *Fulica atra*



## XI. Aves

### Gruidae - jeřábovití (4/15)

Dlouhý krk a nohy, dlouhá křídla, nesedají na stromy, tažní, komplikovaný tok



jeřáb popelavý - *Grus grus*



jeřáb japonský

jeřáb královský



## XI. Aves

### Charadriiformes - dlouhokřídlí (76/348)

Vázáni většinou na vodní biotopy, malý palec, bez volete, s dlouhými slepými střevy, u nás hnízdí 18 druhů a protahuje 15.

1) bahňáci (50/220): brodivá noha, štíhlí s dlouhými křídly

ostnákovití (6/8) - dlouhé tenké prsty

tenkozobcovití (3/10) - dlouhý tenký zobák, dlouhé nohy

dytíkovití (1/9), ouhorlíkovití (5/17)



ostnák



pisila čáponohá



tenkozobec opačný



# XI. Aves

## 1) bahňáci

kulíkovití (4/66) - krátký zobák



čejka chocholatá



slukovití (22/87) - dlouhý zobák



koliha velká



vodouš rudonohý



břehouš černoocasý

slukovití (22/87) - dlouhý zobák



sluka lesní



bekasina otavní



## XI. Aves

2) rackové (16/105): plovací noha, dlouhá úzká křídla - dynamické plachtění, převládá ruční část křídla, chaluhovití (2/7), rackovití (6/51), rybákovití (7/44)

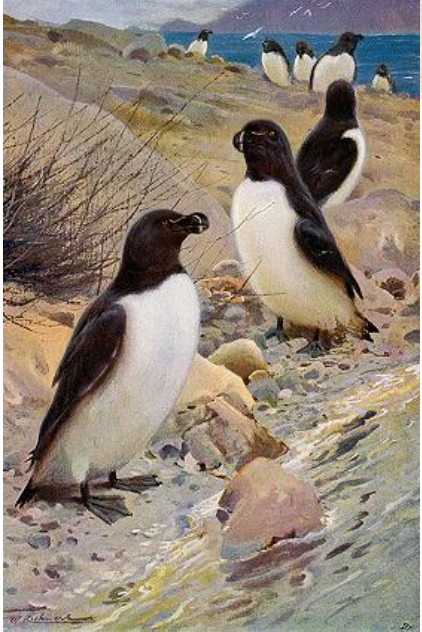


racek chechtavý

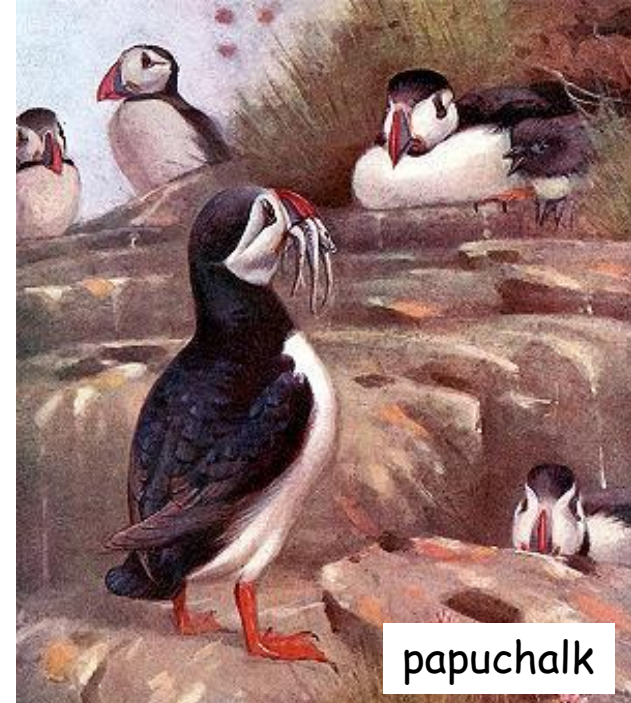
## XI. Aves

3) alky (10/23) - vřetenité tělo s nohama vzadu, krátká křídla - potápění, vysoký zobák, piscivorní, kolonie - „ptačí hory, bazary“, jen 1 vejce na skalních římsách, na S-polokouli ekologicky zastupují tučňáky - alky, alkouni a papuchalci

alka velká (1844 -†)



alkoun



papuchalk



alka malá



## Gaviiformes - potáplice (1/5)

plovací noha s malým palcem, nejdelší je 4. prst, nohy extrémně vzadu, piscivorní



potáplice severní -  
*Gavia arctica*

## XI. Aves

### Sphenisciformes - tučňáci (6/17)

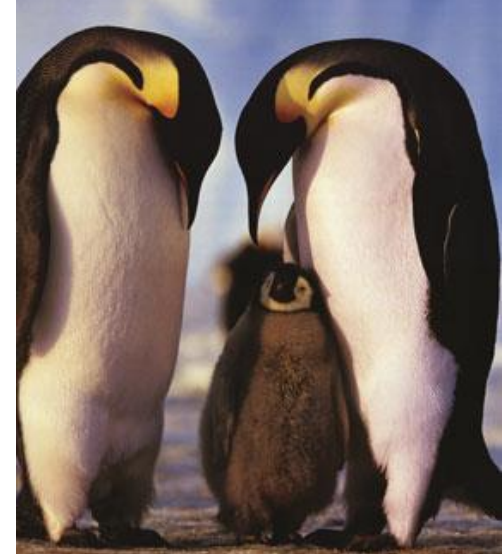
Nelétaví, veslovitá **zploštělá krátká křídla s nepohyblivým loketním kloubem**, kosti nejsou pneumatizovány, plovací noha s malým palcem a ostrými drápy na prstech, **šupinovitá obrysová pera**, podkožní tuk, nohy extrémně vzadu - potápění (20 m, max. 80 m, 36 km/hod), piscivorní, pelichání najednou, J polokoule



tučňák brýlatý



tučňák Humboldtův



tučňák císařský

## XI. Aves

### Procellariiformes - trubkonosí (24/110)

složená ramfotéka, trubicovitě protažené nozdry mořští, dynamické plachtění na dlouhých úzkých křídlech s převládající loketní částí, plovací noha se zakrnělým palcem, 1 vejce, dlouhý vývoj, nidikolní

albatros stěhovavý -  
*Diomedea exulans*



buřňák lední - *Fumarius glacialis*



albatros galapážský

## XI. Aves

„Pelecaniformes“ - „veslonoží“ (7/66) + „brodiví“ (115)

veslovací noha

Phalacrocoracidae - kormoránovití (39)

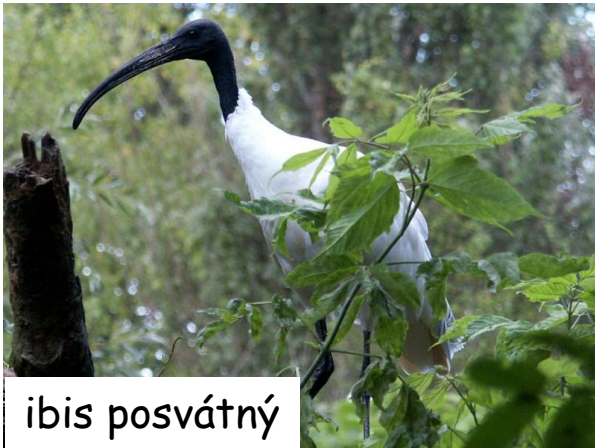


kormorán velký  
- *Phalacrocorax carbo*

brodivá noha

Threskiornithidae - ibisovití (14/33)

Zobák tenký ohnutý nebo plochý na konci lžícovitě rozšířený, v letu natažený  
krk, lov bezobratlých v bahně nebo cezení planktonu



ibis posvátný



ibis hnědý



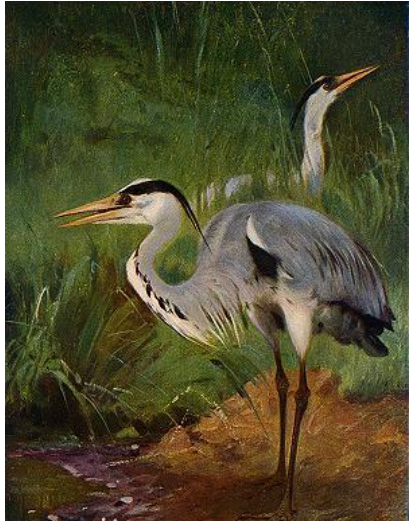
kolpík bílý

## XI. Aves

### Ardeidae - volavkovití (18/63)

Úzký klínovitý zobák - harpunování, v letu S-krk

volavka popelavá - *Ardea cinerea*



volavka stříbřitá - *Egretta garzetta*



kvakoš noční - *Nycticorax nycticorax*



bukáček malý -  
*Ixobrychus minutus*



bukač velký - *Botaurus stellaris*



# XI. Aves

## veslovací noha

Pelecanidae - pelikánovití (8)

pelikán bílý  
- *Pelecanus onocrotalus*



Fregatidae - fregatkovití (5)

Sulidae - terejovití (9)



terej



fregatka

Anhingidae - anhingovití (2)



anhinga



# XI. Aves

## Ciconiiformes - čápi (6/19)

Velcí s klínovitým zobákem, klapání zobákem, v letu natažený krk

čáp bílý - *Ciconia ciconia*



marabu



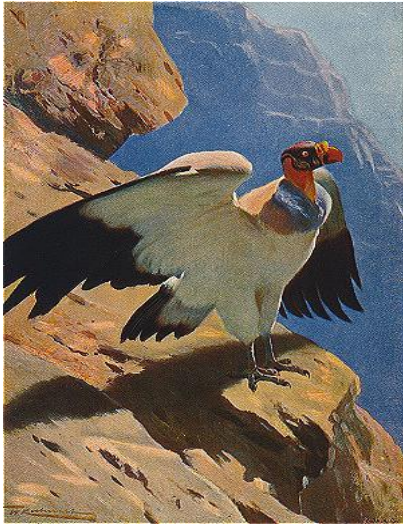
čáp černý - *Ciconia nigra*



## XI. Aves

### Accipitriformes

Cathartidae (kondorovití) (5/7) - slabý horní zobák, dobrý čich - lichenivorie, tupé drápy, široká křídla - statické plachtění, Amerika



kondor královský - *Sarcoramphus papa*

kondor andský - *Vultur gryphus*

Sagittariidae (hadilovovití) (1/1) - dlouhé nohy, krátká křídla k lovu plazů, běh, hadilov písář - *Sagittarius serpentarius*

Afrika





## XI. Aves

### Accipitriformes

### Accipitridae (krahujcovití) (64/233) - bez zejku

#### A) supi

sup mrchožravý - *Neophron percnopterus*



sup bělohlavý - *Gyps fulvus*



sup hnědý  
- *Aegypius monachus*

orlosup bradatý  
- *Gypaetus barbatus*



# XI. Aves

B) orli

orel skalní



orel mořský



orlík kejklíř  
JAfr



orel opičí (Filipíny)



# XI. Aves

C) ostatní

luňák červený - *Milvus milvus*

káně lesní - *Buteo buteo*

moták pochop - *Circus aeruginosus*



krahujec obecný - *Accipiter nisus*

Pandionidae - orlovcovití (1/1)



orlovec říční - *Pandion haliaetus*

# XI. Aves

## Strigiformes - sovy (26/205)

Příbuzní dravcům (nebo lelkům ?), noční predátoři, oči ve frontální rovině, spáry s vratiprstem, měkké okraje obrysových per, orientace sluchem, mrkají horním víčkem, bez volete, dlouhá slepá střeva, tvorba vývržků, cizí hnízda nebo hnízdní dutiny, nidikolní mlád'ata.

## Strigidae - puštíkovití (24/189)

### Tytonidae - sovovití (2/16)



© - lubomir hlasek

sova pálená - *Tyto alba*

puštík bělavý



Copyright Smithsonian Institution, 2002



puštík obecný - *Strix aluco*

# XI. Aves

## Strigidae - puštíkovití (24/189)

sýček obecný - *Athene noctua*



sýc rousný



kulíšek nejmenší



výr velký  
- *Bubo bubo*



kalous ušatý - *Asio otus*



výreček malý



### Coliiformes - myšáci (2/6) - Afrika



Menší ptáci obvykle šedě až hnědě zbarvení s dlouhým ocáskem, podobní pěvcům, hnízdí na stromech, ale potravu (pupeny, listy, plody) hledají na zemi. Vnější prsty (1. a 4.) se otáčejí dopředu (pamprodaktylní, závěsná noha), nebo směřují dozadu (zygodaktylní, šplhavá noha).

Příbuzní trogonům nebo srostloprstým?

## XI. Aves

Trogoniformes - trogoni (6/39) - stř. a J Am, JV Asie, Afrika



pestří, asi příbuzní k srostloprstým, tropické pralesy, krátká křídla, dlouhý ocas

Pharomachrus - kvesal - posvátný pták Mayů, národní pták Guatemaly - měna quetzal

Kvesal

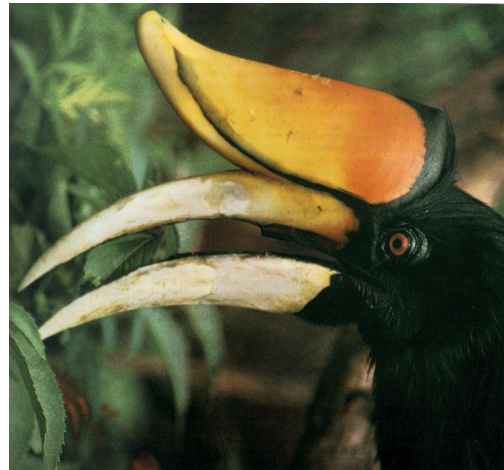




## XI. Aves

### Bucerotiformes - zoborožci

syndaktylní noha, pestré zbarvení



## XI. Aves

### Piciformes - šplhavci (51/355)

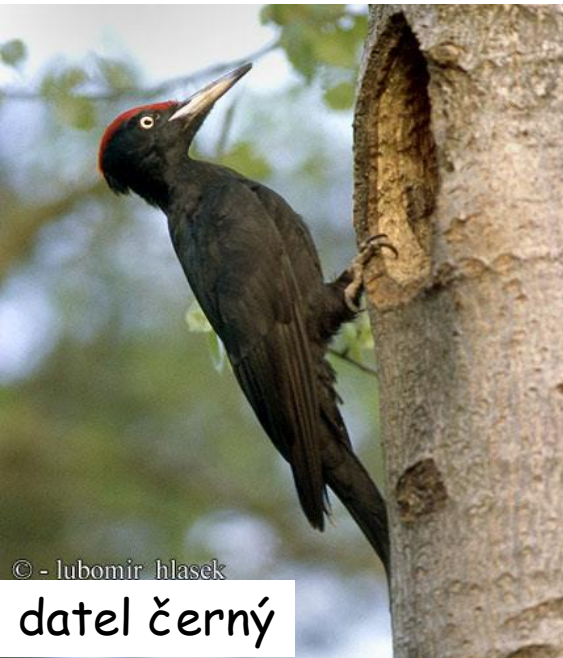
zygodaktylní noha, šplh s oporou  
rýdovacích per

datlík tříprstý



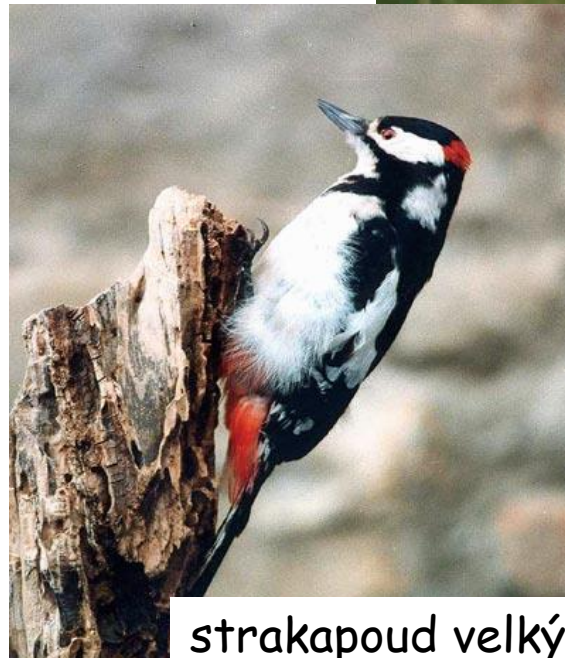
žluna zelená

### Picidae (datlovití)



© - lubomir hlasek

datel černý



strakapoud velký



krutihlav obecný

## XI. Aves

### Piciformes - šplhavci (51/355)

#### Indicatoridae (medozvěstkovití)



### Rhamphastidae (tukanovití)



## XI. Aves

Coraciiformes - srostloprstí (46/218)

Upupiformes - dudci

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



## XI. Aves

### Cariamiformes - Seriemy (2/2, J Am)

seriema rudozobá - *Cariama cristata*



seriema černožobá -  
*Chunga burmeisteri*



# XI. Aves

Falconiformes - sokoli - zejk, úzká zašpičatělá křídla, lov nejčastěji ve vzduchu



poštołka rudonohá - *Falco vespertinus*

poštołka obecná - *Falco tinnunculus*

## XI. Aves

raroh velký - *Falco cherrug*



sokol stěhovavý - *Falco peregrinus*



dřemlík tundrový - *Falco columbarius*

ostříž lesní - *Falco subbuteo*

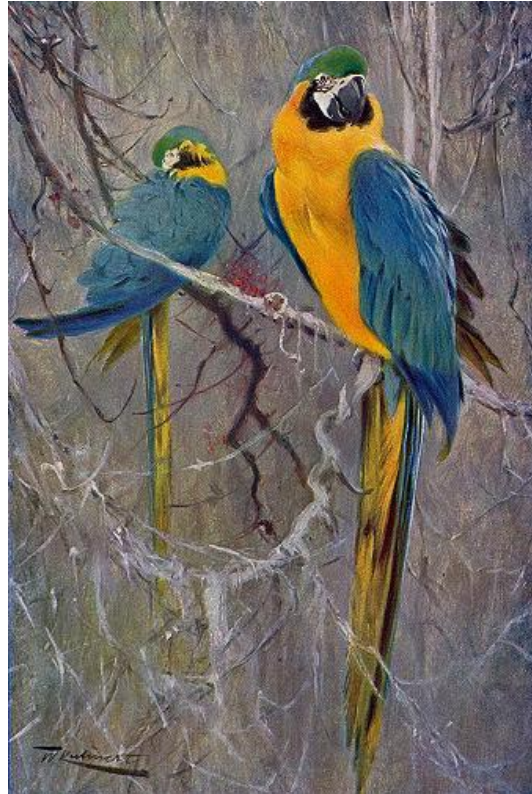
## XI. Aves

### Psittaciformes - papoušci (80/353)

Velký zobák, horní hákovitě zahnutý, kloubně spojený s mozkovnou, zygodaktylní noha, šplhání s pomocí zobáku, velké vole, ale bez slepých střev, prudký let jen na krátké vzdálenosti, plodo- a semenožraví - přidržování potravy nohou (maso - kea *Nestor*), velký telencephalon, drobný prach, zakrnělá kostrční žláza



kakadu



ara



andulka



## XI. Aves

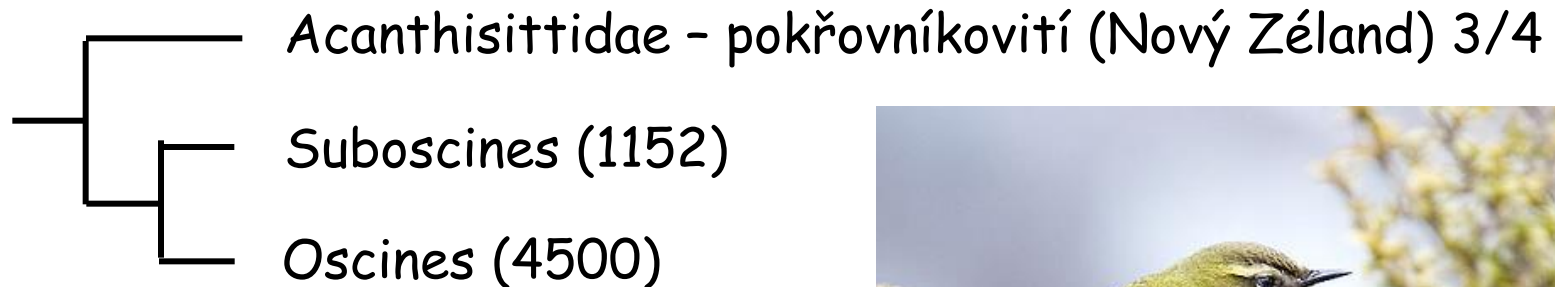
### Passeriformes - pěvci (1161/5895)

Malí až střední, převážně stromoví, chybí mořské druhy, krátký plochý vomer, 14C, 5 costae, stejný tvar spermií, rud. slepá střeva, mlád'ata extrémně nidikolní

Hackett et al. (2008): sesterský taxon k Psittaciformes (nDNA), papoušci + pěvci jsou sesterským taxonem k sokolům

Hackett S.J. et al., 2008: Evolutionary history a phylogenomic study of birds reveals their evolutionary history. *Science*, 320: 1763-1768.

Edwards S.V. & Harshman J. (2006):



*Xenicus gilgiventris* – pokřovník alpský

## XI. Aves

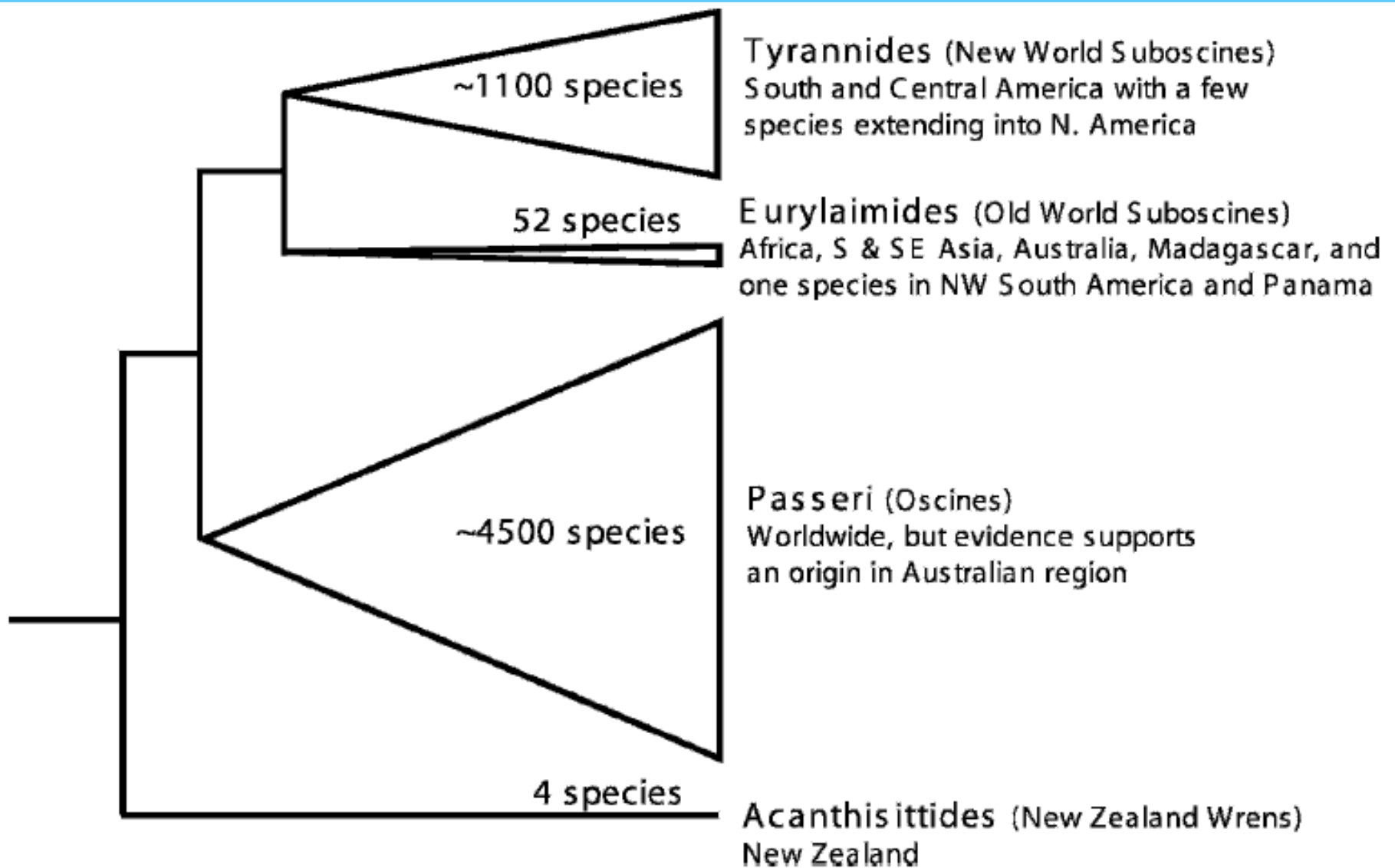


Fig. 1. Summary of passerine bird distribution and basal relationships (from Barker et al., 2002, 2004; Ericson et al., 2002).

# XI. Aves

## SUBOSCINES (13-14 čeledí/1000) - tropy

Moyle et al. 2006



## OSCINES - zpěvní (859/4550)

Harshman J. (2007)



### SUBOSCINES (13-14 čeledí/1000) - tropy

#### Eurylaimidae - lobošovítí (14)

Spojené šlachy ohýbačů 3 předních prstů, 1 pár zpěvných svalů, etiopská a orientální oblast

#### Tyrannidae - tyranovítí (400)

Nezávislé prsty, 1-2 páry zpěvných svalů, tropy J Am

### OSCINES - zpěvní (859/4550)

Nezávislé prsty, 2-3 páry zpěvných svalů, Austrálie

#### Menuridae - lyrochvostovítí (2)

Nezávislé prsty, 7-9 párů zpěvných svalů, 40 čeledí

#### Ptilonorhynchidae - lemčíkovítí

#### Cnemophylinae (Paradisaeidae) - rajkovítí

## XI. Aves

### Eurylaimidae - lobošovití

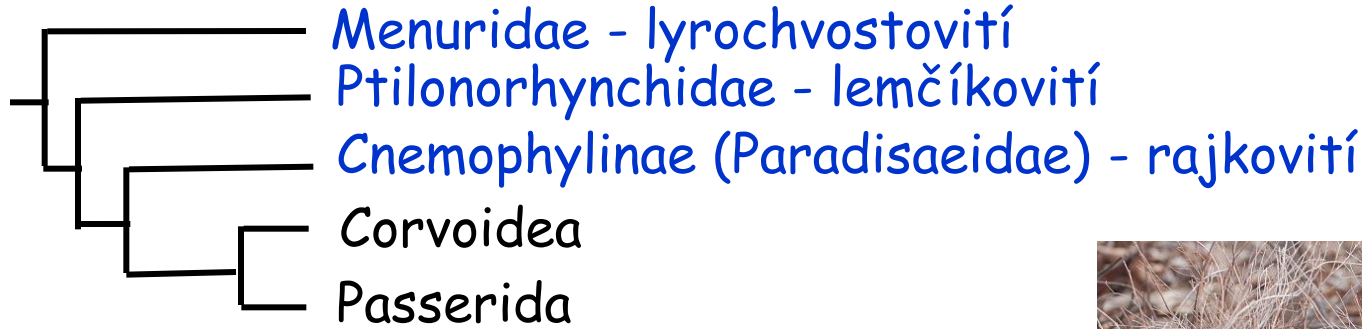


### Tyrannidae - tyranovití



# XI. Aves

## Oscines



Ptilonorhynchidae - lemčíkovití

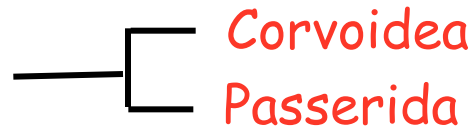
Menuridae - lyrochvostovití



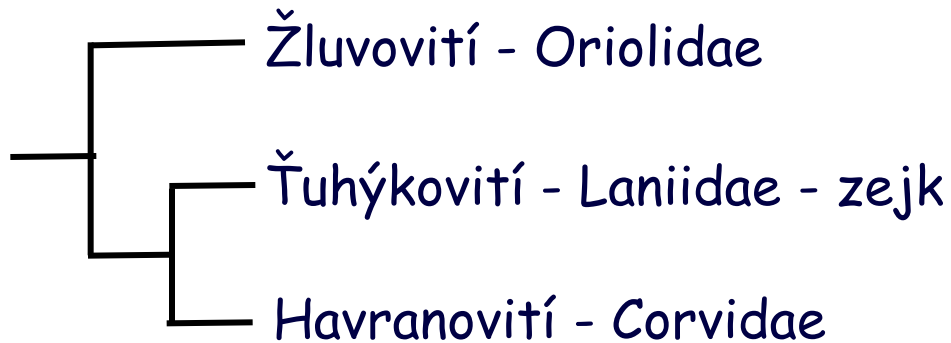
Cnemophylinae (Paradisaeidae) - rajkovití



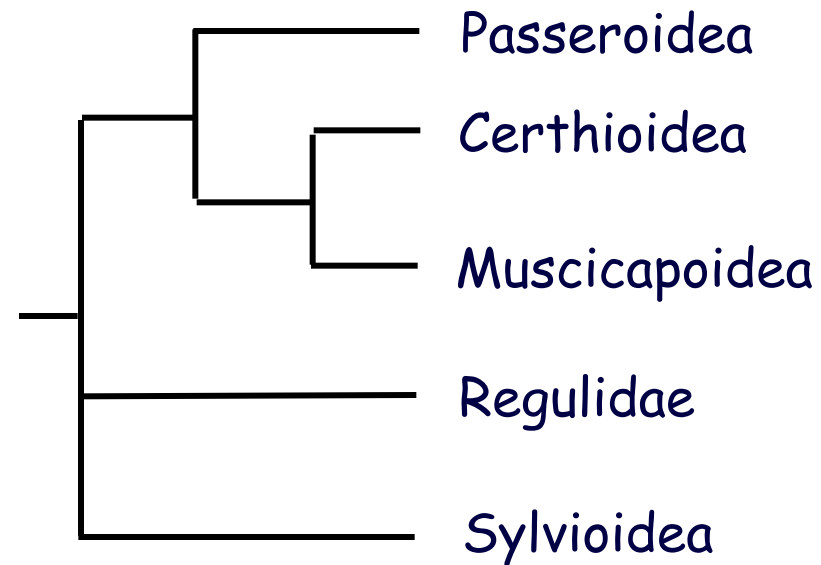
## Oscines - zpěvní



Corvoidea - převážně Nový svět



Passerida - Starý svět



## Passerida

### a) Sylvioidea:

Sýkorovití - Paridae

Moudivláčkovití - Remizidae

Skřivanovití - Alaudidae

*Panurus* - sýkořice

Mlynaříkovití - Aegithalidae

Sýkořicovití - Timaliidae

„Pěnicovití“ - Sylviidae

Vlaštovkovití - Hirundinidae

### b) Králíčkovití - Regulidae

### c) Muscicapoidea:

Brkoslavovití - Bombycillidae?

Skorcovití - Cinclidae

Drozdovití - Turdidae

Lejskovití - Muscicapidae

Špačkovití - Sturnidae

### d) Certhioidea

Brhlíkovití - Sittidae

Zedníčkovití - Tichodromatidae

Šoupáلكovití - Certhiidae

Strízlíkovití - Troglodytidae

### e) Passeroidea:

Vrabcovití - Passeridae

Snovačovití - Ploceidae

Konipasovití - Motacillidae

Pěvuškovití - Prunellidae

Pěnkavovití - Fringillidae

Strnadovití - Emberizidae



