

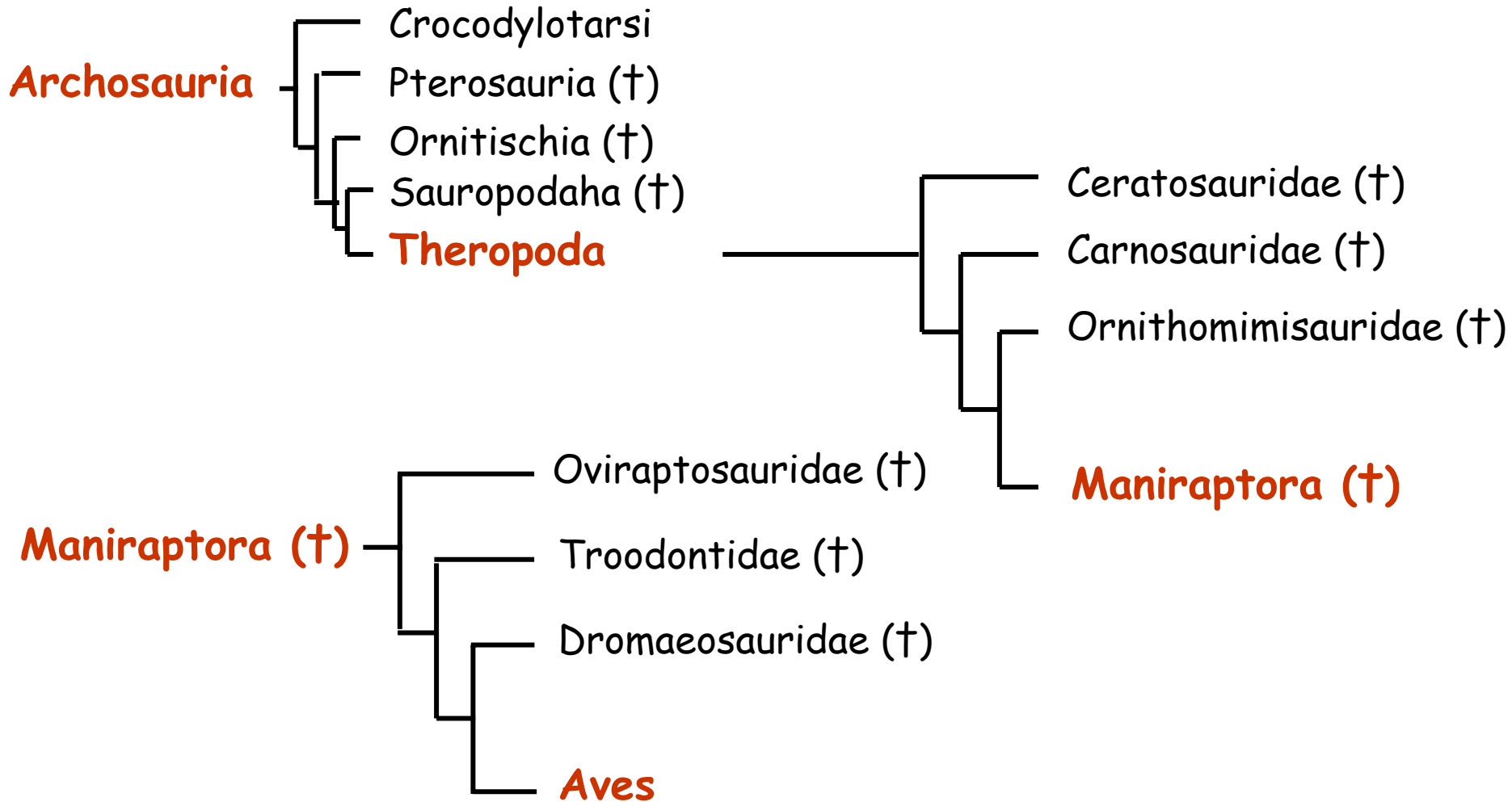
# **System a evoluce obratlovců**

**XIII**

**Aves**

# AVES

Původ: bipední theropodní plazi



# Maniraptora (†)

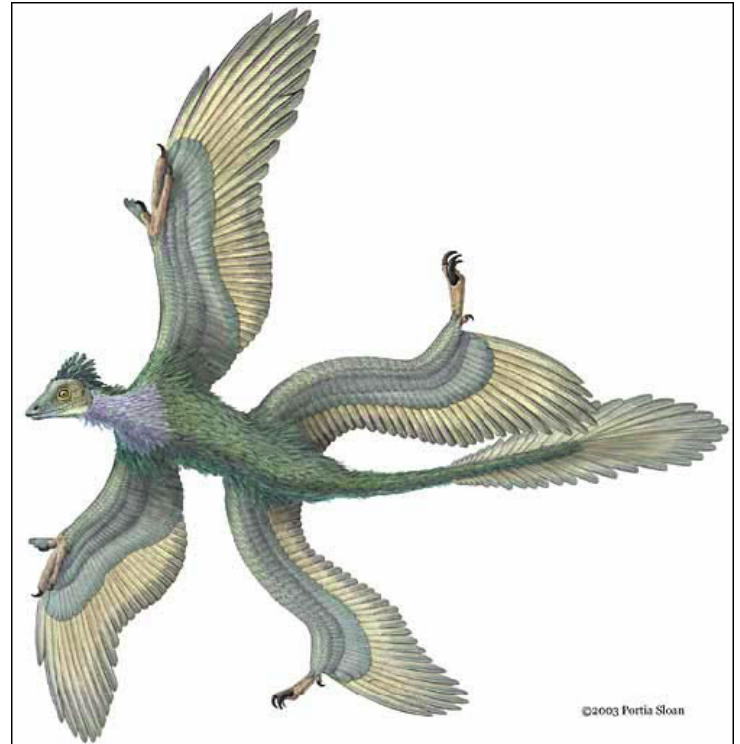
prodloužené přední končetiny, opeření, furcula, p. uncinati (apomorfie ptáků!!!)

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

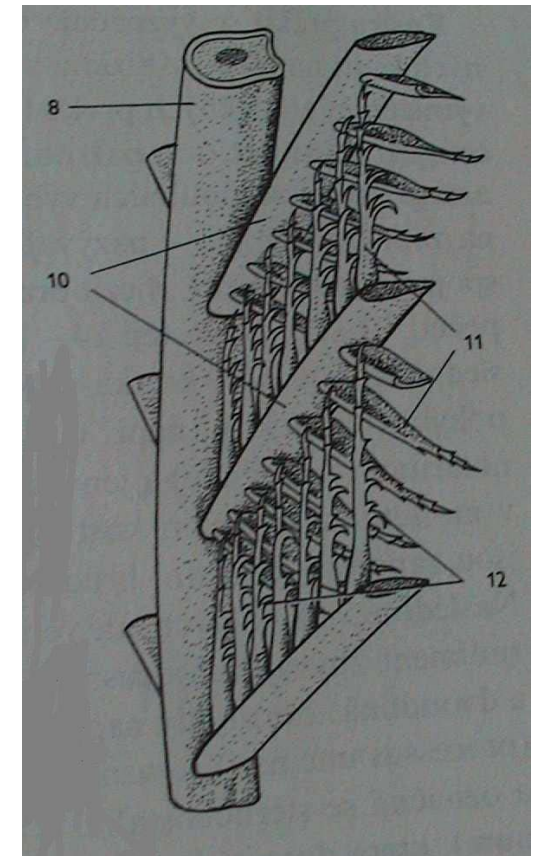
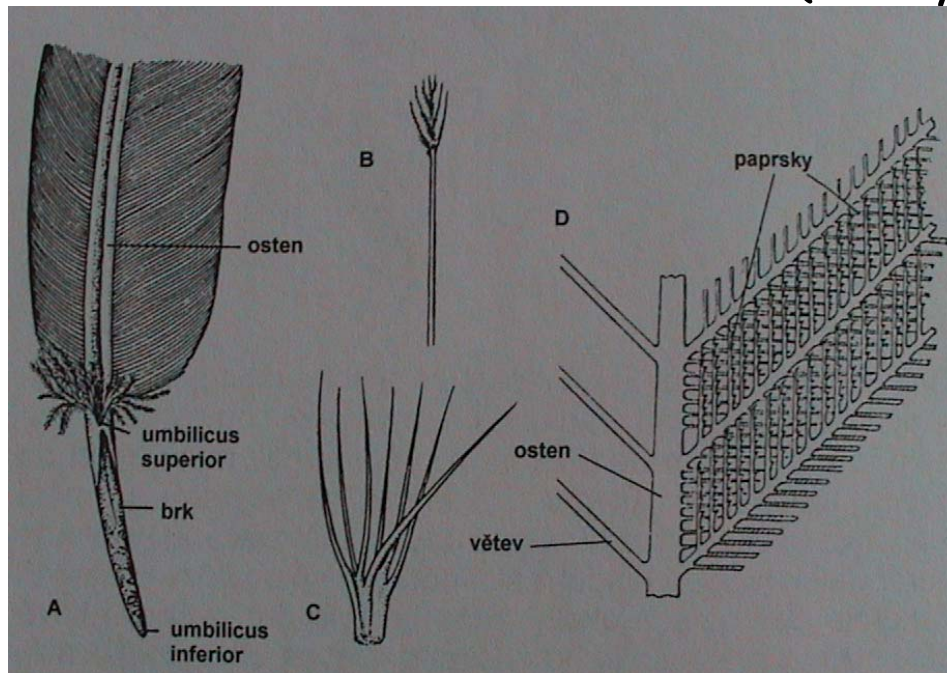
*Microraptor gui*



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

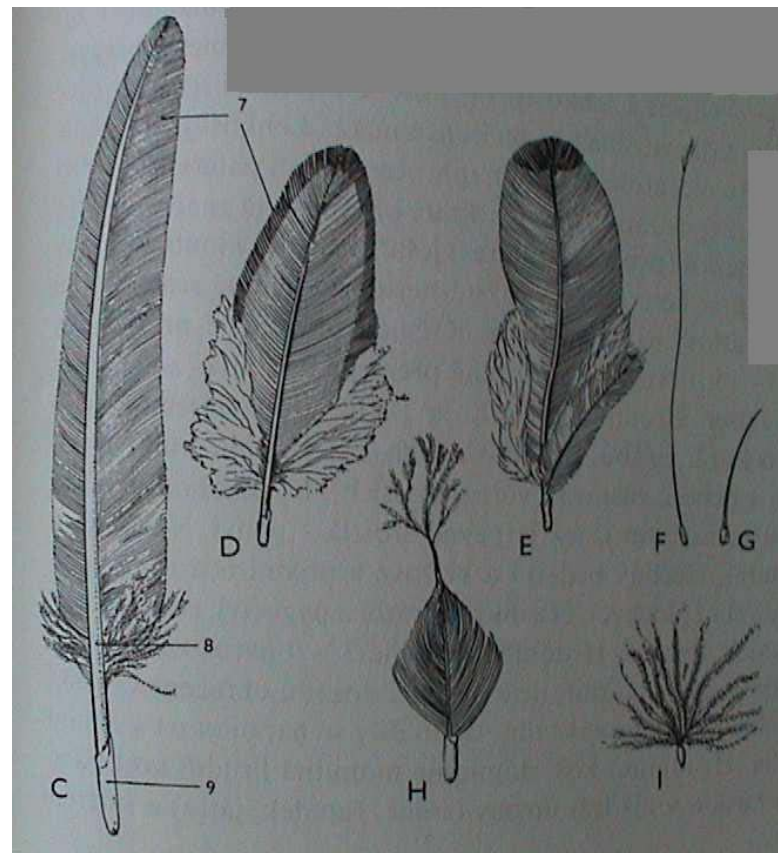
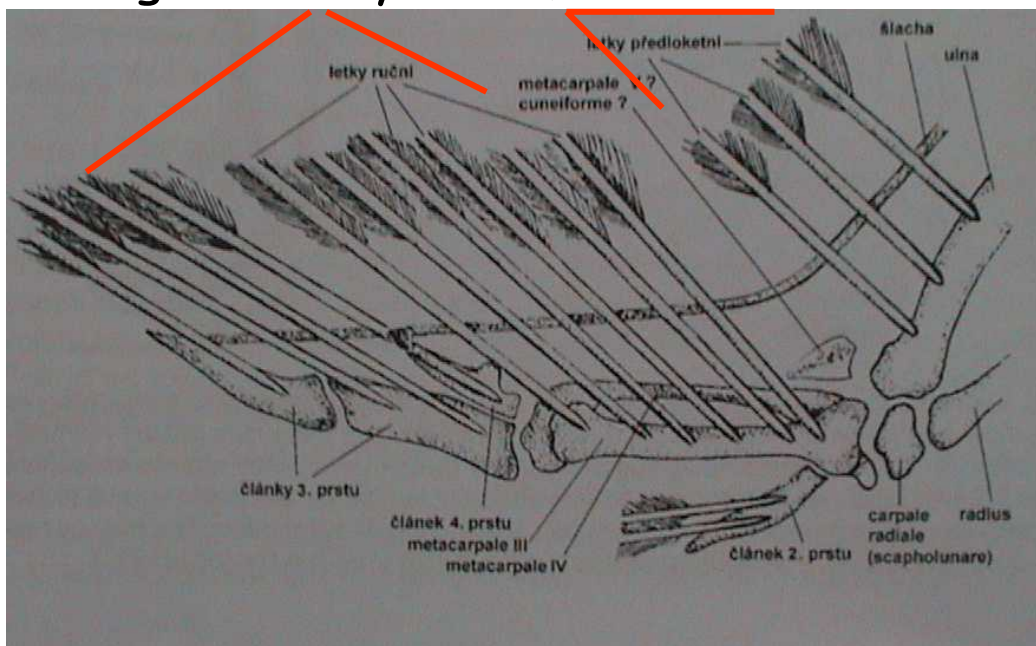
### Charakteristika:

- 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)



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

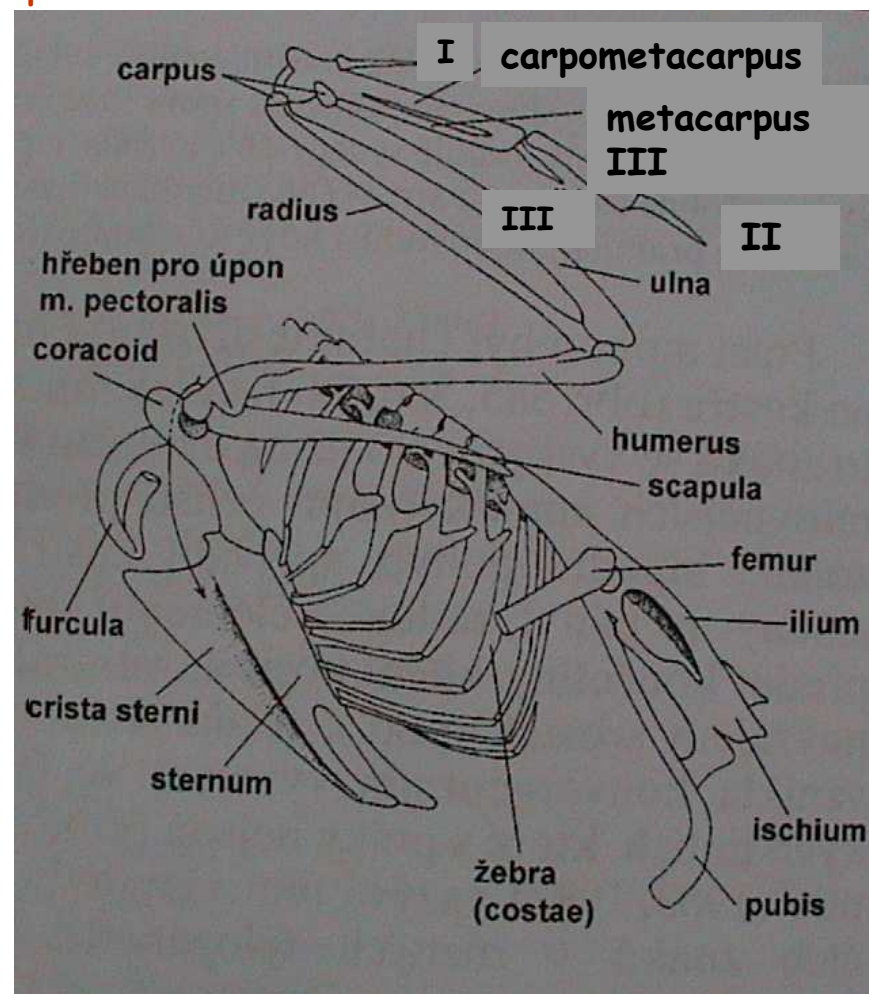
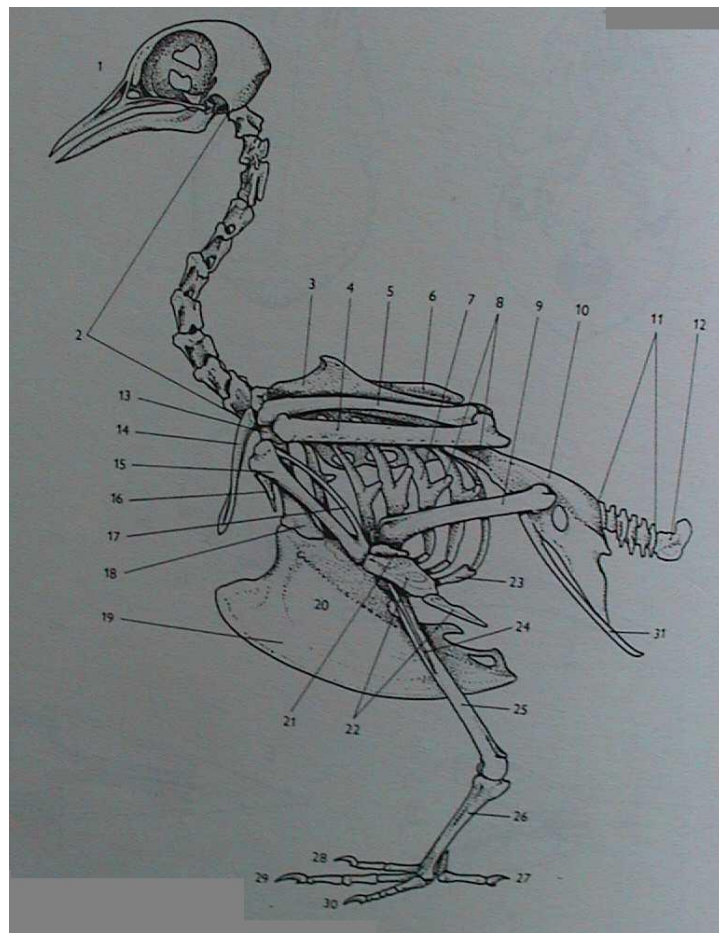
remiges - letky ruční, loketní a ramenní



- 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

## 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



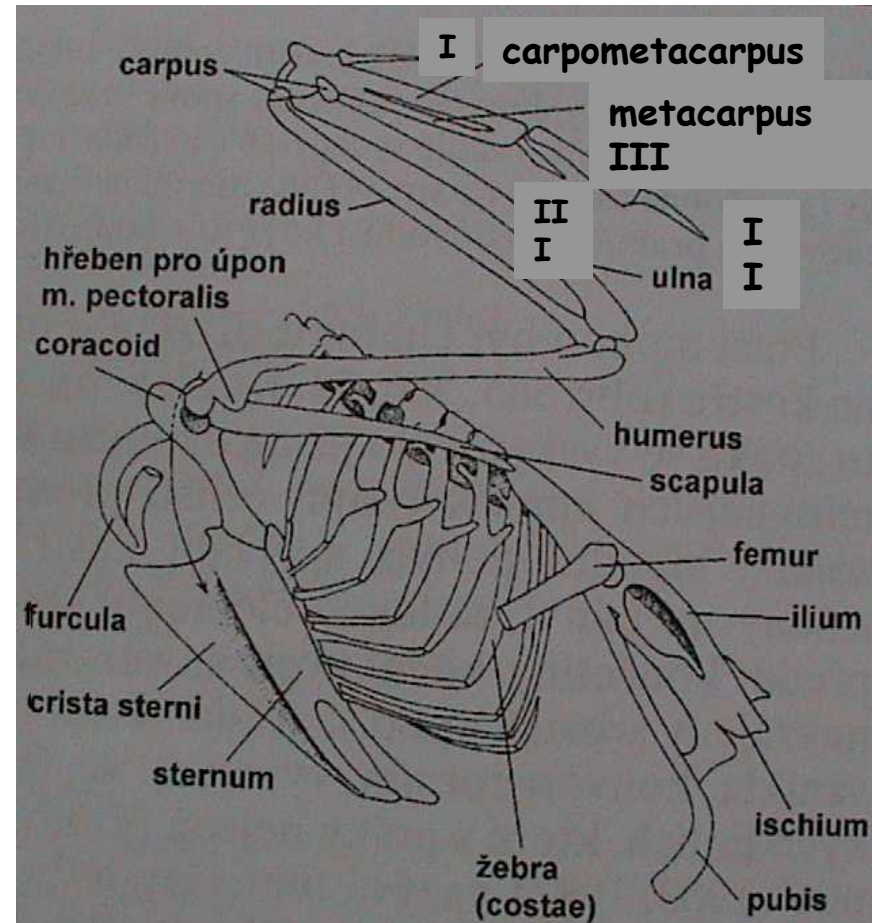
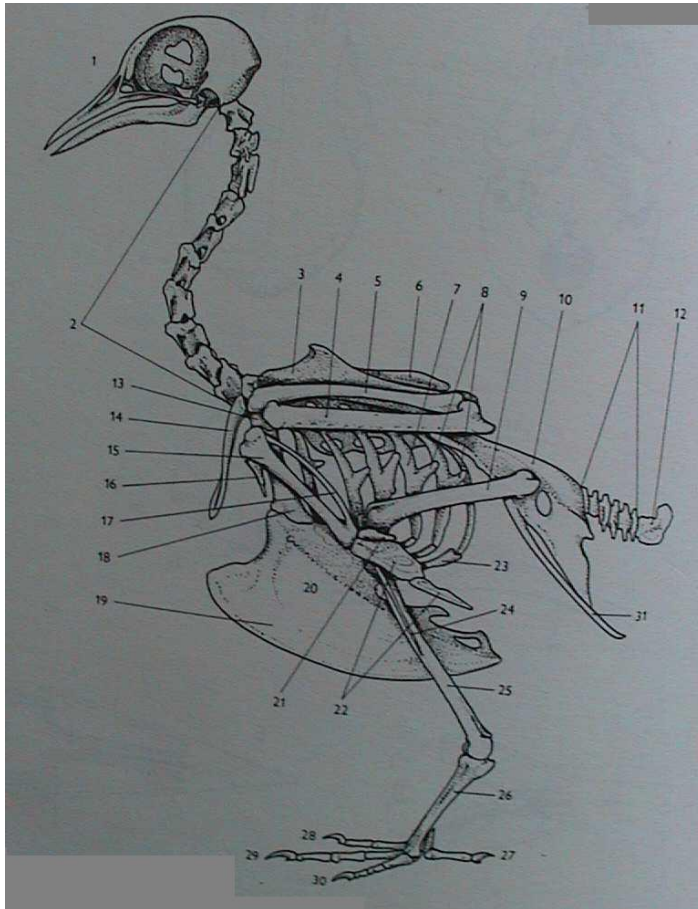
1. cranium, 2. volné krční obratle, 3. humerus, 4. ulna, 5. radius, 6. scapula, 7. vertebrocostale, 8. processus uncinati, 9. femus, 10. synsacrum, 11. volné ocasní obratle, 12. pygostyl, 13. ulnare, 14. furcula, 15. carpometacarpus, 16. I.prst, 17. metacarpus III., 18. coracoid, 19. crista sterni, 20. 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).

# kostra

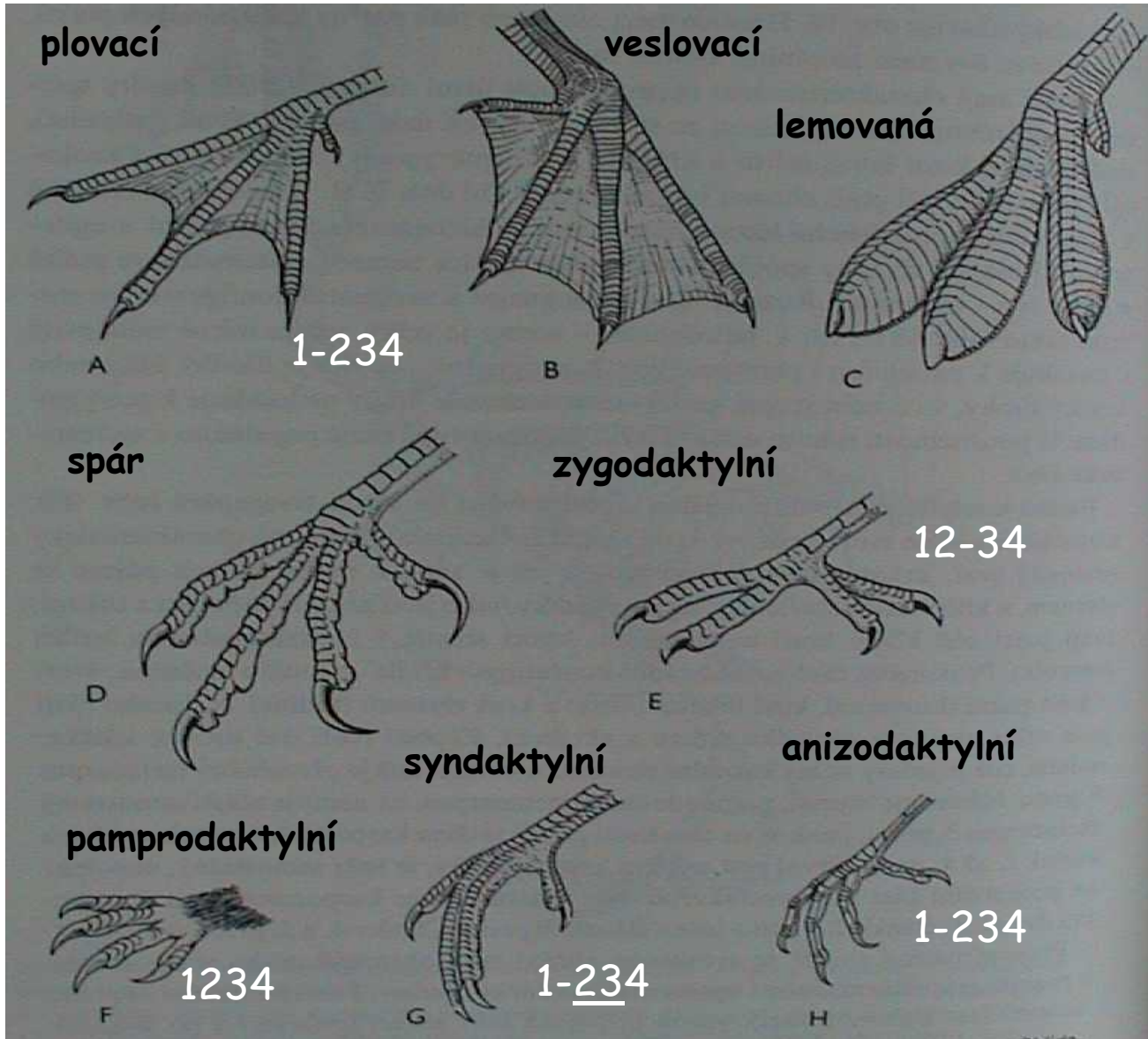
- končetiny:

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

b) noha - **synsacrum** (ilium, ischium, os pubis + páteř); femur - **tibiotarsus** (tibia + 2 prox. T) + fibula - **tarsometatarsus** = běhák (dist. T + M2-5) - prsty: 1. (M1+2 čl.), 2. (3 čl.), 3. (4 čl.), 4. (5 čl.)



# Typy nohou:

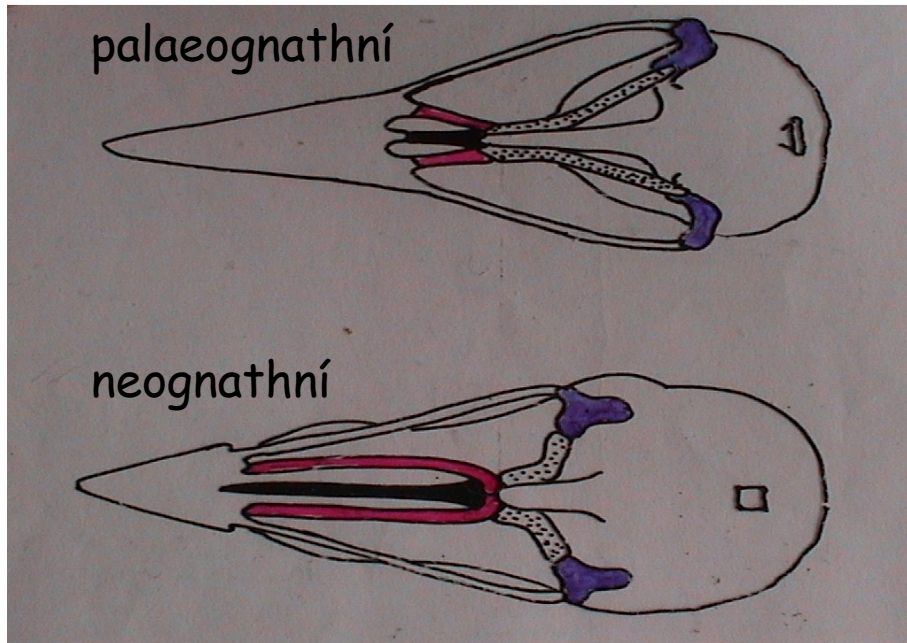




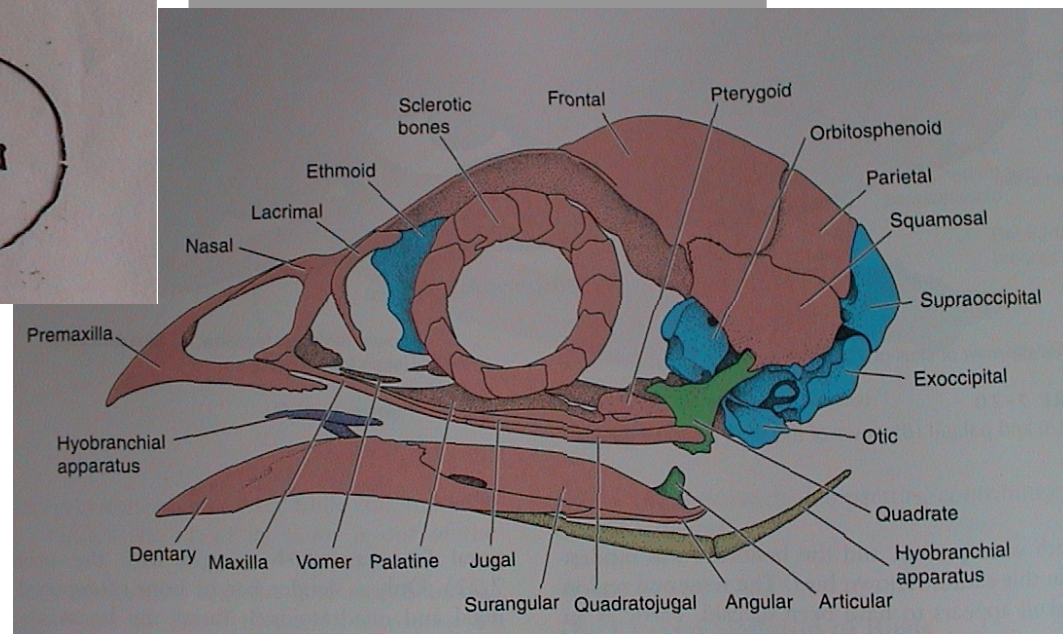
# kostra

- lebka - cranium:

velká mozkovna a oční; 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)

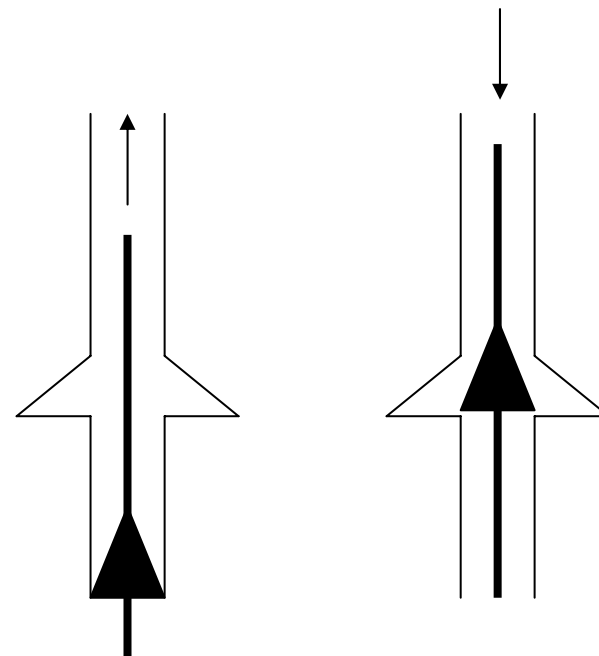
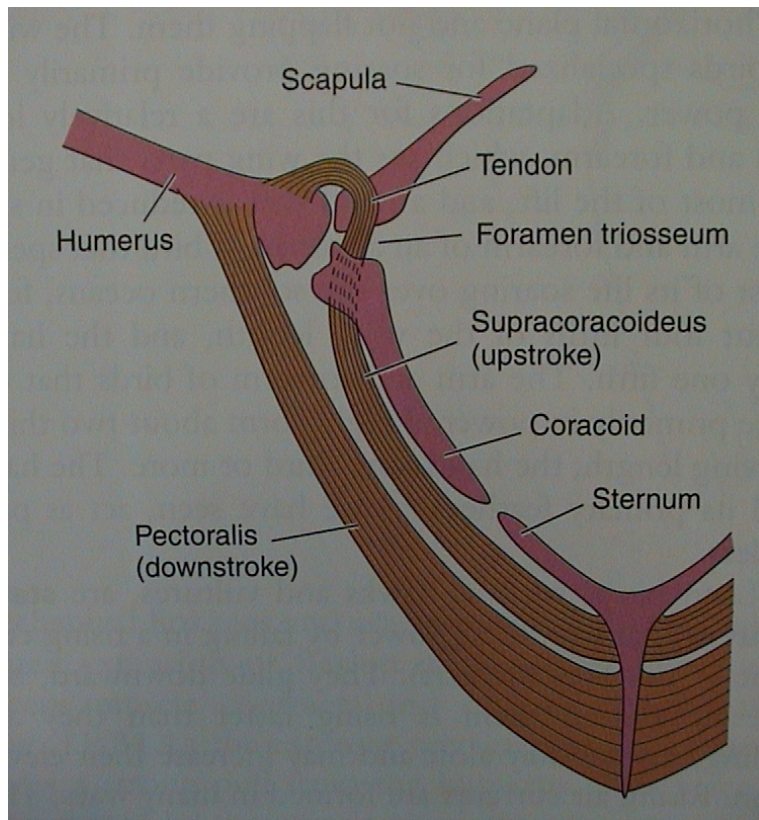


- ossa palatina
- os quadratum
- pterygoidy
- vomer
- praesphenoid



## svalstvo:

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

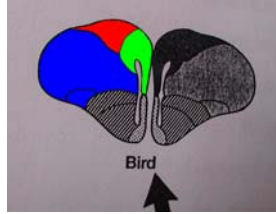


## nervová soustava:

- 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, zvrásnění kůry

## smysly:

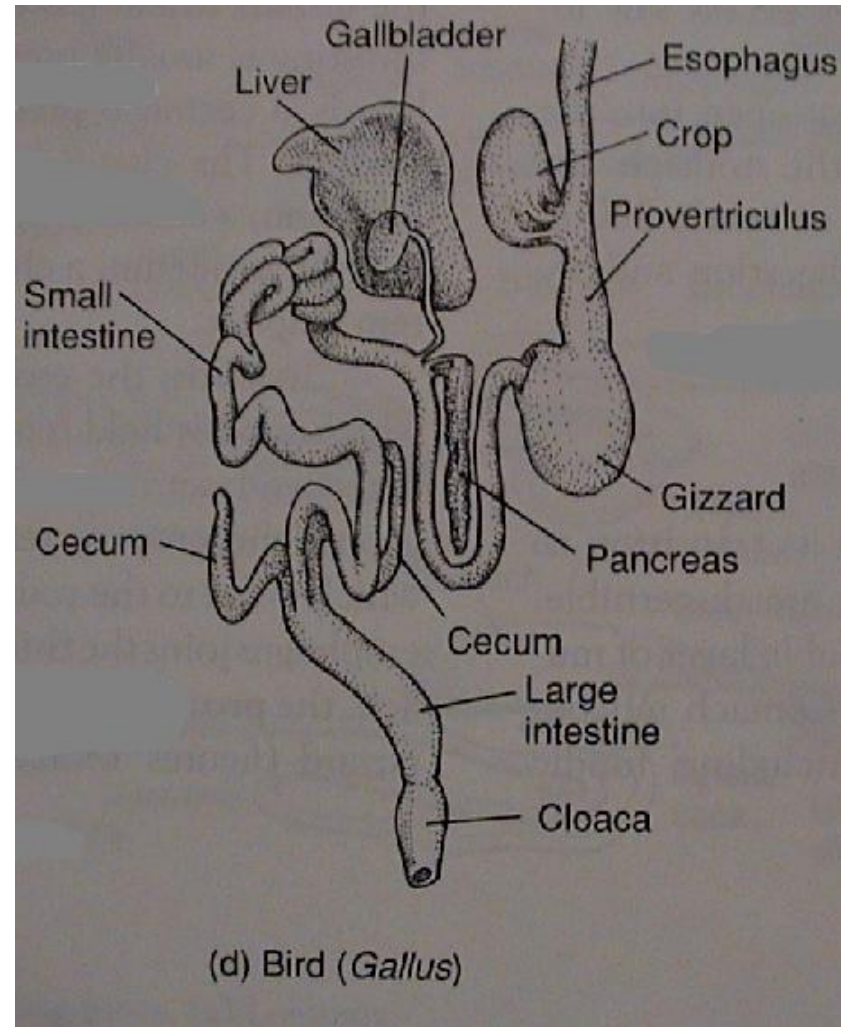
- dominantní zrak (denní aktivita) a sluch
- bolest, tlak a teplota - tělíška Herbstova, Grandryho, Vater-Paciniova, Merkelovy buňky - na zobáku, v zobáku, na jazyku, u semenožravých i na patře
- chuť - nepatrně, v zadní části ústní dutiny chuťové pupeny
- čich - slabě, s výjimkou kiviů, kondorů a kachnovitých
- 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)
- 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



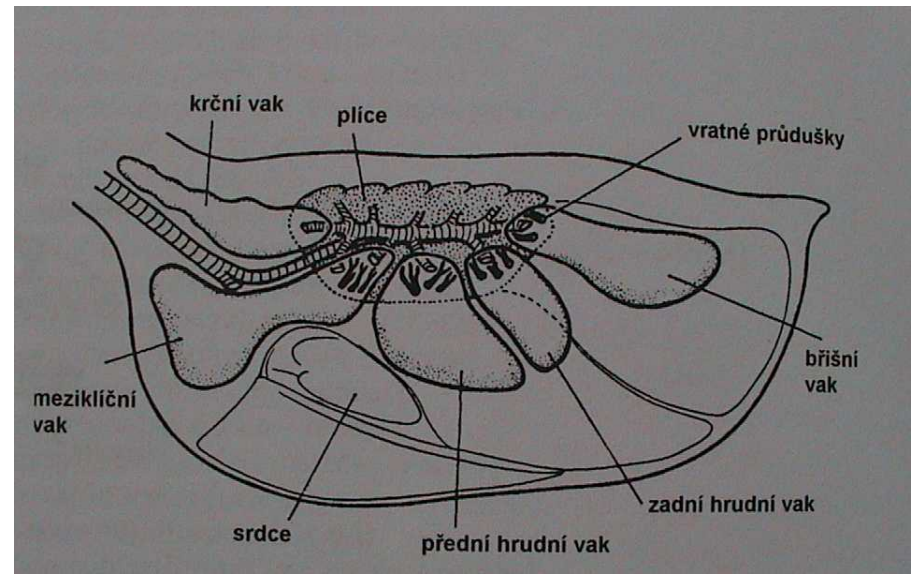
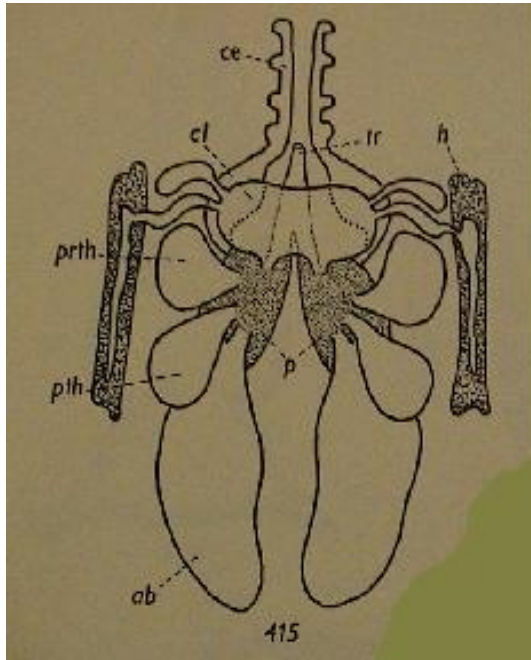
endokrinní soustava: luteinizační h. (i svatební opeření samců), prolaktin (i hnízdní pud), oxytocin (vypuzování vajec), tyroxin (i pelichání a tah)

## 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



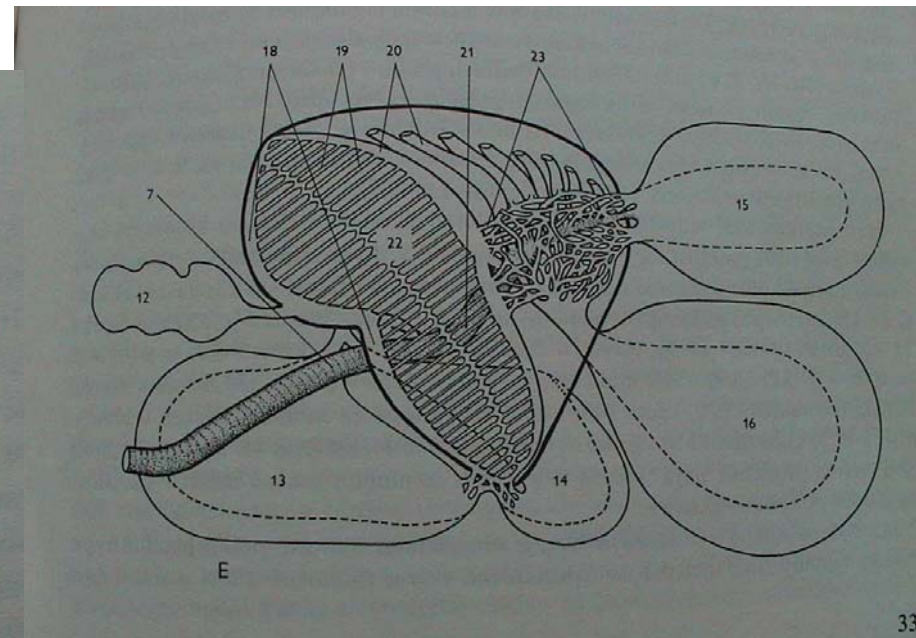
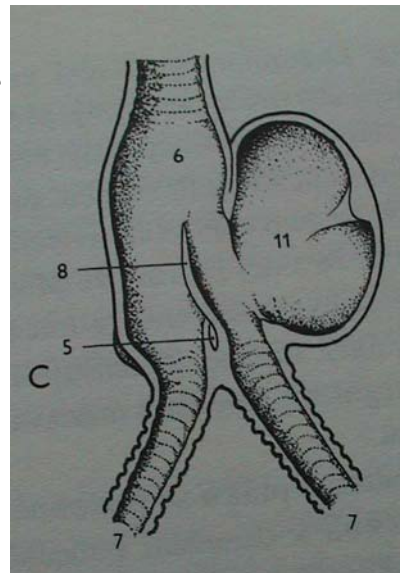
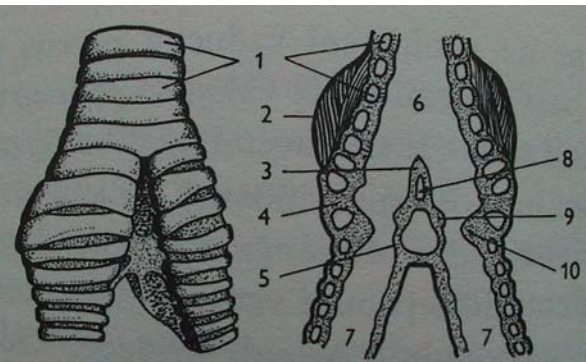
# dýchací soustava: trubicovitě plíce



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, až 360x zvětšení, chámovody se před vstupem do kloaky rozšiřují v semenné váčky (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 poela nebo tlejícího materiálu
- hnízdní parazitismus - kukačky, vlhovci, kachny



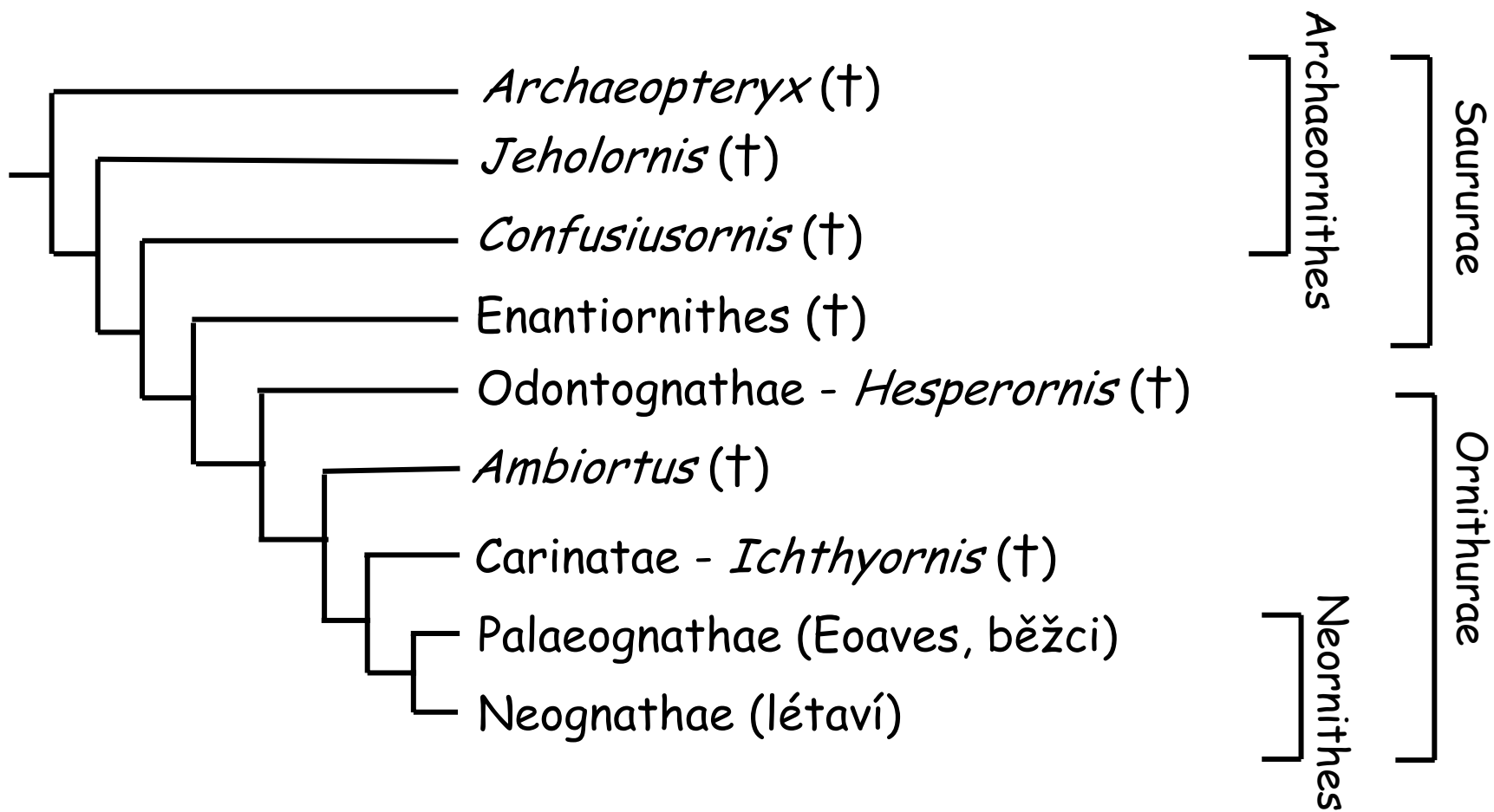
## ekologie - postnatální vývoj: po vylíhnutí

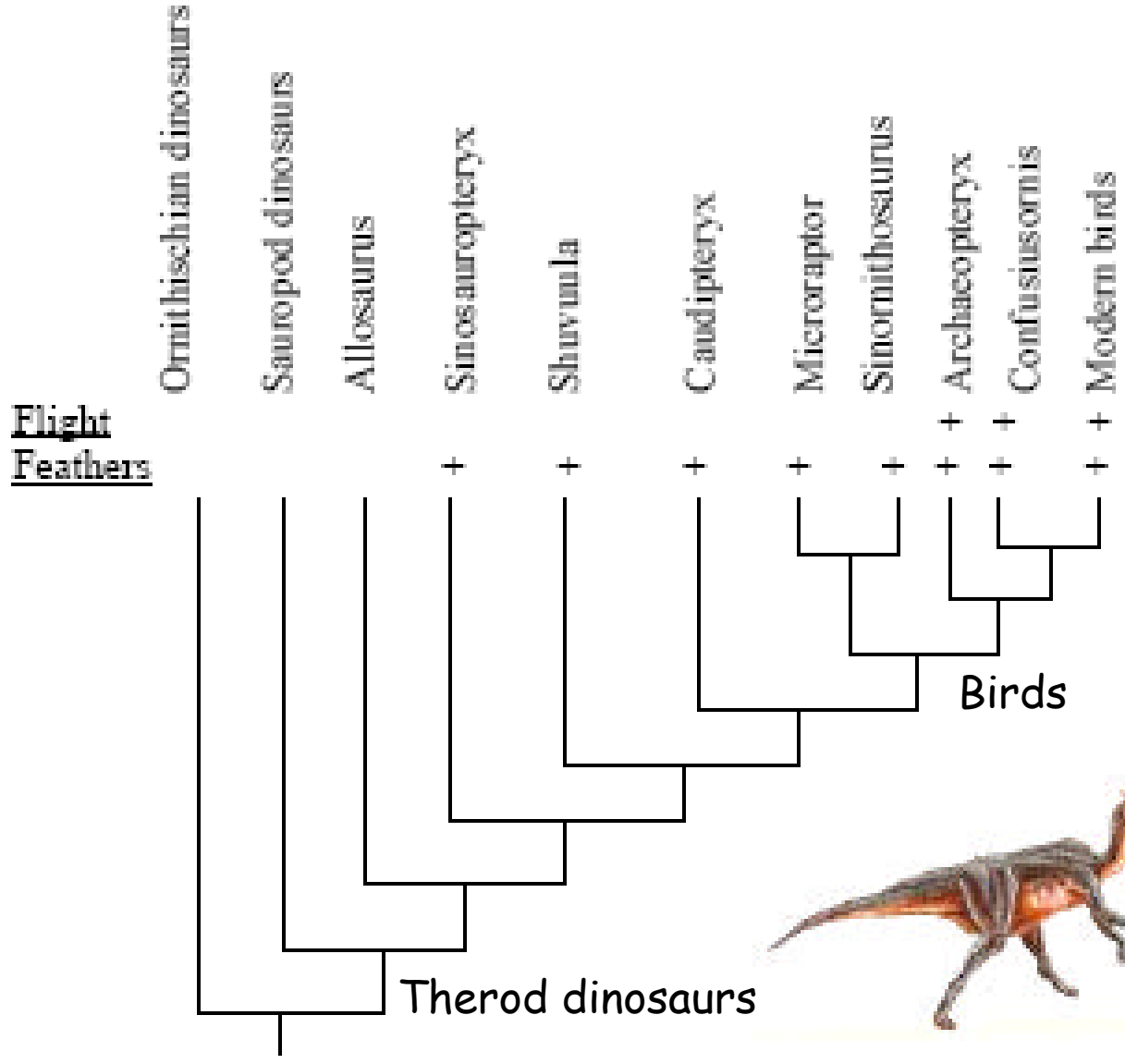
- **1. nidifugní** - mlád'ata opeřená, nekrmivá - samostatný příjem potravy, ochranné instinkty; větší vejce o větším počtu, delší zárodečný vývoj, hnízdění na zemi, rodiče vodí, zahřívají, chrání, po opuštění hnízda se již nevracejí; polokrmiví - mlád'ata v okolí hnízda, rodiče jim přinášejí potravu (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 silně vychlipitelný lepkavý jazyk s háčky - zvláště upravený jazylkový aparát)
- párování při hnízdění: páry netvoří, jen při kopulaci (jeřábek, jespáci), několika-denní páry (bahňáci, moudivláček), páry na 1 hnízdní období (do osamostatnění mlád'at, většina), celoživotní páry (husy, orli, jeřábi, chocholouš), polygynie - pštros, bažant, polyandrie - kukačka, bahňáci
- hnízdní 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)
- 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)
- imprinting)-akustické ve vejci (kachny), vizuální (husy); loudění mlád'at
- 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)

# System Aves





# Druhohorní „praptáci“ (Saururae) svrchní trias (Texas)?:

*Protoavis texensis?* (před 225 mil. lety)

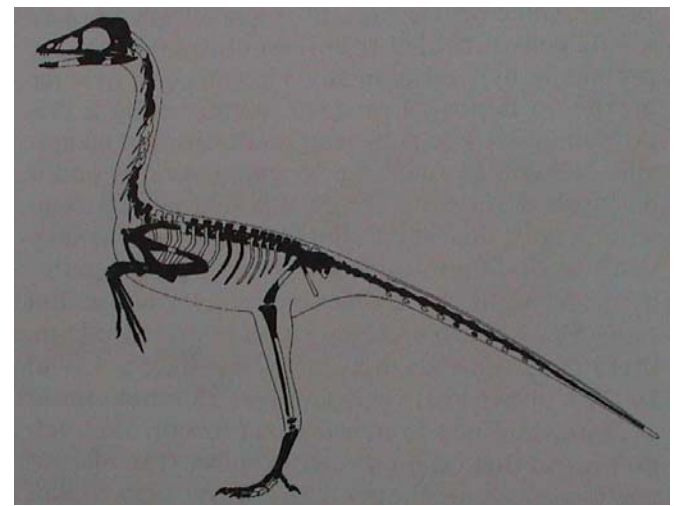
furcula

## svrchní jura (Bavorsko):

*Archaeopteryx lithographica*

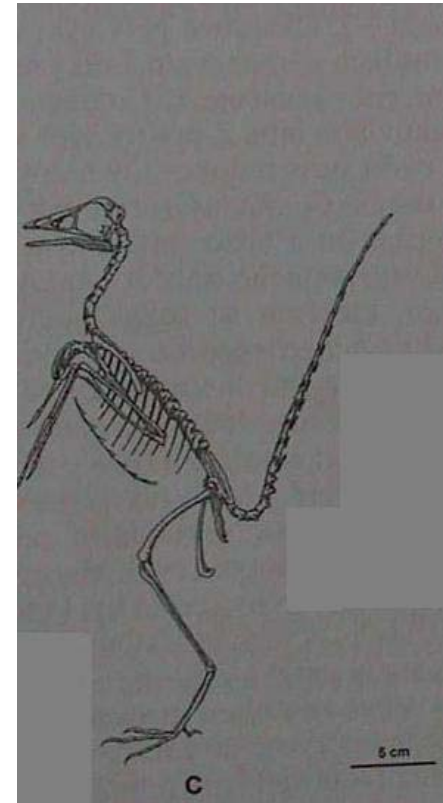
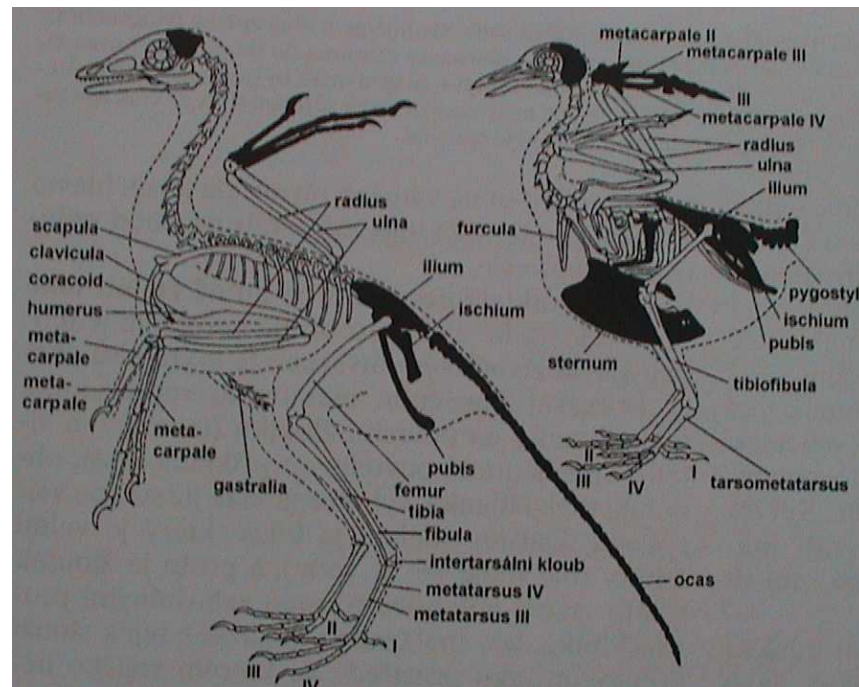
Německo, Solnhofen (1855/1970, 1860, 1861, 1877, 1955) - před 140 mil. lety, kombinace „plazích“ a „ptačích“ znaků

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



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



Druhohorní praptáci (Saururae) - od spodní křídly:

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

## Enantiornithes

*Enantiornis*, *Concornis*,

*Eoalulavis* - Španělsko

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

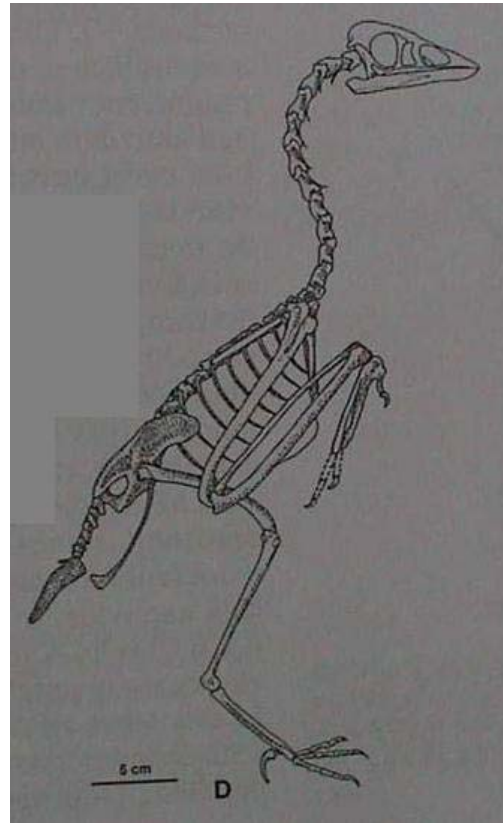


*Confusiusornis sanctus*

- před 120 mil. lety,

*Sinornis* (Čína, jeholské  
vrstvy)

*Iberomesornis* (Španělsko),  
pygostyl

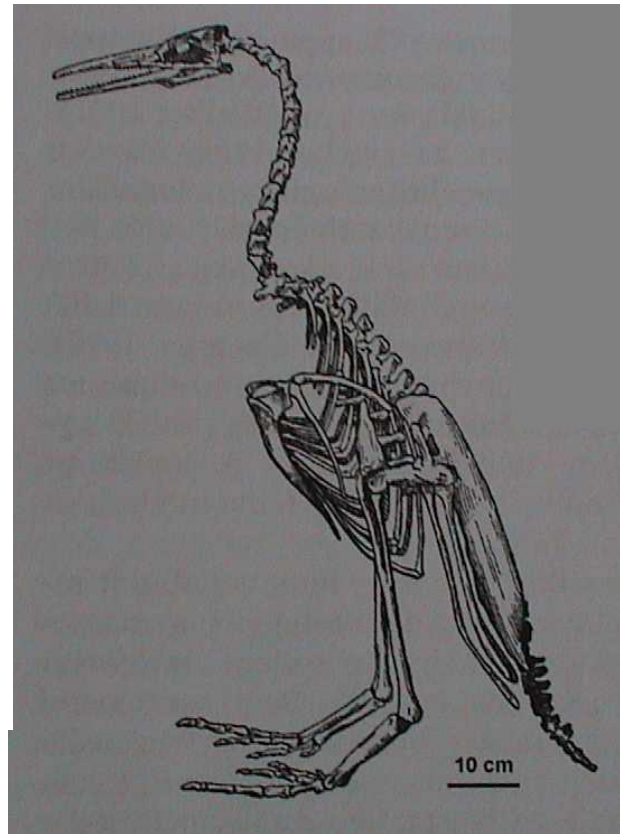


# Druhohorní praví ptáci (Ornithurae):

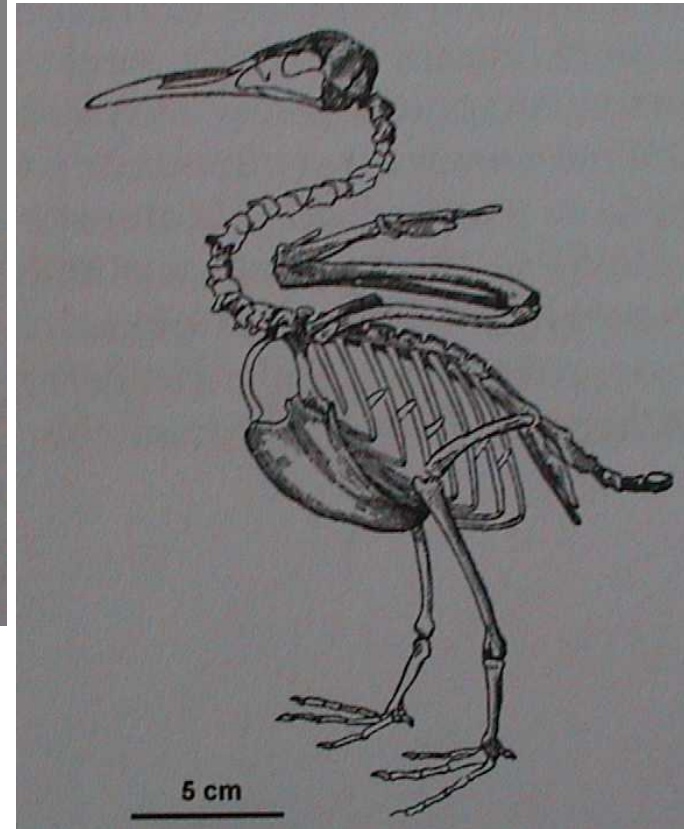
svrchní křída (S-Amerika): *Hesperornis*, *Ichthyornis*

Prokazatelně endotermní, crista sterni, ocas ptačího typu

*Hesperornis* - ozubené čelisti, nelétal



*Ichthyornis* - zobák, létal



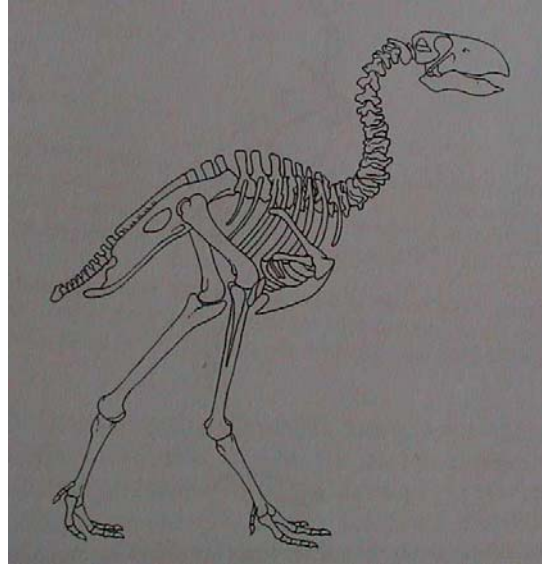
## Třetihorní ptáci (Neognathae, eocén):

péče o potomstvo - přežití dinosaurů

nelétaví (sekundárně):

*Diatryma* - 2 m, dravec

*Titanus* - 3 m

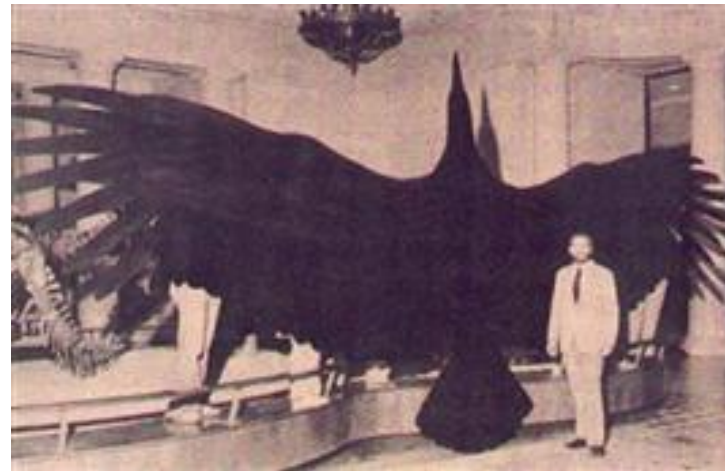


*Diatryma gigantea*  
spodní eocén, Neoaves



létaví:

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

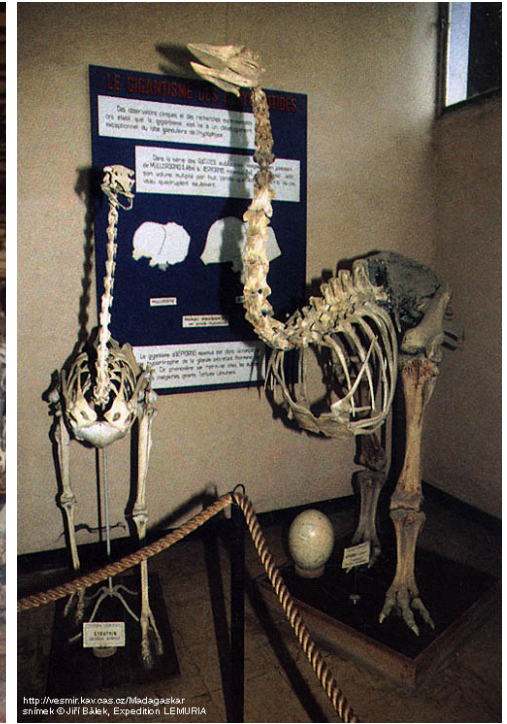




# Třetihorní ptáci (Palaeognathae)

## *Aepyornis* (3m)

býložravci, od paleogénu, Afrika, Nový Zéland, vyhubeni člověkem



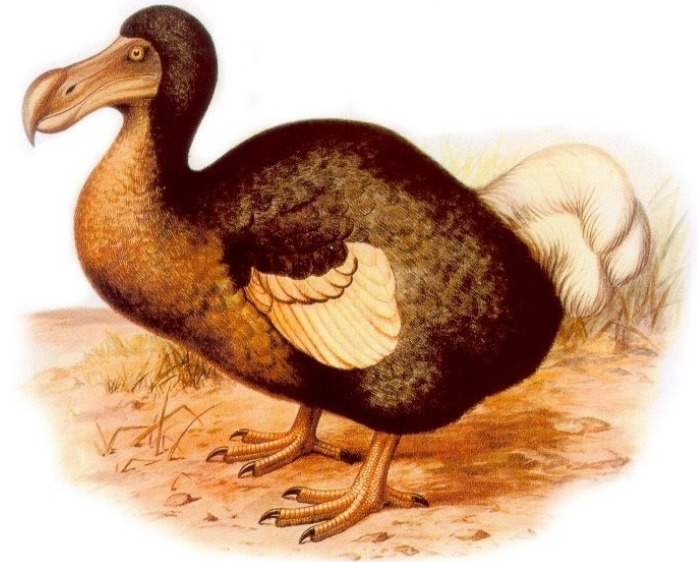
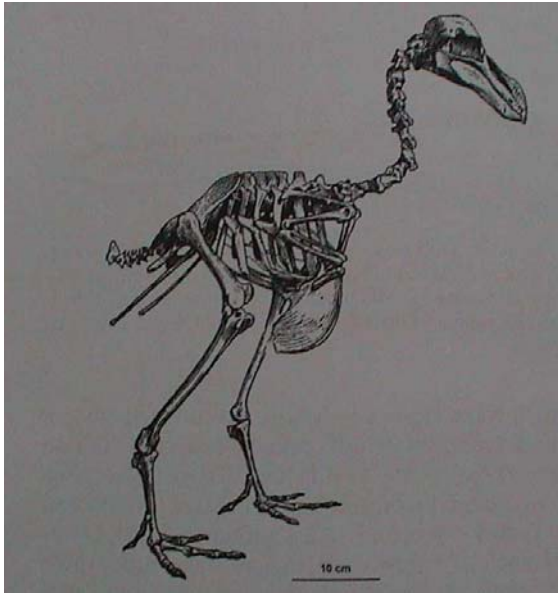
## *Dinornis* (Moa)

býložravci, od neogénu, Nový Zéland, vyhubeni člověkem



# Třetihorní ptáci (Neognathae):

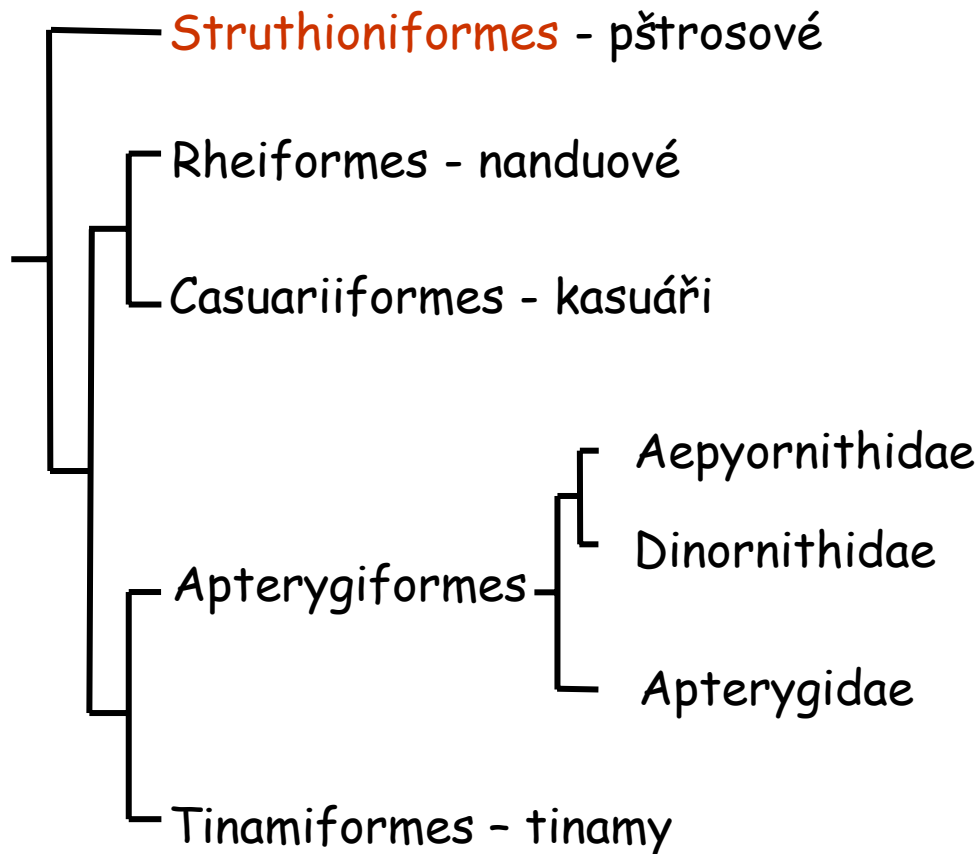
Druhotně nelétaví *Raphus cucullatus* - dronte mauricijský  
(*Didus ineptus* - blboun nejapný)  
od neogénu, vyhuben v 17. století



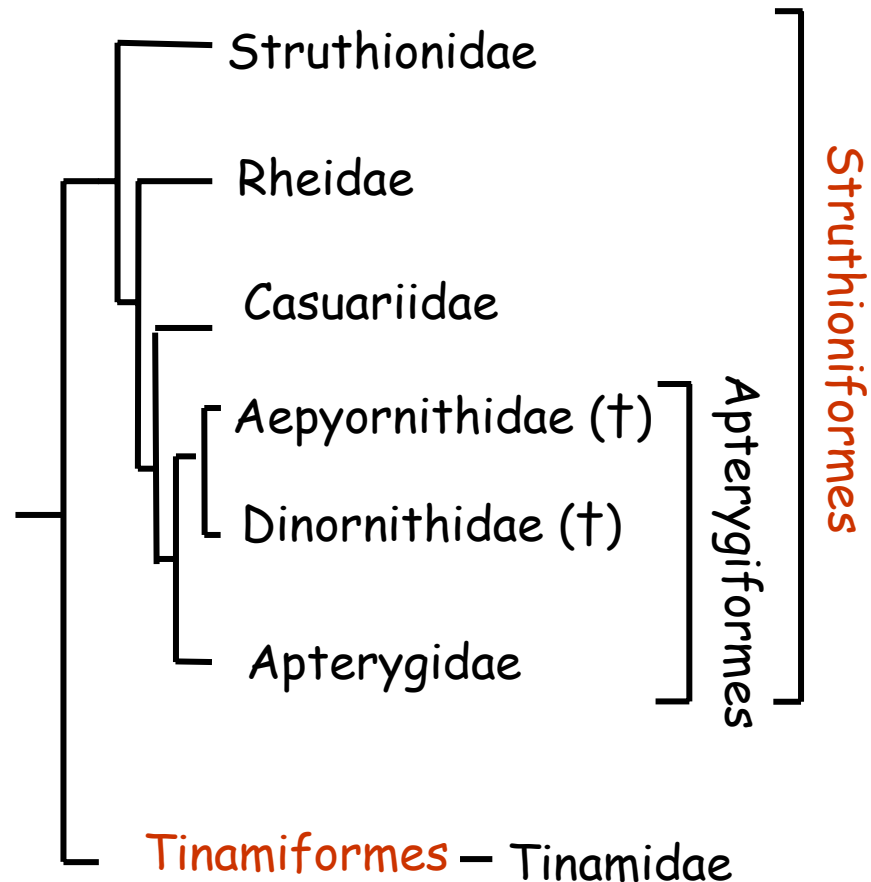
# System Aves

## Eoaves 14/57 - Palaeognathae - RATITAE (běžci)

A)



B)



## 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

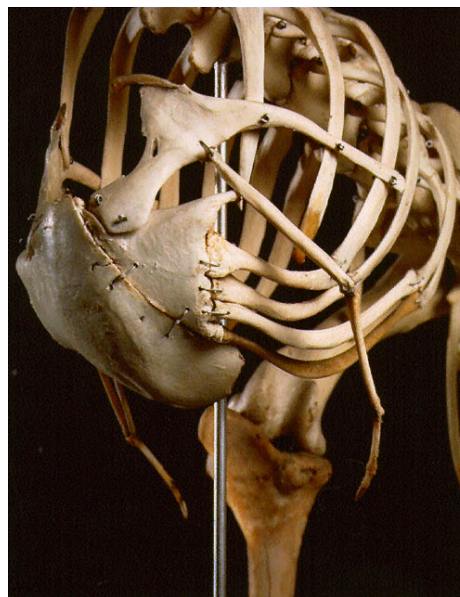
**Casuariidae** - kasuárovití (1/3)

**Dromaiidae** - emuovití (1/1)

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



emu  
australský

## Apterygidae - kiviovití (1/3)

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



kivi jižní

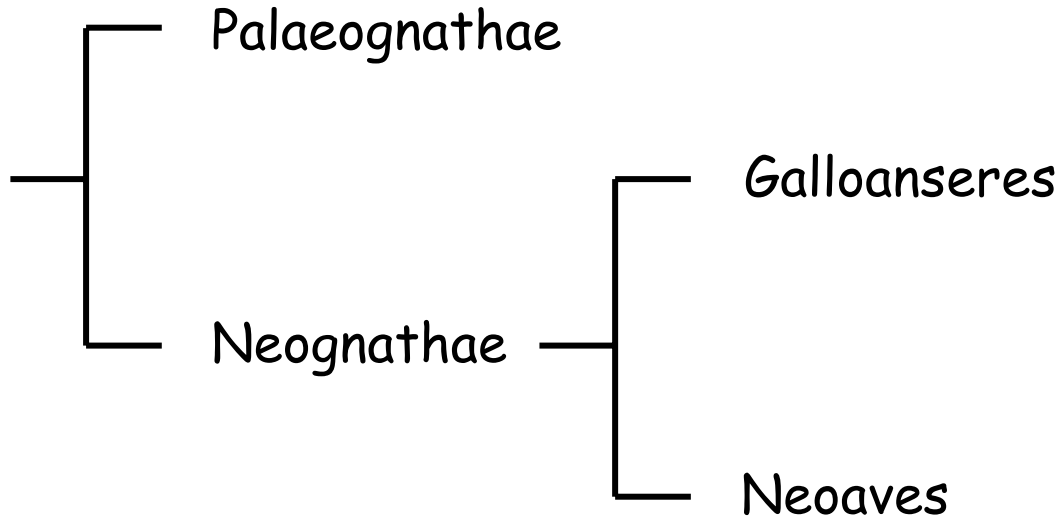
## Tinamidae - tinamovití (9/47)

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



tinama chocholatá

## Neornithes (moderní ptáci)

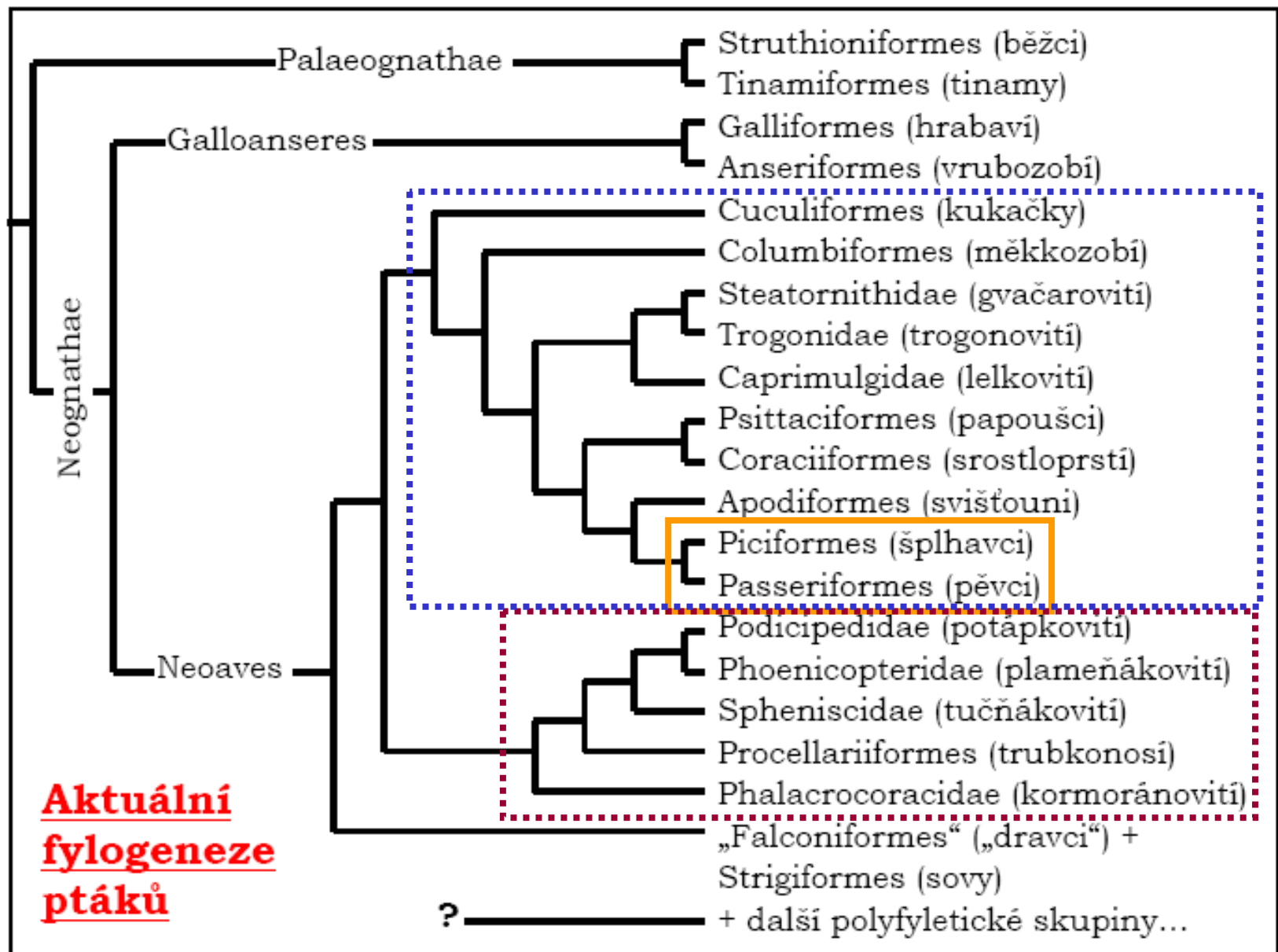


System Neoaves dosud nejednotný, sporná příbuznost a pochybnosti o monofylii některých skupin

Neognathae 2043/9918 (létaví) Podle Sibley & Monroe (1990) - hybridizace DNA







Polyfyletické skupiny: *Pelecaniformes*, *Falconiformes*, *Gruiformes*, *Charadriiformes*, *Ciconiiformes* U nás cca 400 druhů, z toho asi polovina hnízdí.

# Galliformes - hrabaví (58/214)

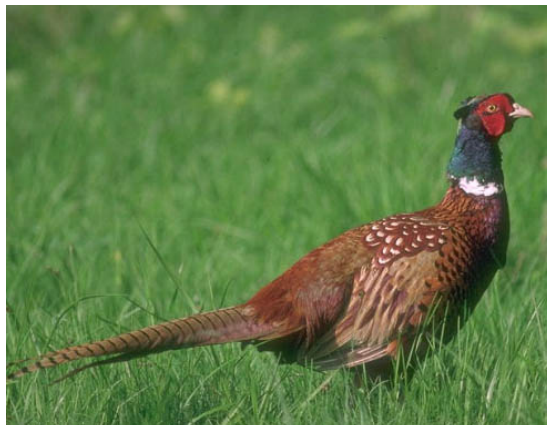
hrabavá noha se silnými tupými drápy

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

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



tabon holubí



bažant obecný



páv korunkatý  
páv bílý



koroptev polní



křepelka polní



orebice horská



# Galliformes - hrabaví (58/214)

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

**Numididae** - perličkovití (4/6)

**Cracidae** - hokovití (11/50)



tetřev

krocán



p. supí

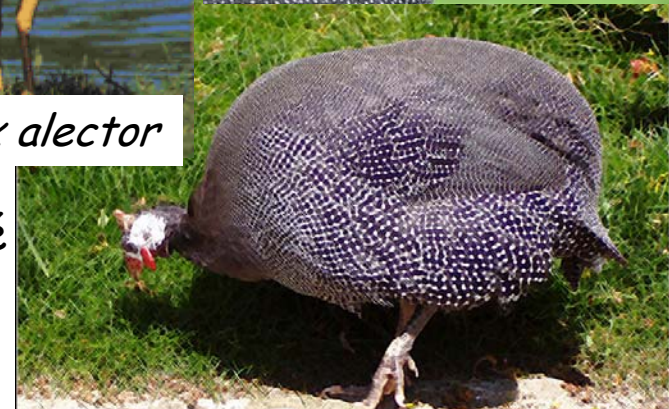


tetřívěk



hoko pospolitý - *Crax alector*

Taboni a hokové  
= Craciformes



perlička kropenatá

**Anseriformes** - vrubozobí (45/160)

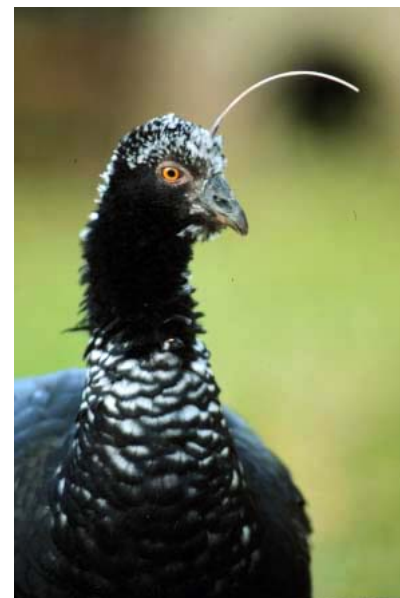
**Anhimidae** - kamišovítí (2/3)

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



kamiš chocholatý  
- *Anhima cornuta*



čaja - *Chauna*

labuť velká- *Cygnus olor*



labuť černá

Anatidae - kachnovití (43/148)

1) Cygninae - labutě

2) Anatinae - a) Anserini - husy



husa velká - *Anser anser*

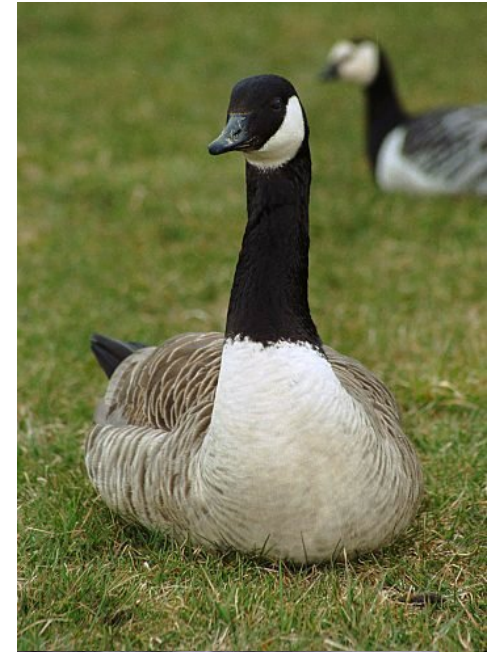


husa malá



husa běločelá

berneška velká - *Branta canadensis*



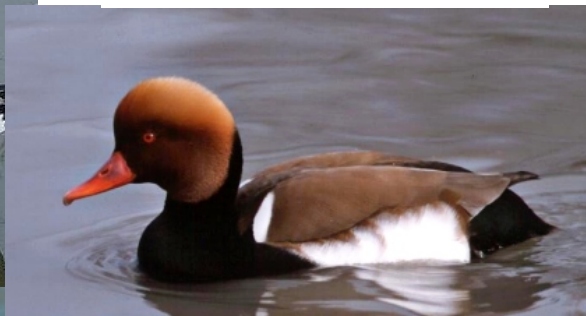
berneška bělolící

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

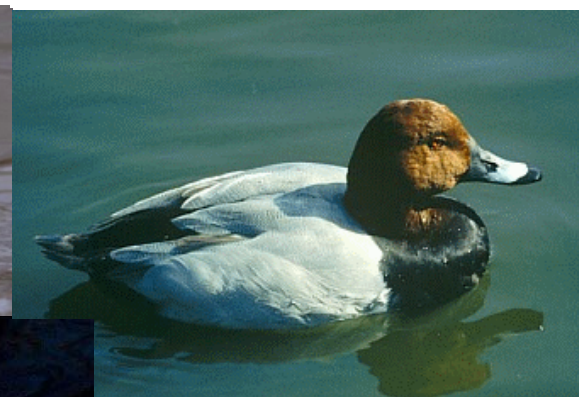


kachna divoká  
- *Anas platyrhynchos*

zrzohlávka rudozobá



polák velký - *Aythya ferina*



lžičák pestrý



čírka modrá



čírka obecná

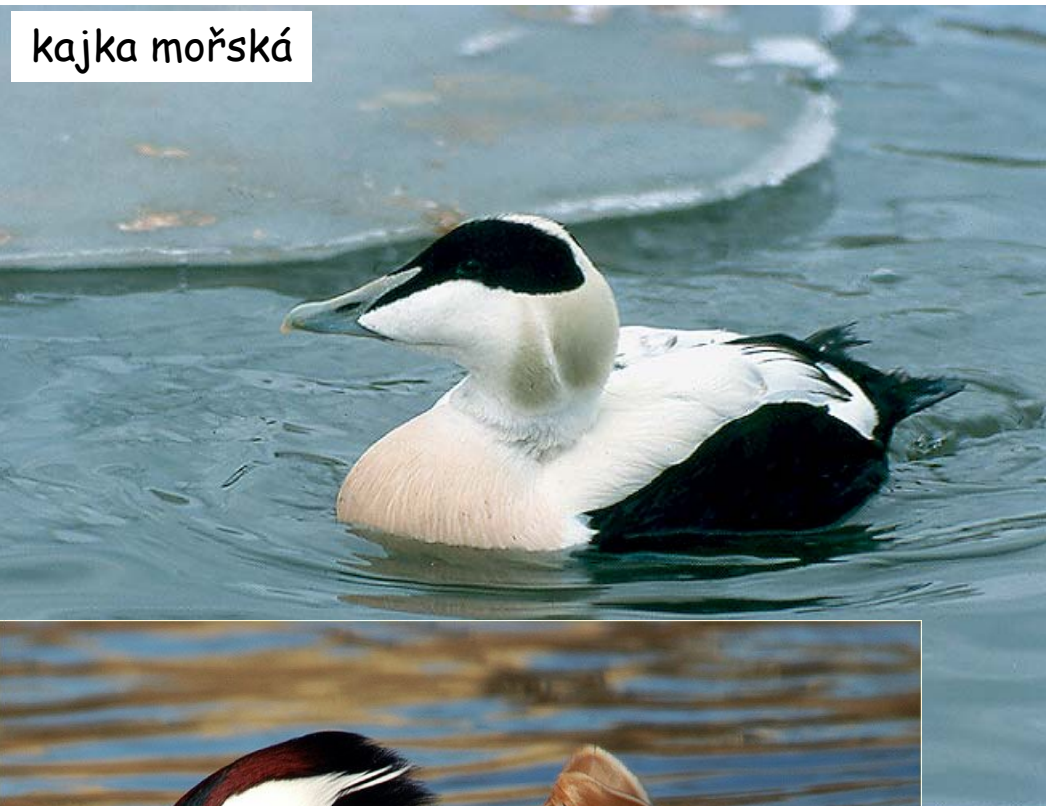


polák chocholačka



2) Anatinae - b) Anatini - kachny

kajka mořská



morčák bílý



morčák prostřední



kachnička mandarinská

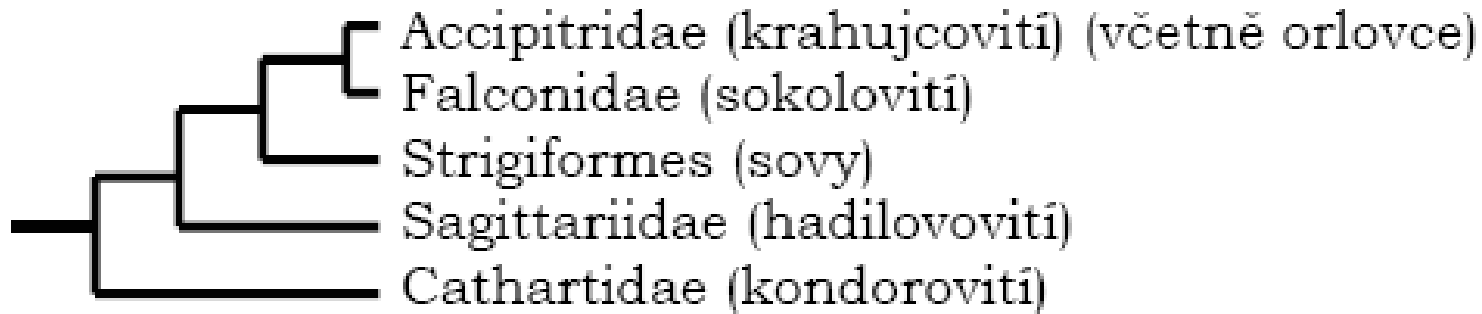


morčák velký - *Mergus merganser*

## „Falconiformes“ - „dravci“ (83/304)

1+2+4+5

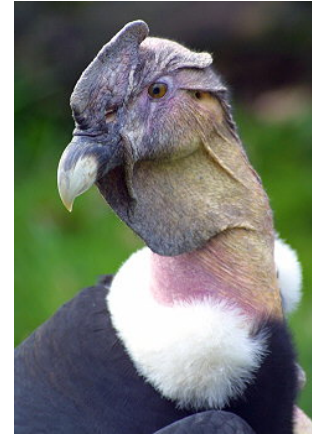
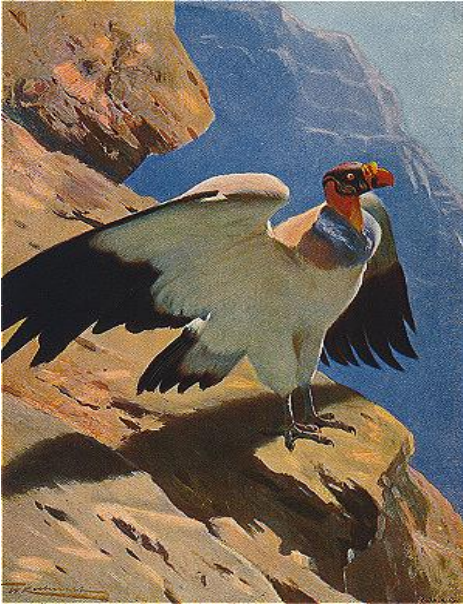
Hákovitě zahnutý zobák s ozobím  
(voskovka), spár s dlouhými zahnutými  
ostrými drápy, svalnatý jazyk, vole,  
kostrční žláza, zoofágie - predace,  
nidikolní mlád'ata



- 1) Cathartidae - kondorovití (5/7)
- 2) Sagittariidae - hadilovovití (1/1)
- 3) Strigiformes - sovy (26/205)
- 4) Accipitridae - krahujcovití (65/234)  
včetně orlovce (1/1)
- 5) sokoli - Falconidae (11/62)



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



kondor královský - *Sarcoramphus papa*

kondor andský - *Vultur gryphus*

Sagittariidae (hadilovovití) - dlouhé nohy, krátká křídla k lovu plazů, běh, Afrika

hadilov písář - *Sagittarius serpentarius*



## Strigiformes - sovy (26/205)

Příbuzní dravcům (nebo lelčům ?), 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)

puštík bělavý



## Tytonidae - sovovití (2/16)



© - lubomir hlasek

sova pálená - *Tyto alba*



puštík obecný - *Strix aluco*

# Strigidae - puštíkovití (24/189)

sýc rousný

kulíšek  
nejmenší

sýček obecný - *Athene noctua*



výr velký  
- *Bubo bubo*



kalous ušatý - *Asio otus*

výřeček malý

# „Falconiformes“ - „dravci“

## Accipitridae (krahujcovití) - bez zejku

A) supi

sup mrchožravý - *Neophron percnopterus*



sup bělohlavý - *Gyps fulvus*



sup hnědý  
- *Aegypius monachus*

orlosup bradatý  
- *Gypaetus barbatus*



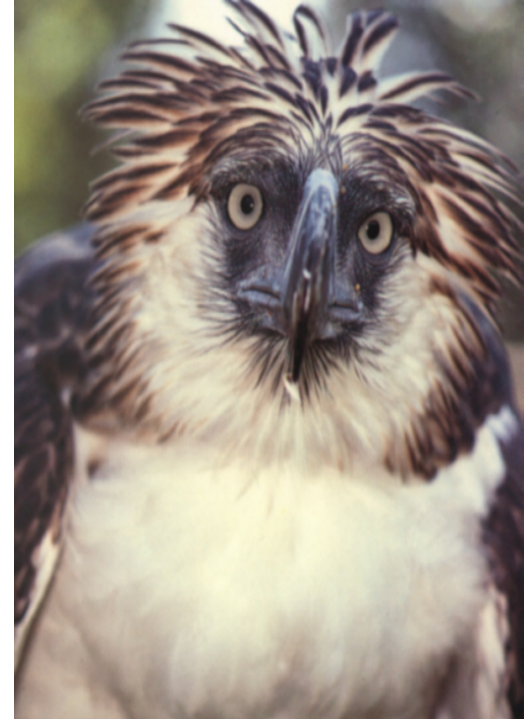
B) orli



orel mořský



orel skalní



orel opičí



orel kejklíř

C) ostatní

káně lesní - *Buteo buteo*



moták pochop - *Circus aeruginosus*



luňák červený - *Milvus milvus*



jestřáb lesní  
- *Accipiter gentilis*



krahujec obecný - *Accipiter nisus*

## Pandioninae - orlovcovití



orlovec říční - *Pandion haliaetus*

Falconidae - sokolovití - zejk, úzká zašpičatělá křídla, lov nejčastěji ve vzduchu



karančo jižní



© P. Dubois - décembre 1993  
*Falco tinnunculus*  
Vaux-en-Velin (69) - Ile de la Pope



poštołka rudonohá - *Falco vespertinus*



poštołka obecná - *Falco tinnunculus*





raroh jižní - *Falco biarmicus*



dřemlík tundrový - *Falco columbarius*

sokol stěhovavý - *Falco peregrinus*



ostříž lesní - *Falco subbuteo*

## Podicipediformes - potápky (6/22)

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

potápka roháč - *Podiceps cristatus*

potápka černokrká



potápka malá



## Gaviiformes - potáplice (1/5)

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



potáplice severní - *Gavia arctica*

## Phoenicopteriformes - plameňáci (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



## 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 císařský

## Procellariiformes - trubkonosí (24/110)

složená ramfotéka, trubicovitě protažené nosdruhy, 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

# „Pelecaniformes“ - „veslonoží“ (7/66)

veslovací noha, hluboce rozeklaný zobák, hrdelní vak, trojdílný žaludek - piscivorní, různé lovecké strategie - pelikáni (8), **Phalacrocoracidae** - kormoránovití (39), terejové (9), fregatky (5), anhingy (2)



terej



anhinga



kormorán velký - *Phalacrocorax carbo*



pelikán bílý  
- *Pelecanus onocrotalus*

# Cuculiformes - kukačky (30/138)

## Cuculidae (kukačkovití)

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



Opisthocomidae (hoacinovití, 1/1)

*Opisthocomus hoazin*

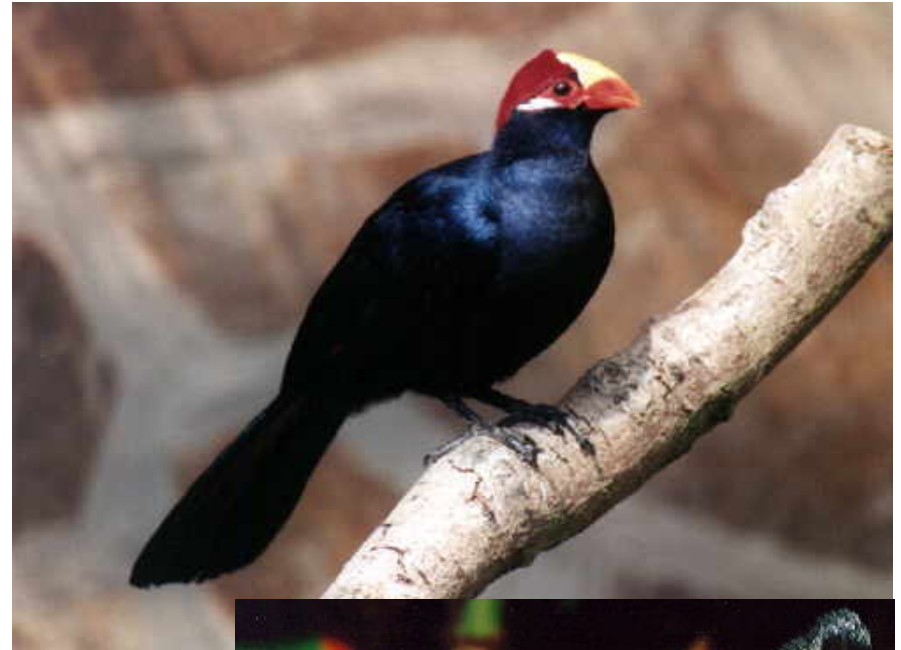


Někdy řazeni k hrabavým, turakovitým, krátkokřídlým nebo považováni za samostatný řád - příbuzný hrabavým



## Musophagiformes - turakové (6/23)

Afrika, les, peří zelené, červené (turacin), semeno- a plodožraví, často řazeni ke kukačkám, příbuzní asi lelkům nebo sovám



*Tauraco*





## Columbiformes - měkkozobí (40/308)

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

holub doupňák - *Columba oenas*

## Columbidae - holubovití



holub hřivnáč - *Columba palumbus*



holub skalní - *Columba livia*



## Columbidae - holubovití

hrdlička divoká - *Streptopelia decaocto*



hrdlička zahradní - *Streptopelia turtur*



## Pterocliiformes - stepokurové - (2/16)

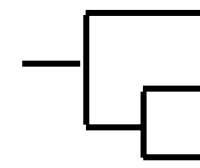
Podobní kurům, s holubím zobákem a krátkýma nohama, příbuzní měkkozobým ?



stepokur krásný - *Pterocles alchata*

## Caprimulgidae - lelkovití (20/118 i s gvačary)

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



Caprimulgidae

Trogonidae

Steatornithidae

lelek lesní - *Caprimulgus europaeus*



Trogonidae - trogonovití (6/39) - stř. a J Am, JV Asie, Afrika



Steatornithidae - gvačarovití - stř. a J Am



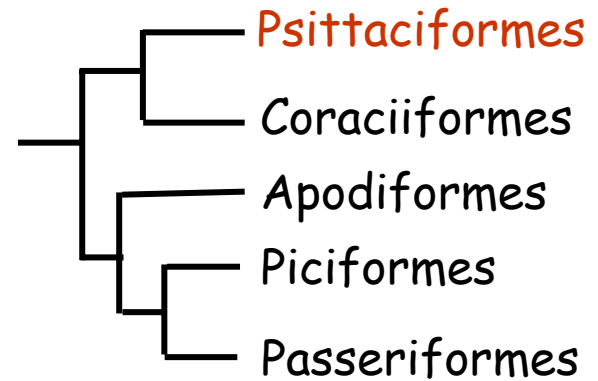
guacharo



v jeskyních (echolokace)

# Psittaciformes - papoušci (80/353)

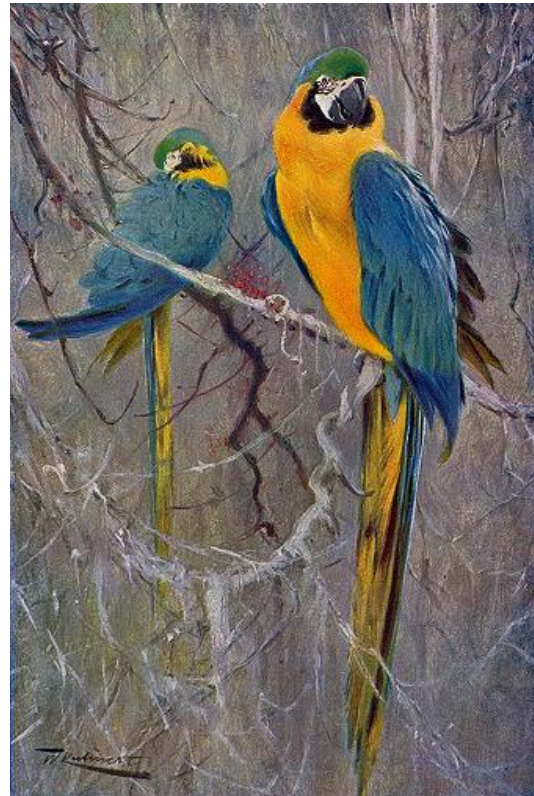
Velký zobák, horní hákovitě zahnutý, kloubně spojený s mozkovnou, zygodaktylní noha, šplhání s pomocí zobáku, velké vole, ale bez slepých střev, prudký let jen na krátké vzdálenosti, plodo- a semenožraví - přidržování potravy nohou (maso - kea *Nestor*), velký telencephalon, drobivý prach, zakrnělá kostrční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



ara



kakadu



andulka

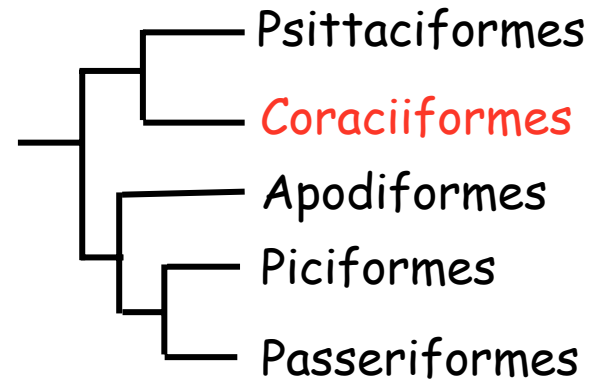
# Coraciiformes - srostloprstí (34+9+3/152+56+10)

syndaktylní noha, pestré zbarvení

(+ **Bucerotiformes** - zoborožci, Upupiformes - dudci)

Coraciidae (mandelíkovití), Alcedinidae (ledňáčkovití),

Meropidae (vlhovití)



# Coraciiformes - srostloprstí (34+9+3/152+56+10)

(+ Bucerotiformes - zoborožci, **Upupiformes** - dudci)

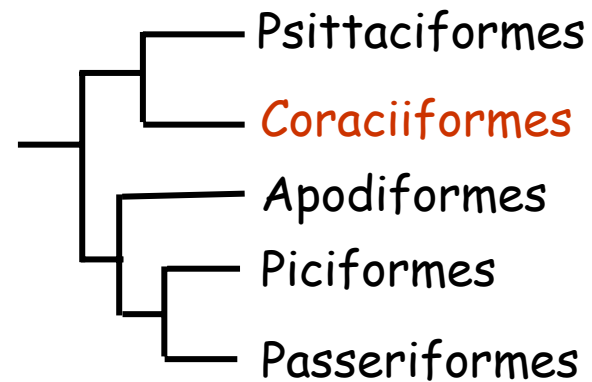
**Coraciidae** (mandelíkovití), **Alcedinidae** (ledňáčkovití),

**Meropidae** (vlhovití)





Coliiformes - myšáci (2/6) - Afrika

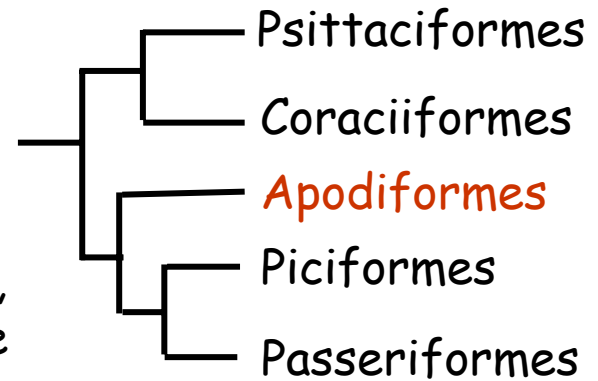


Příbuzní trogonům nebo srostloprstým?

# Apodiformes - svišť'ouni

## Apodidae - rorýsovití (18/102)

Výborní letci, veslovací let s krátkým plachtěním, vysoký 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 - echolokace, jedlá hnízda)

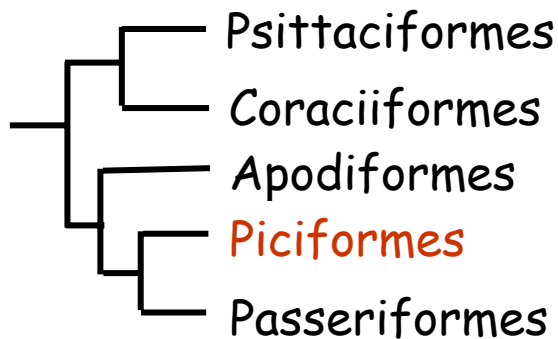


rorýs obecný - *Apus apus*

## Trochiliidae - kolibříkovití (?/328)

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





žluna zelená

datlík tříprstý



**Piciformes - šplhavci (51/355)**

zygodaktylní noha, šplh s oporou

rýdovacích per

**Picidae (datlovití)**



© - lubomír hlasek

datel černý



strakapoud velký



krutihlav obecný

# Piciformes - šplhavci (51/355)

## Indicatoridae (medozvěstkovití)



©Birdswebinars - supplied by birdswebinars.co.uk



## Rhamphastidae (tukanovití)



Paul Bratescu

## 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)

Otididae - dropovití (10/25)

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

Cariamidae - seriemovití - (2/2, J Am)

Mesitornithidae (2/3, Madagaskar) aj.

## Rallidae - chřástalovití (33/134)

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

chřástal vodní - *Rallus aquaticus*



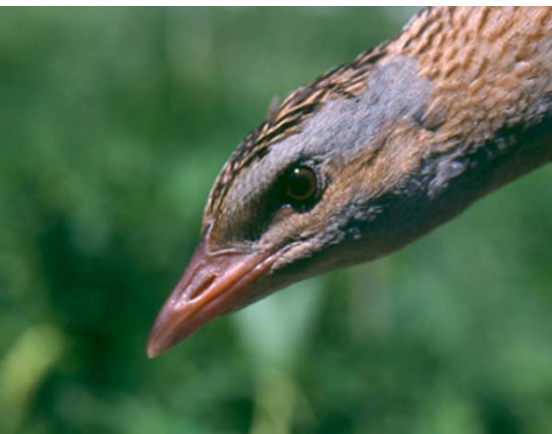
slípka zelenonohá - *Gallinula chloropus*



lyska černá - *Fulica atra*



chřástal polní - *Crex crex*



## Gruidae - jeřábovití (4/15)

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



jeřáb popelavý - *Grus grus*



jeřáb japonský



jeřáb královský



## Otididae - dropovití (10/25)

Stepní, rychlý běh, chybí palec, semenožraví, polygamní, nápadný tok

drop velký - *Otis tarda*





## Cariamidae - Seriemovití (2/2, J Am)

seriema rudozobá - *Cariama cristata*



11326

*Changa burmeisteri*



## 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

ostnáci (6/8) - dlouhé tenké prsty

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

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

ostnák



pisila čáponohá

tenkozobec opačný



1) bahňáci

kulíkovití (4/66) - krátký zobák

kulík říční



čejka chocholatá



slukovití (22/87) - dlouhý zobák

koliha velká



vodouš rudonohý



břehouš černoocasý

# slukovití (22/87) - dlouhý zobák



bekasina otavní

sluka lesní



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



© - lubomir hlasek  
www.hlasek.com



© - lubomir hlasek  
www.hlasek.com  
*Stercorarius parasiticus* 11013

chaluha příživná



© - lubomir hlasek



racek chechtavý

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



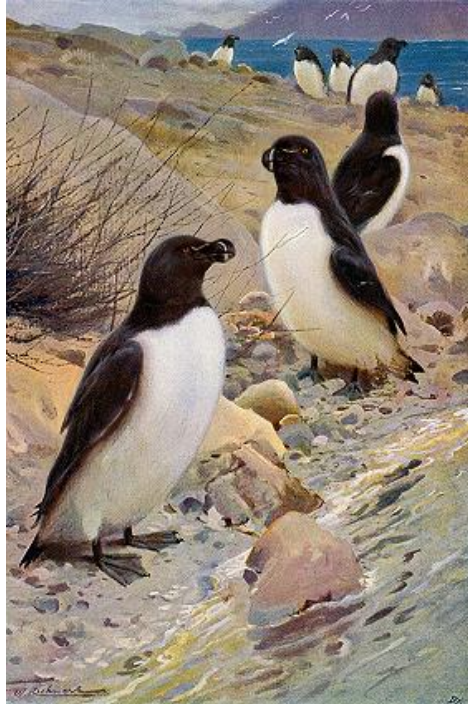
alka velká (1844-†)



alkoun



papuchalk



alka malá



## Brodiví - Ciconiiformes (40/115)

~~Ciconiiformes (podle Sibley & Monroe 1990 zahrnuje řády: Charadriiformes, Accipitriformes, Falconiformes, Podicipediformes, Phoenicopteriformes - plameňáci, Pelecaniformes, Procellariiformes)~~

~~Ardeidae (volavkovití)~~

~~(Phoenicopteridae (plameňákovití))~~

~~Threskiornithidae (ibisovití)~~

~~Ciconiidae (čápovití) - s podčeledí Catharinae - kondoři~~

Dlouhý zobák, krk i nohy, **noha brodivá**, statické plachtění, chybí vole, trojdílný žaludek, sběr živočišné potravy z vody a mokřadů, rudimentární penis, hnízda na stromech (i kolonie) a v rákosinách

Ardeidae - volavkovití (18/63)

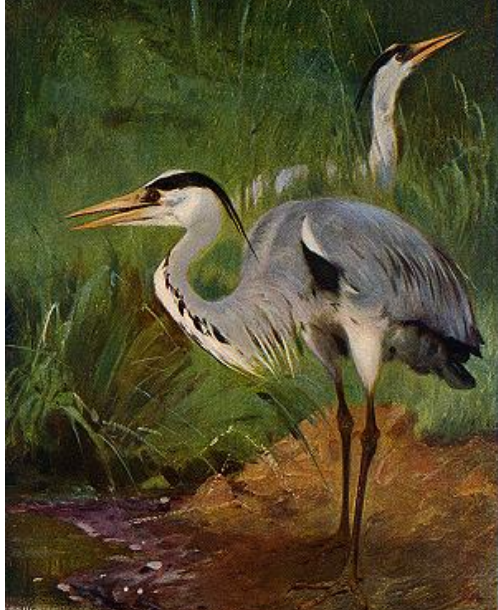
Ciconiidae - čápovití (6/19)

Threskiornithidae - ibisovití (14/33)

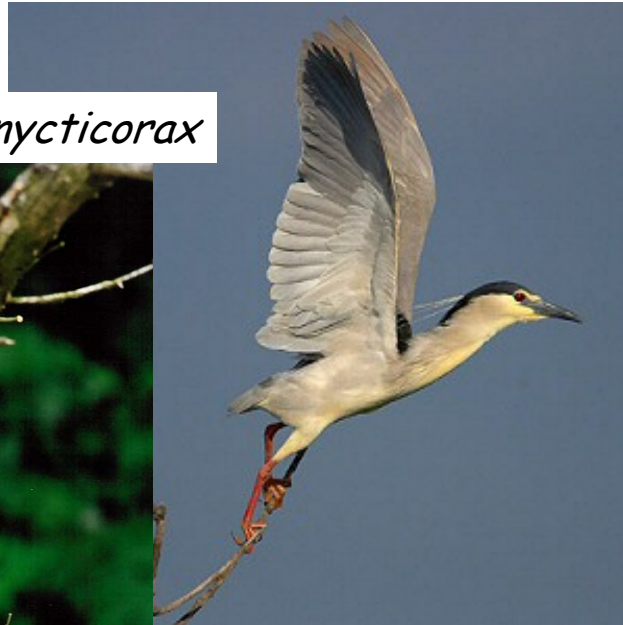
## Ardeidae - volavkovití (18/63)

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*





# Ciconiidae - čápovití (6/19)

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



čáp bílý - *Ciconia ciconia*



marabu



čáp černý - *Ciconia nigra*



## 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 hnědý



kolpík

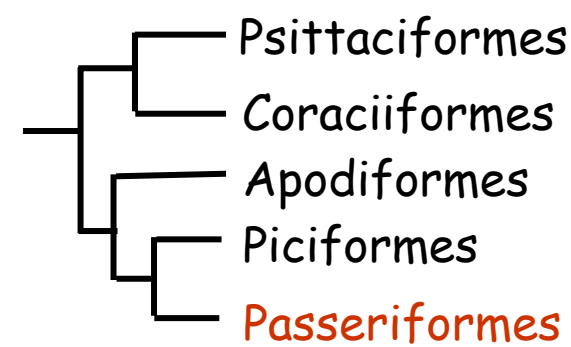


ibis posvátný



## 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



### SUBOSCINES (13-14 čeledí)

#### Eurylaimidae - lobošovítí (14)

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

#### Tyrannidae - tyranovití (400)

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

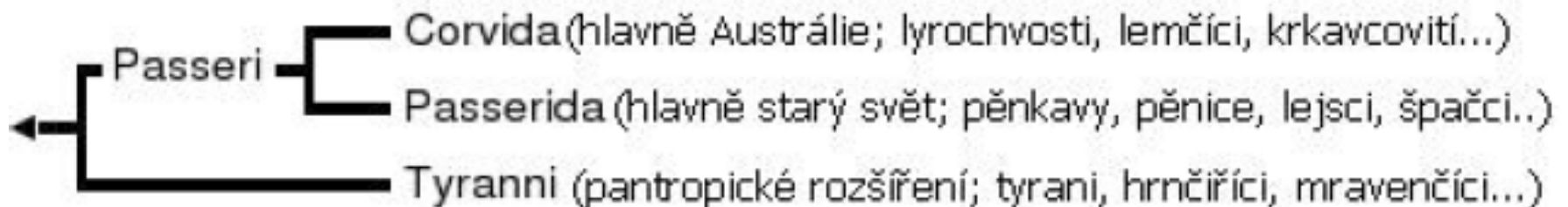
### OSCINES - zpěvní (859/4550)

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

#### Menuridae - lyrochvostovití (2)

Nezávislé prsty, 2-3 páry zpěvných svalů, Austrálie

### Systém podle hybridizace DNA (Sibley & Ahlquist 1990)



## Eurylaimide - lobošovití



loboš smaragdový

## Menuridae - lyrochvostovití



lyrochvost nádherný

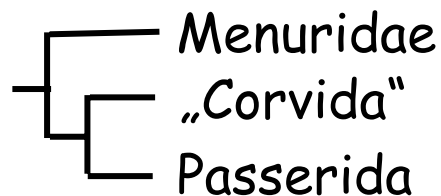
## Tyrannidae - tyranovití



tyran žlutý



# Oscines - zpěvní (859/4530)



## 1) Menuridae - lyrochvostovití

## 2) „Corvida“ - převážně Austrálie

### 2a) Corvoidea

Lemčíkovití - Ptilonorhynchidae (Aus)

Rajkovití - Paradisaeidae (NGuinea)

Žluvovití - Oriolidae

Havranovití - Corvidae

Ťuhýkovití - Laniidae - zejk

## 3) Passerida - starý svět

### 3a) Muscicapoidea:

Brkoslavovití - Bombycillidae

Skorcovití - Cinclidae

Lejskovití - Muscicapidae

Drozdovití - Turdidae

Špačkovití - Sturnidae

### 3b) Sylvioidea:

Brhlíkovití - Sittidae

Zedníčkovití - Tichodromatidae

Šoupáلكovití - Certhiidae

Střízlíkovití - Troglodytidae

Sýkorovití - Paridae

Mlynaříkovití - Aegithalidae

Králíčkovití - Regulidae

Moudivláčkovití - Remizidae

Vlaštovkovití - Hirundinidae

Sýkořicovití - Timaliidae

Pěnicovití - Sylviidae

### 3c) Passeroidea:

Skřivanovití - Alaudidae

Vrabcovití - Passeridae

Konipasovití - Motacillidae

Pěvuškovití - Prunellidae

Pěnkavovití - Fringillidae

Strnadovití - Emberizidae