

Fylogeneze a diverzita obratlovců

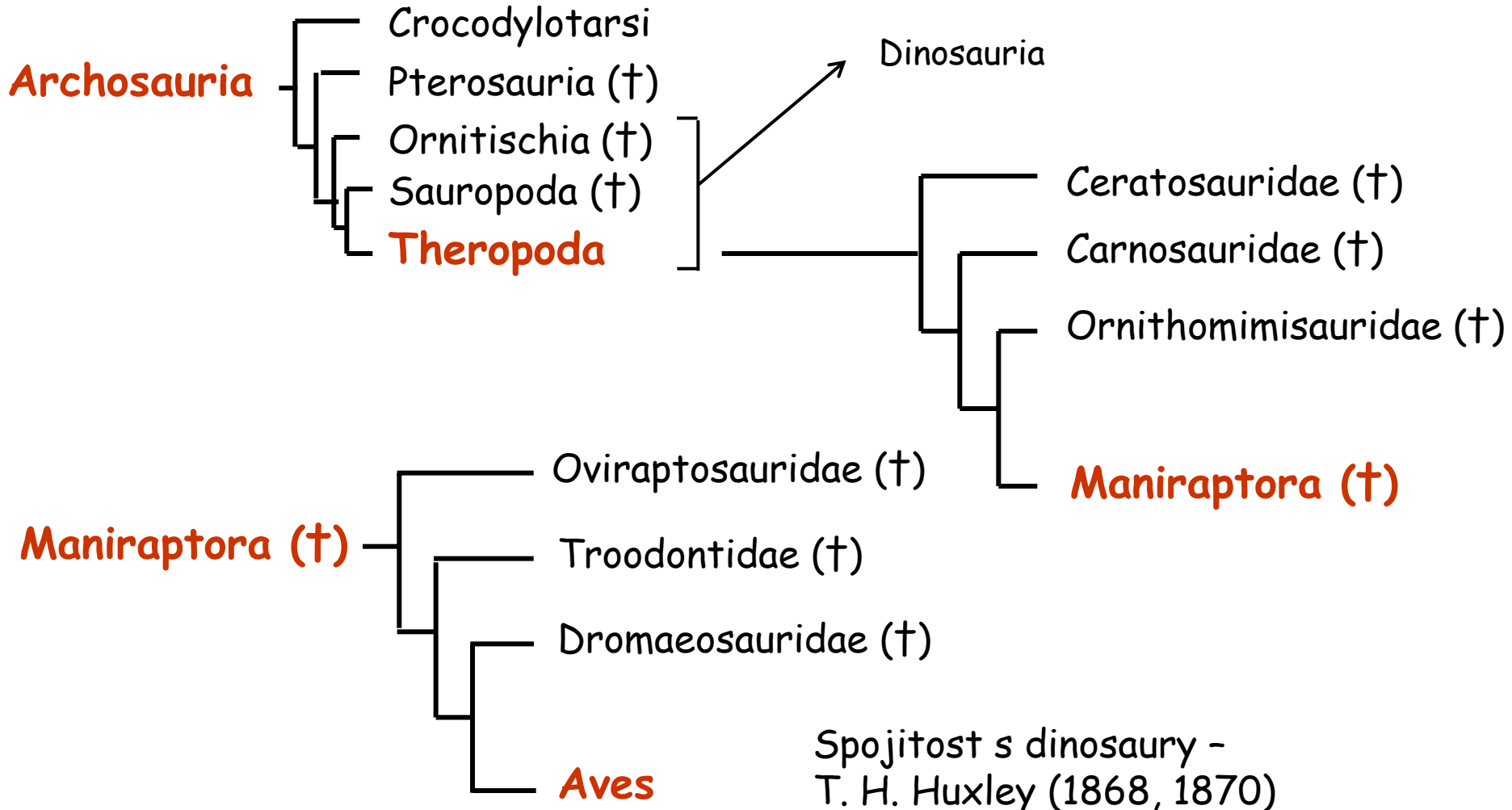
XI. Aves



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):

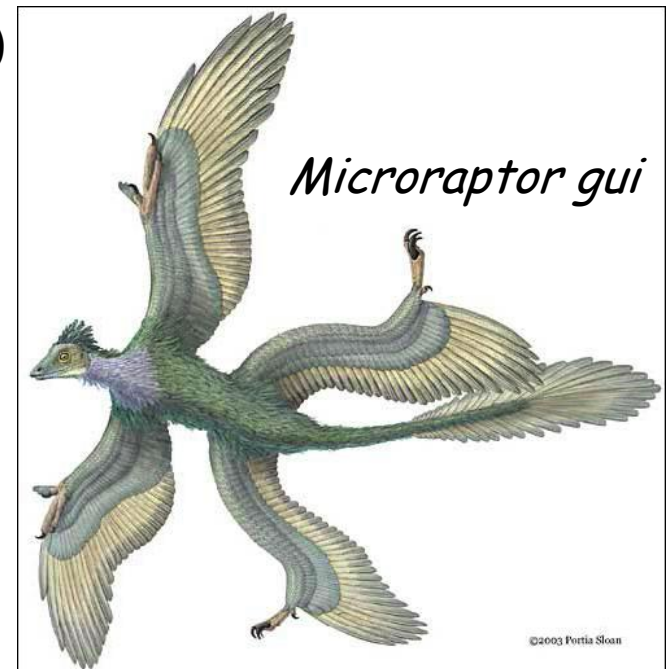
- 1) Arboreální teorie (arboreal theory) - skoky z větve na větev, klouzavý let ze stromů - aktivní let (Marsh, 1880)
- 2) Kurzoriální teorie (cursorial theory) - z rychlého běhu, lov kořisti addukcí předních opeřených končetin - většina maniraptorů byli rychlí běžci - běh-skok-let (Williston, 1879)

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

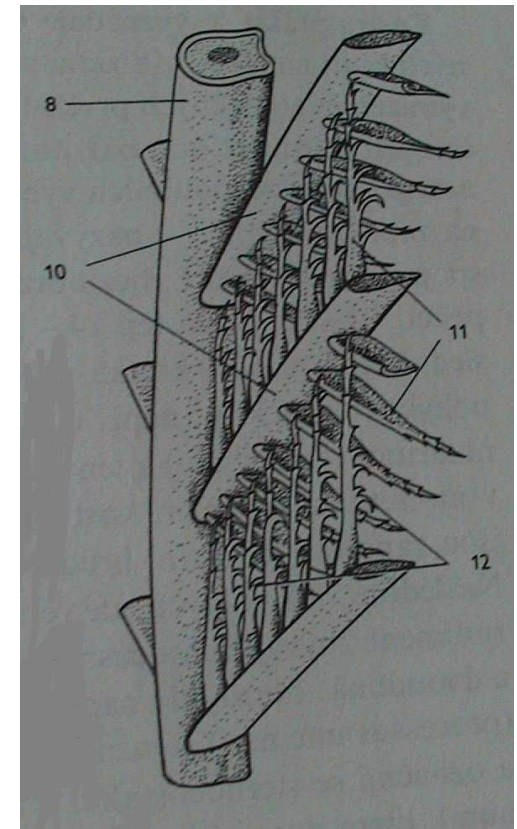
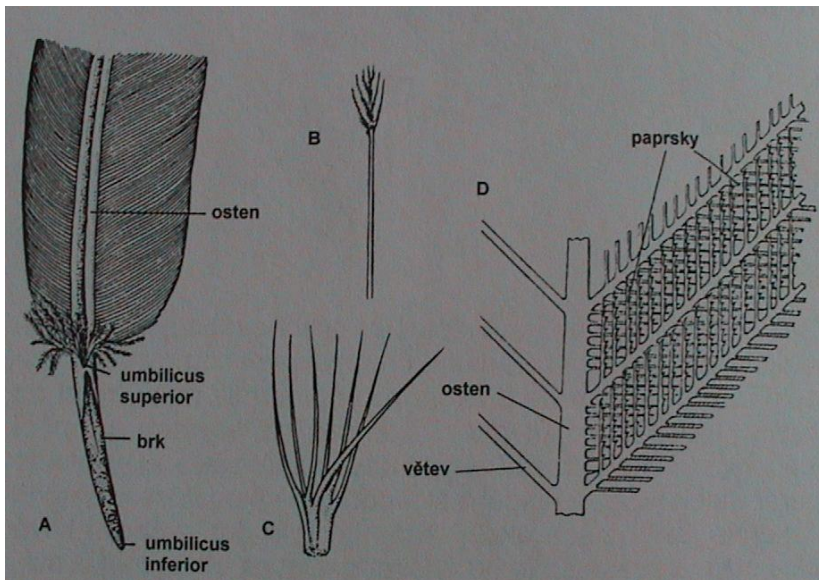


XI. Aves

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:

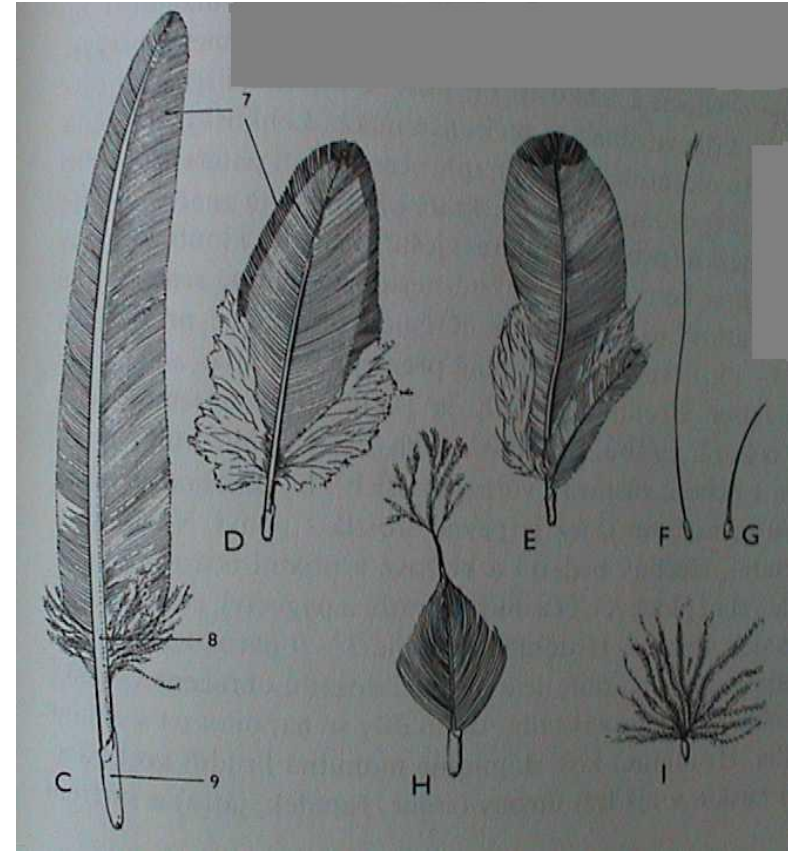
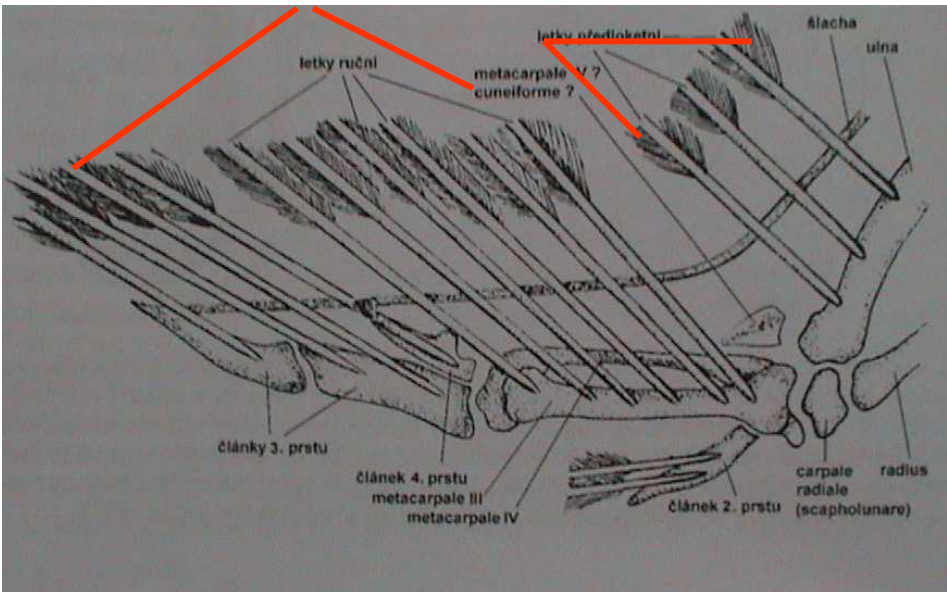
- endotermní a homoiotermní
- **Pokryv**: tenká suchá kůže, ramfotéka a podotéka, jen kostrční žláza, peří
 - pero = scapus (stvol) + vexillum (prapor)
calamus (brk) rami (větve, 10)
rhachis (osten, 8) radii (paprsky, 11)
hamuli (háčky, 12)



XI. Aves

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

remiges - letky ruční, loketní a ramenní



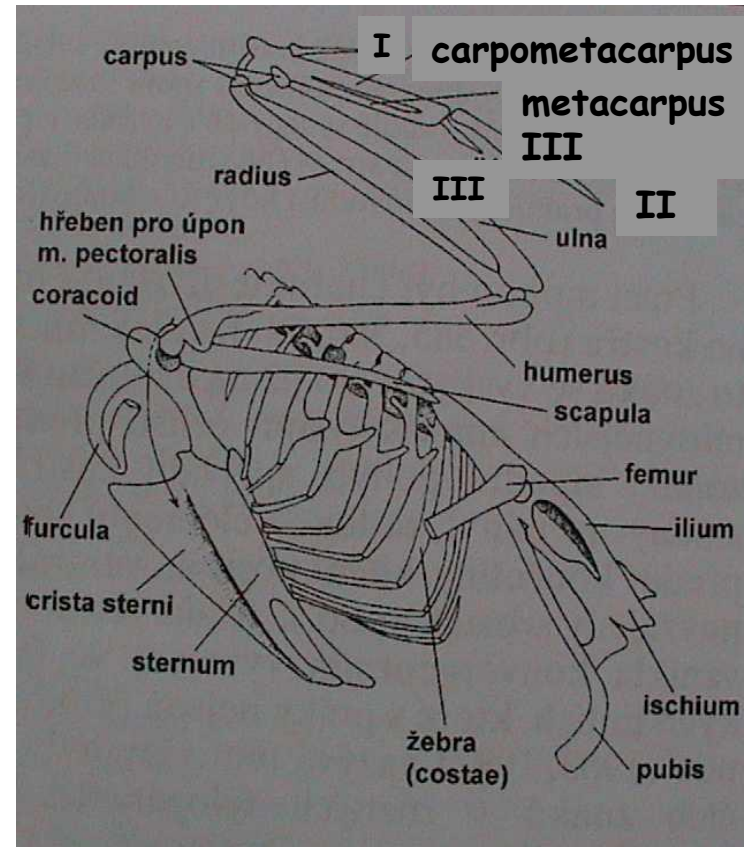
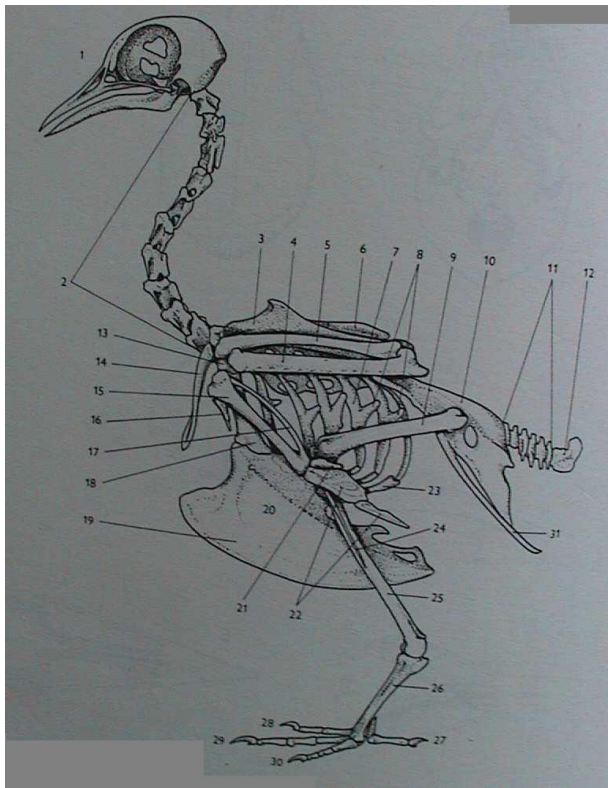
- opeření: neoptile - jen na pterylae = pernice (+ apteriae = nažiny) teleoptile - penna jen na pterylae, plumae i na apteriae
- pelichání = ecdysis + endysis, 1-3 x do roka

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



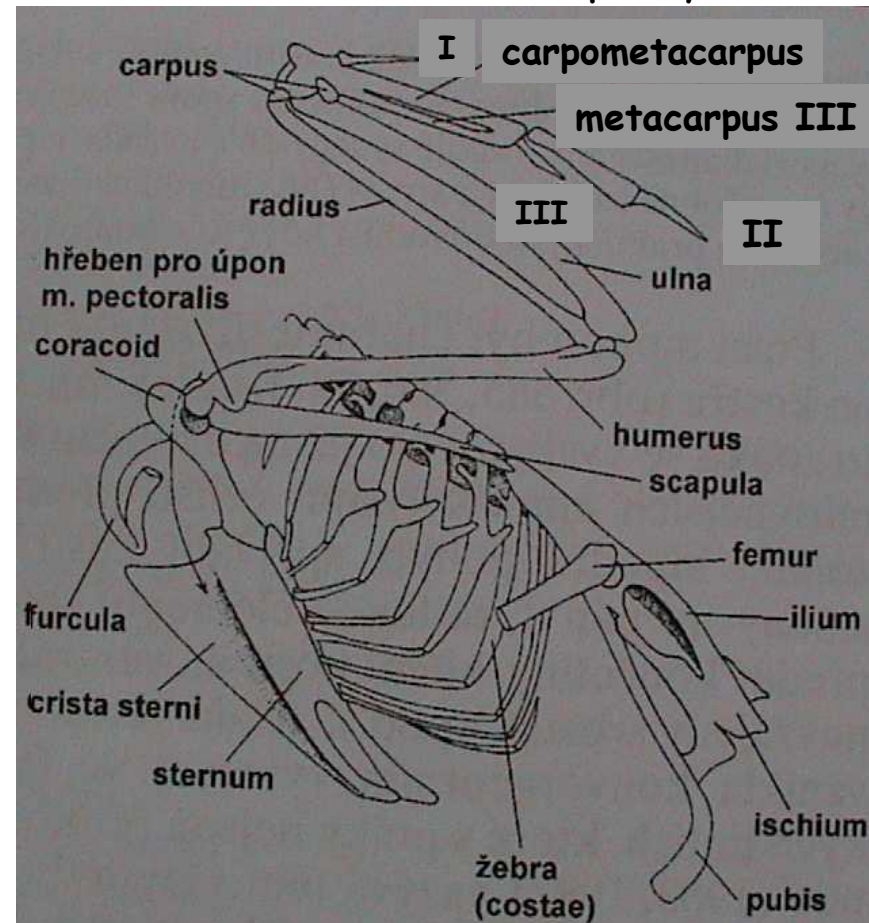
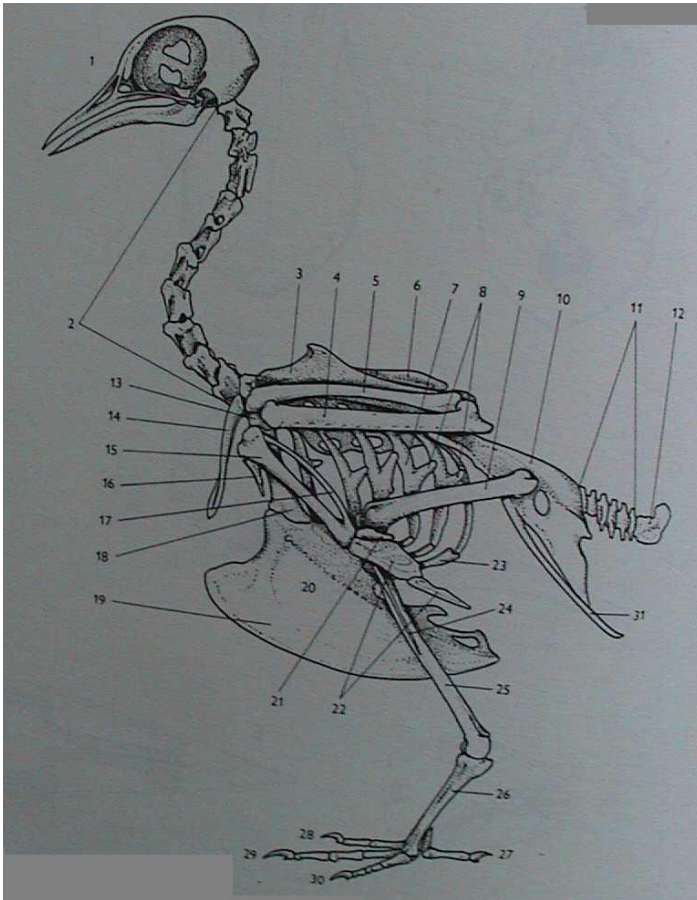
1. cranium, 2. volné krční obratle, 3. humerus, 4. ulna, 5. radius, 6. scapula, 7. vertebrocostale, 8. processi uncinati, 9. femur, 10. synsacrum, 11. volné ocasní obratle, 12. pygostyl, 13. ulnare, 14. furcula, 15. carpometačarpus, 16. I. prst, 17. metacarpus III., 18. coracoid, 19. crista sterni, 20.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

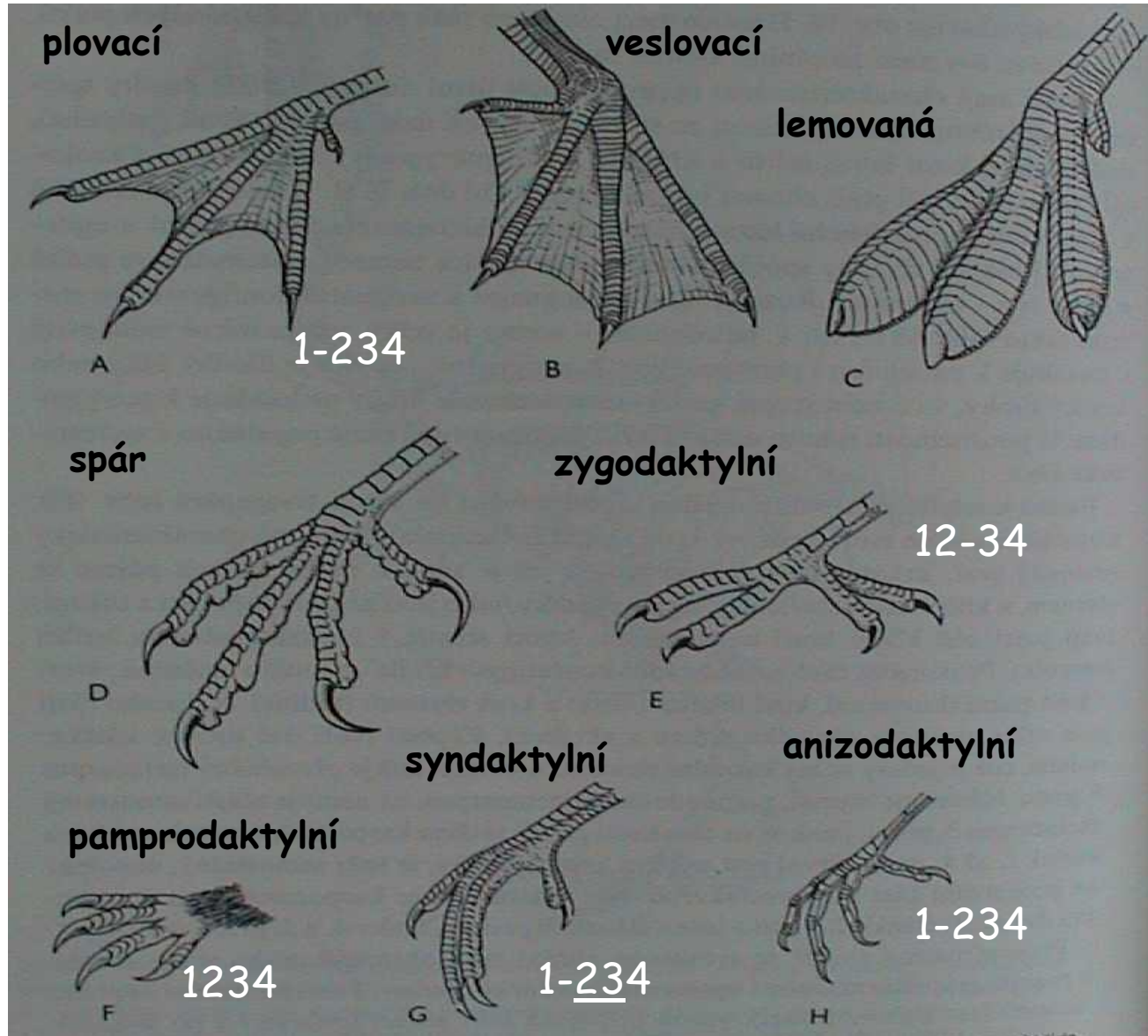
a) křídlo - scapula + procoracoid + **furcula** (srostlé claviculy); humerus - ulna + radius - radiale-C5 + ulnare-M5 - **carpometacarpus** (C1-4, M1,2,4) + M3 - prsty: 1. (2, prox.), 2. (2-3, dist.), 3. (1, dist.)

b) noha - **symsacrum** (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.)



XI. Aves

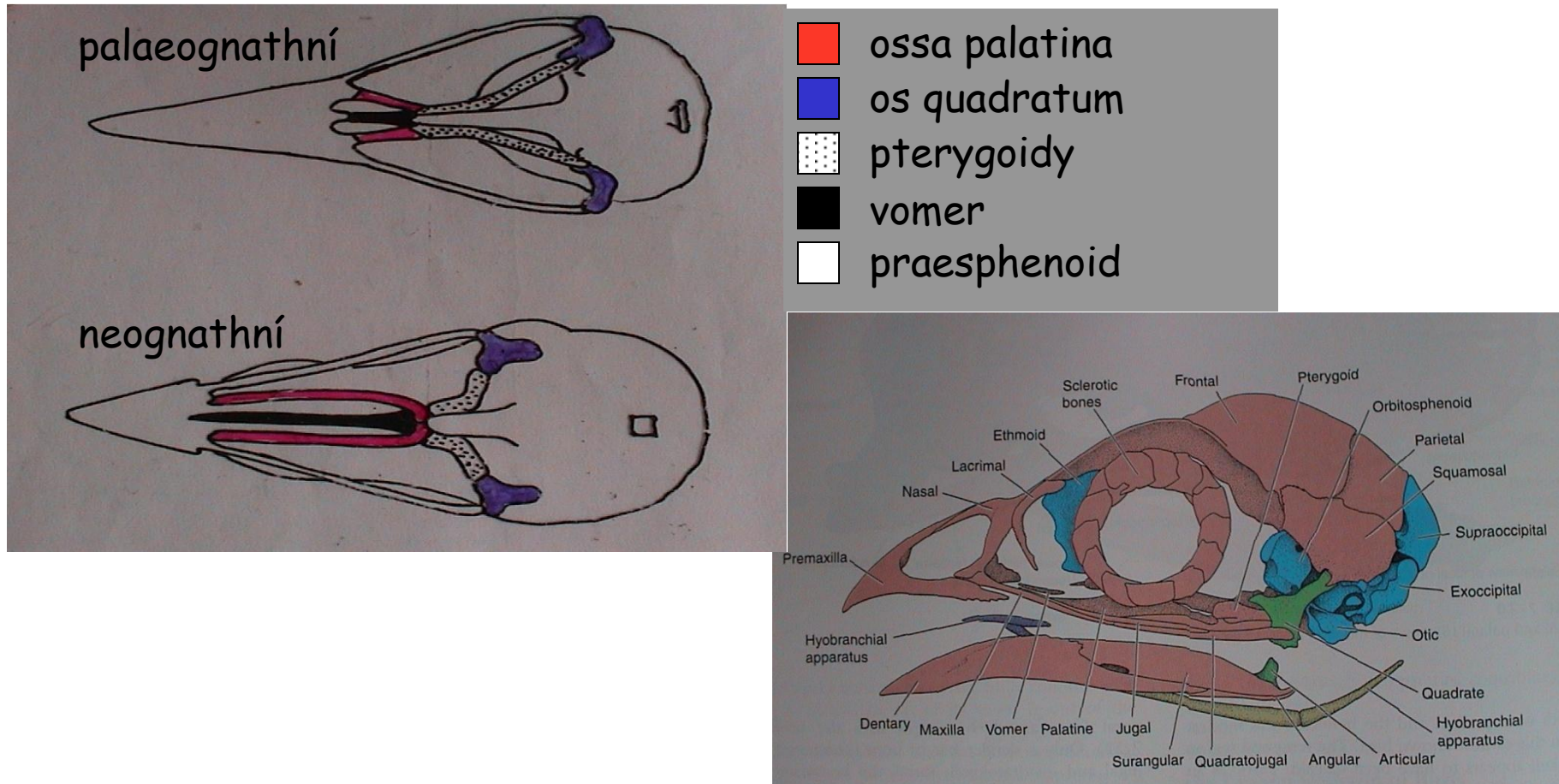
Typy nohou:



XI. Aves

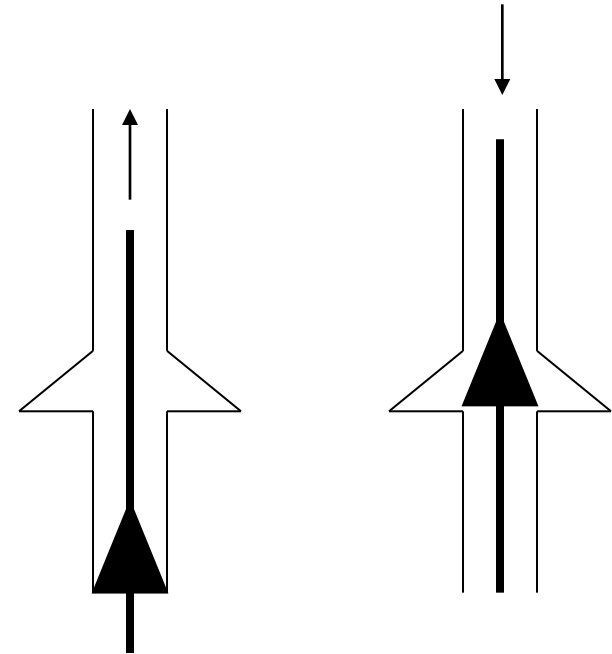
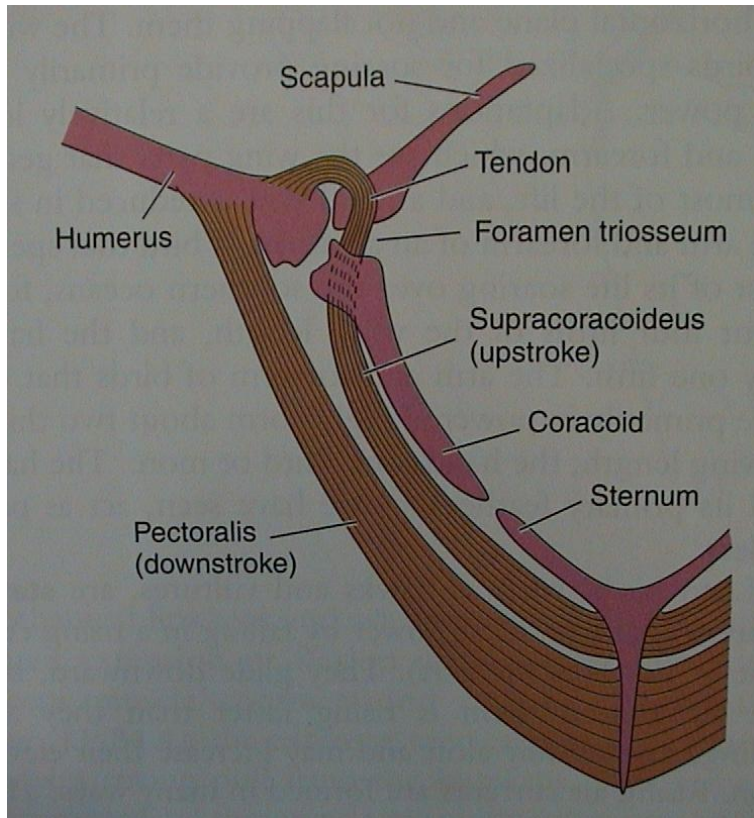
lebka - cranium:

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:

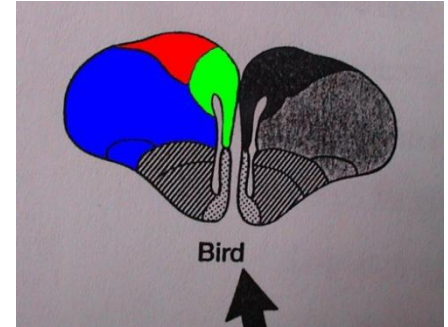
- létací svalovina (m. pectoralis, m. supracoracoideus)
- sevření prstů: m. ambicus, m. flexor perforans



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



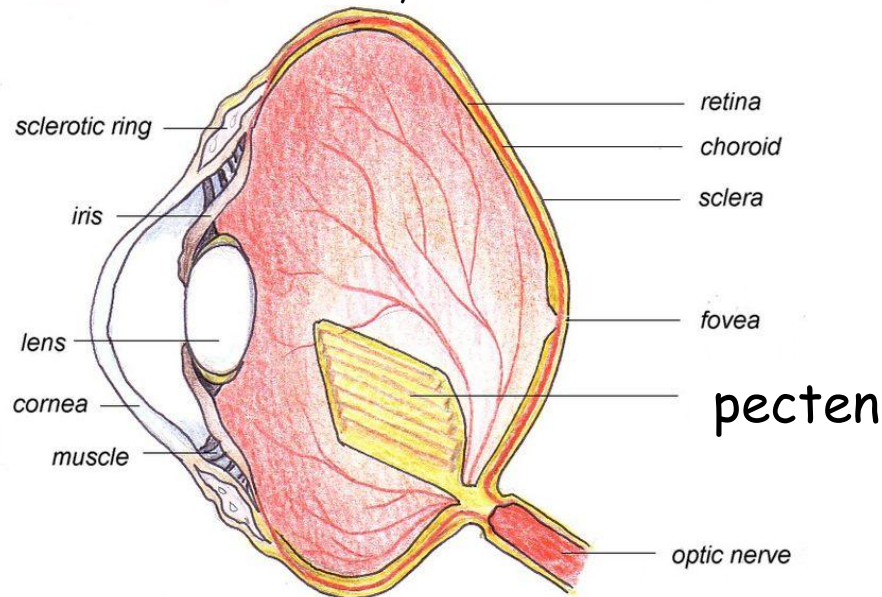
Smysly:

- dominantní zrak (denní aktivita) a sluch
- bolest, tlak a teplota - 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)

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 mm², u denních barevné vidění

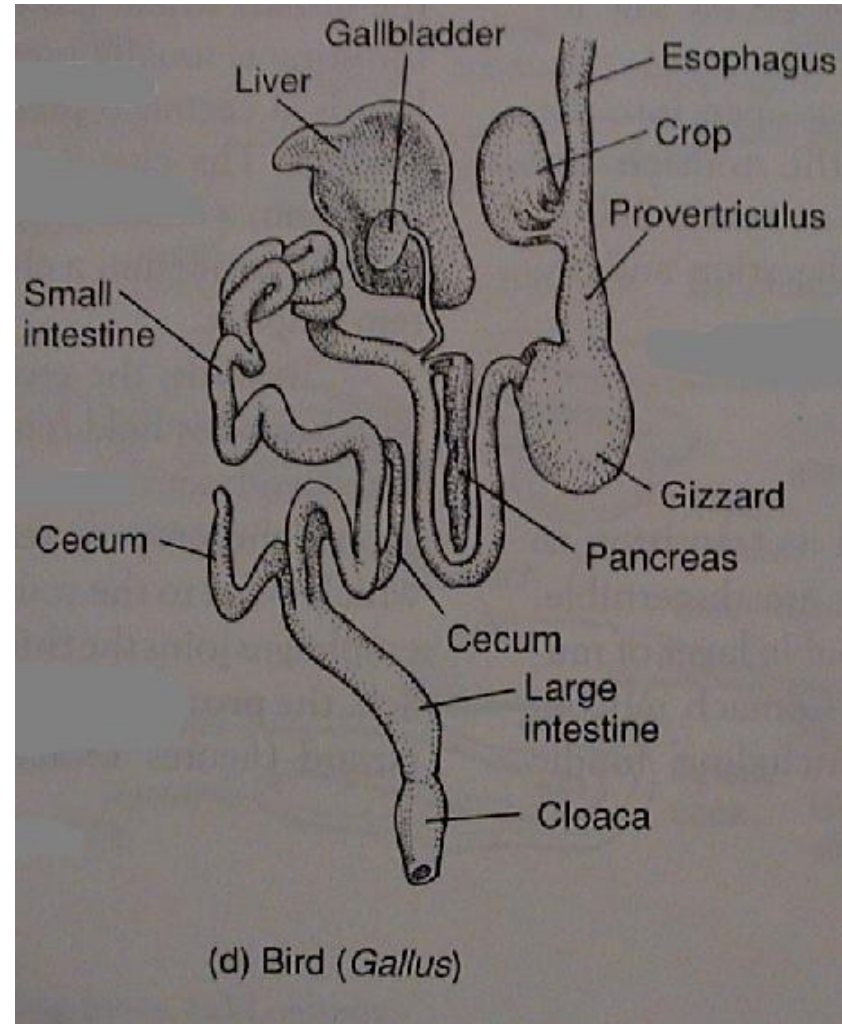
Lidské oko v klidu = 60D, ohnisková vzdálenost 16 mm, tzn. 1/60 m



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

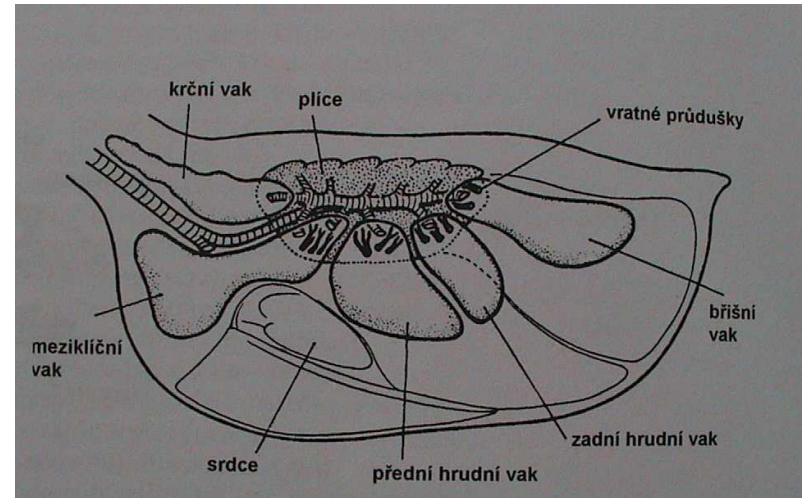
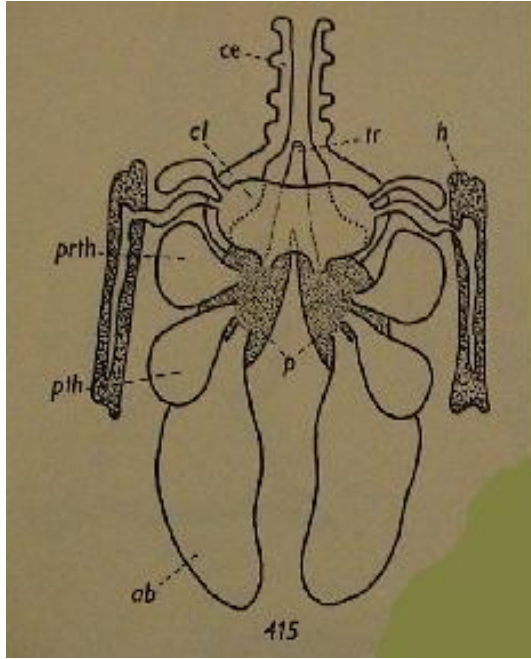
Trávicí soustava:

- **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

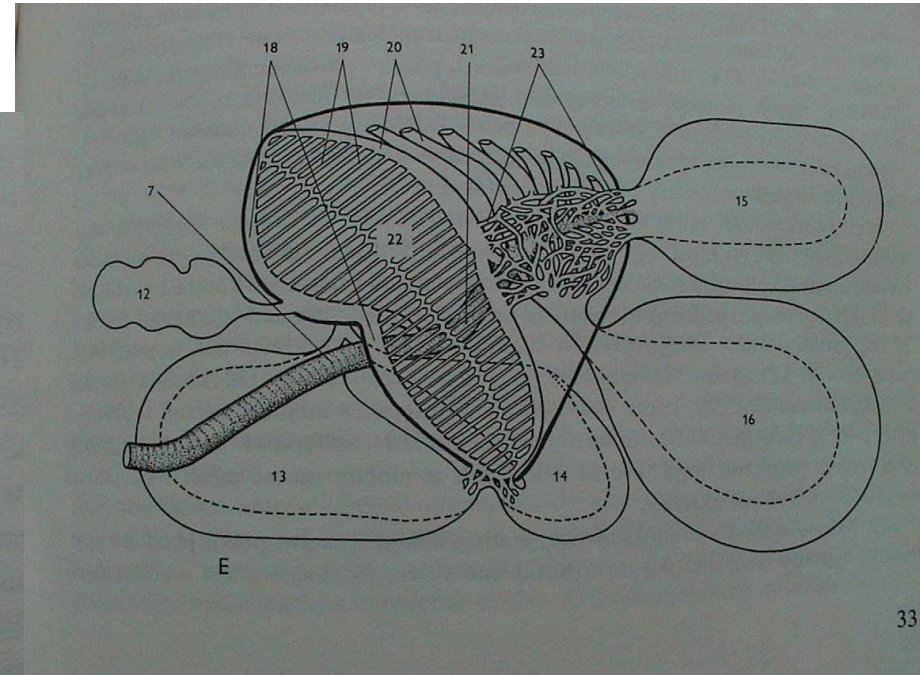
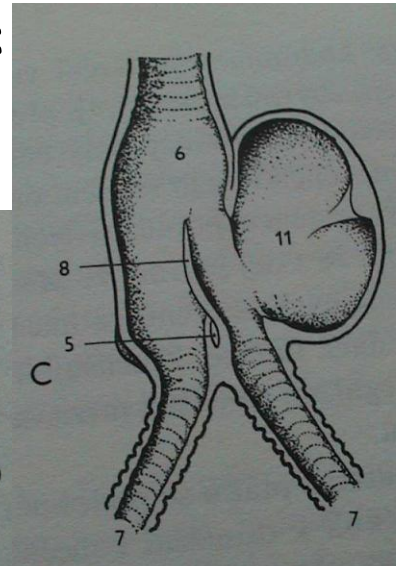
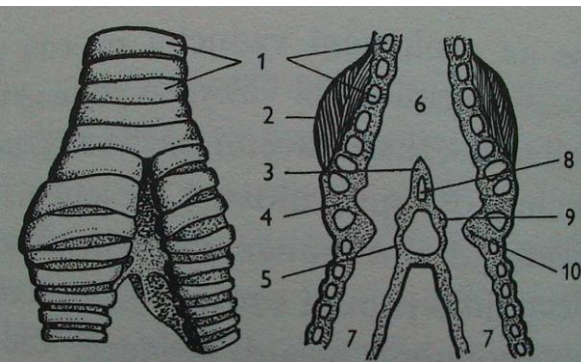
Dýchací soustava: trubicovitě plíce



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, 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 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:

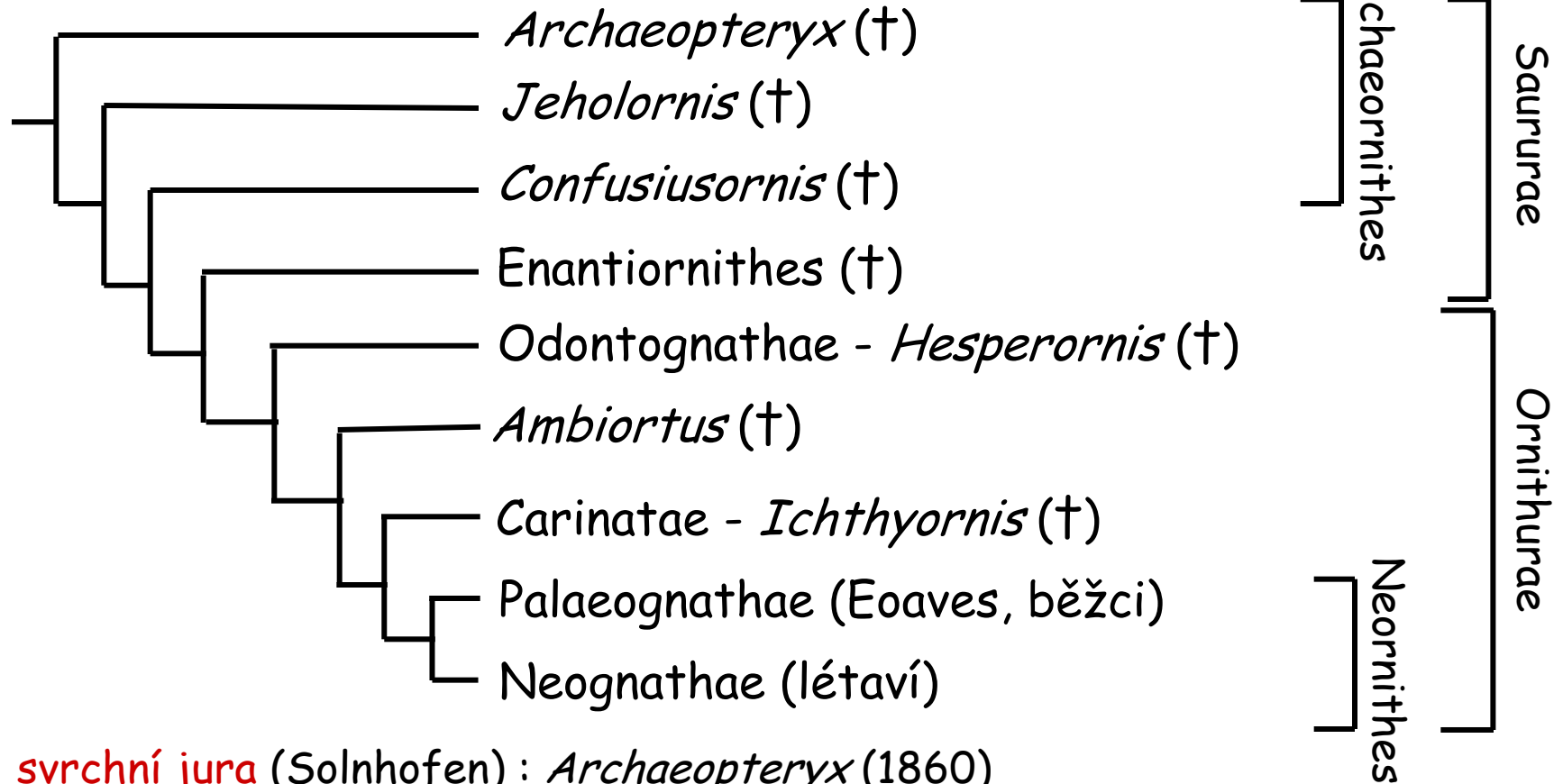
- bohaté **instinktivní projevy**
- převážně denní aktivita, vizuální a akustická signalizace a komunikace
- různé strategie získávání potravy - predátoři (dravci v. sovy), získávání semen (datlovití, křivka), larev hmyzu (*Cactospiza pallida* - pomocí ostnů z kaktusů, datlovití - dlouhý vychlipitelný 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*

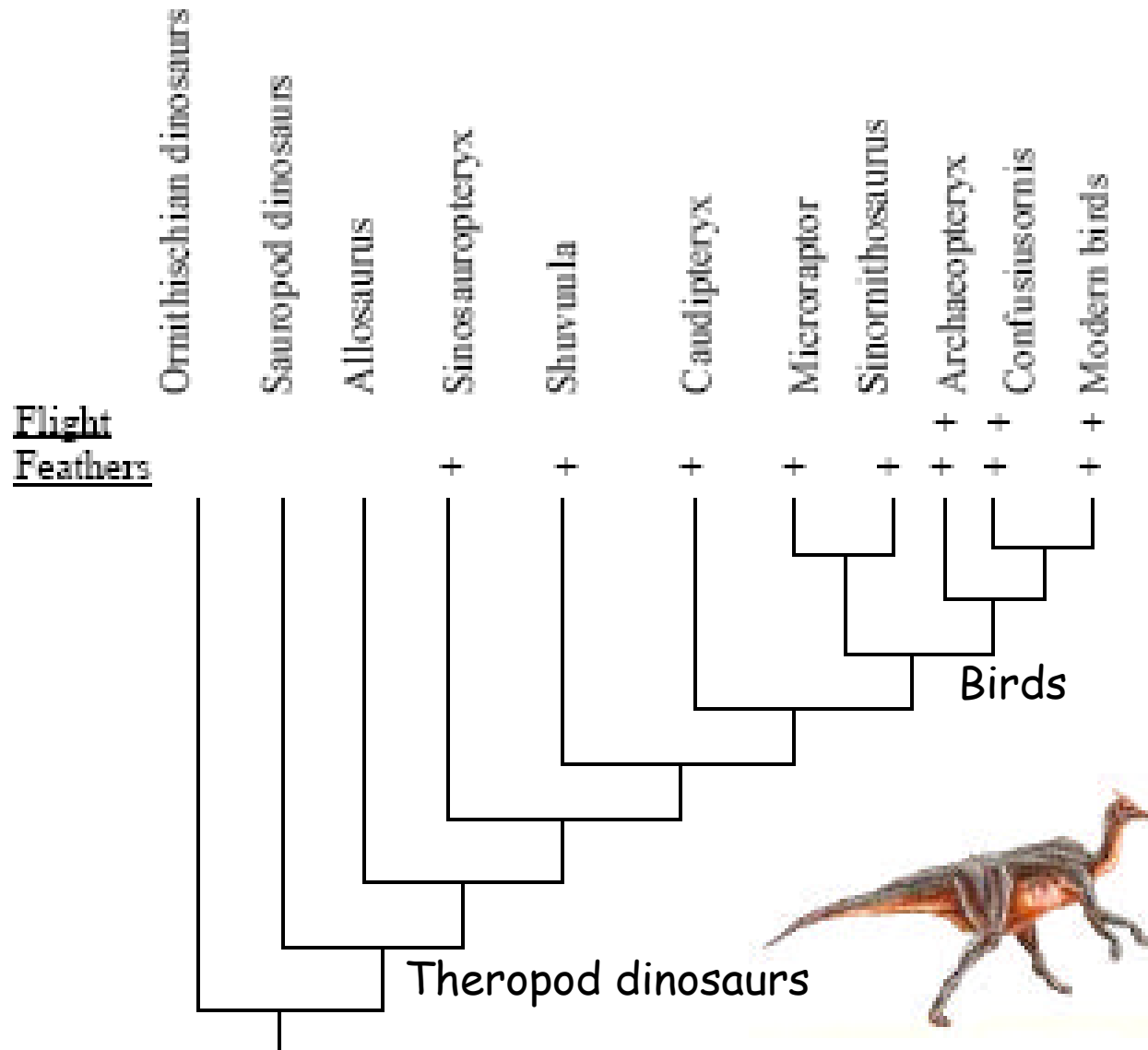
Enantiornithes - Španělsko (*Iberomesornis*, *Concornis*, *Eoaluavis*),

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

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

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

XI. Aves

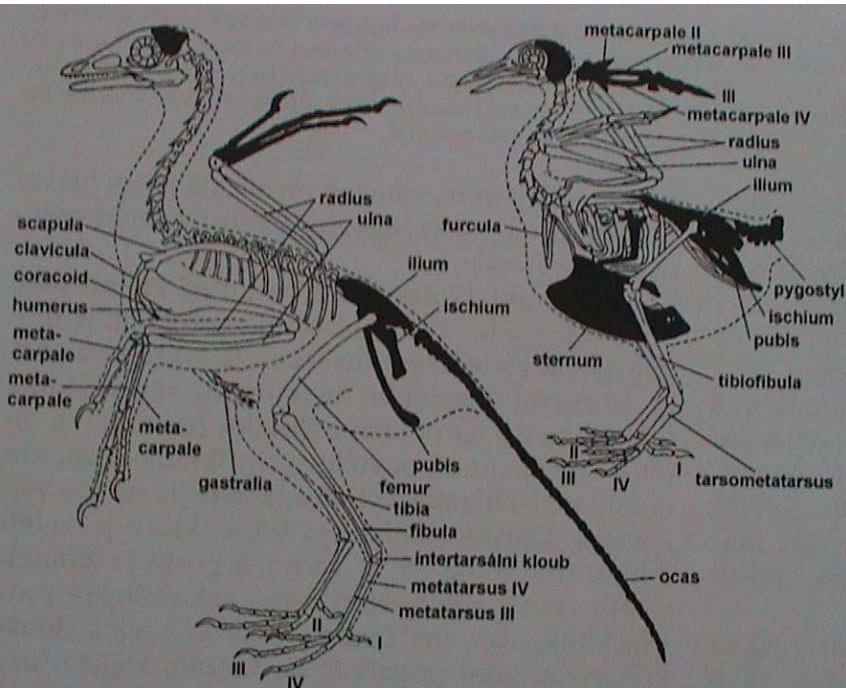
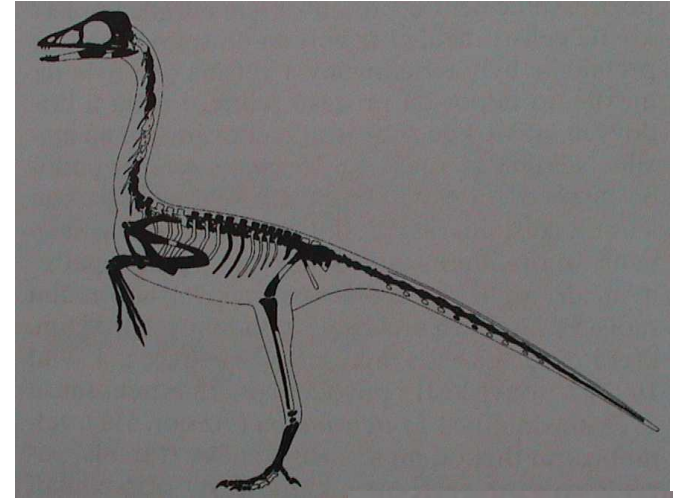


Druhohorní „praptáci“ (Saururiae)

svrchní jura (Bavorsko):

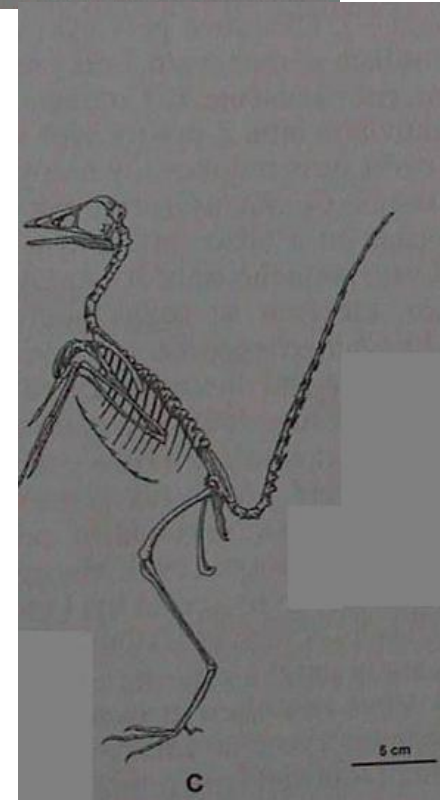
Archaeopteryx litographica

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)

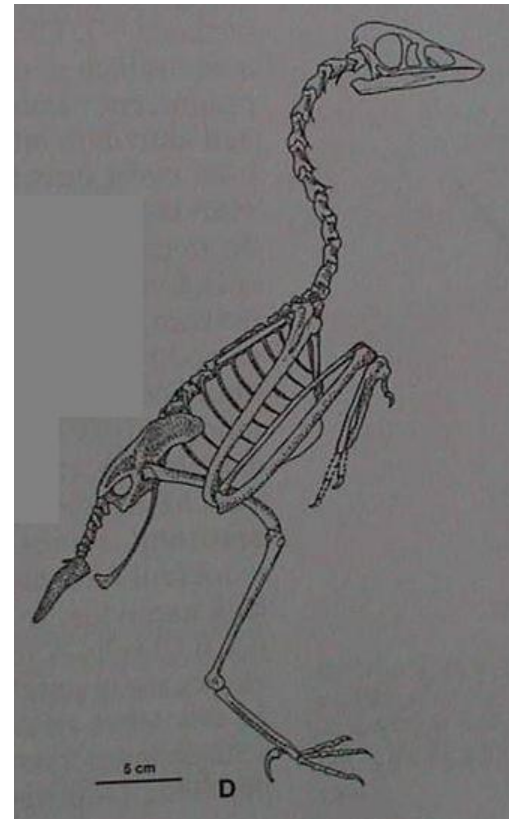
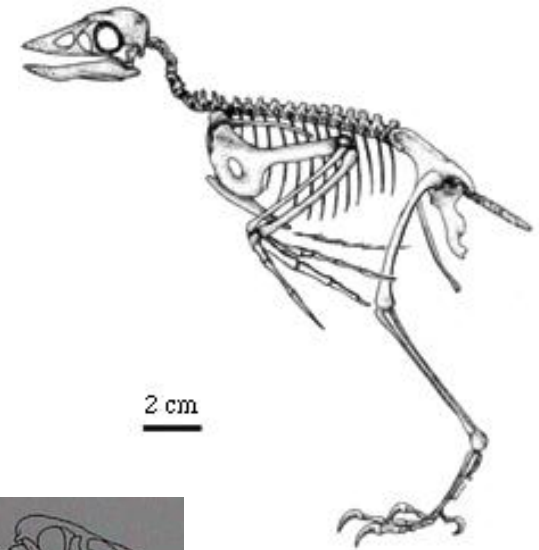
Enantiornithes

Iberomesornis (Španělsko), pygostyl

Enantiornis, *Concornis*, *Eoalulavis* -

Španělsko

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

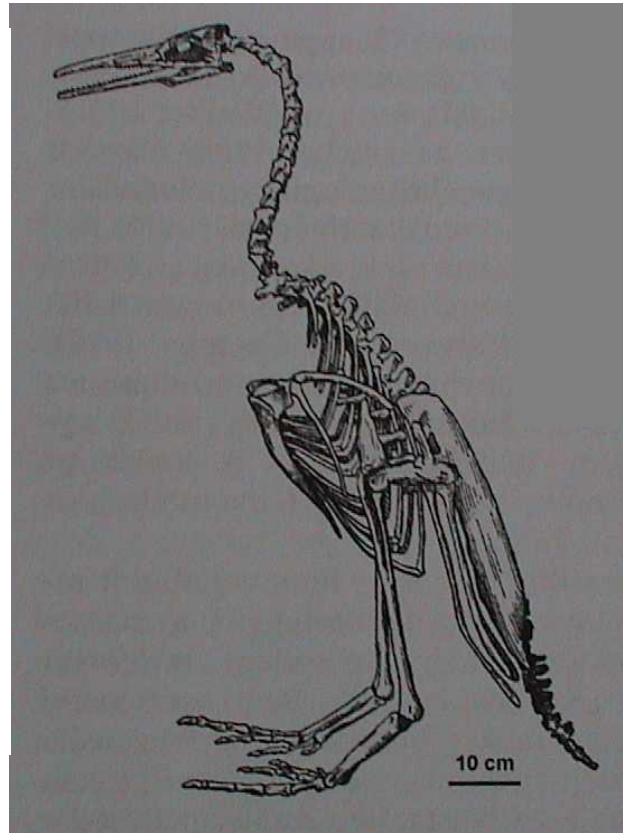


Druhohorní praví ptáci (Ornithurae):

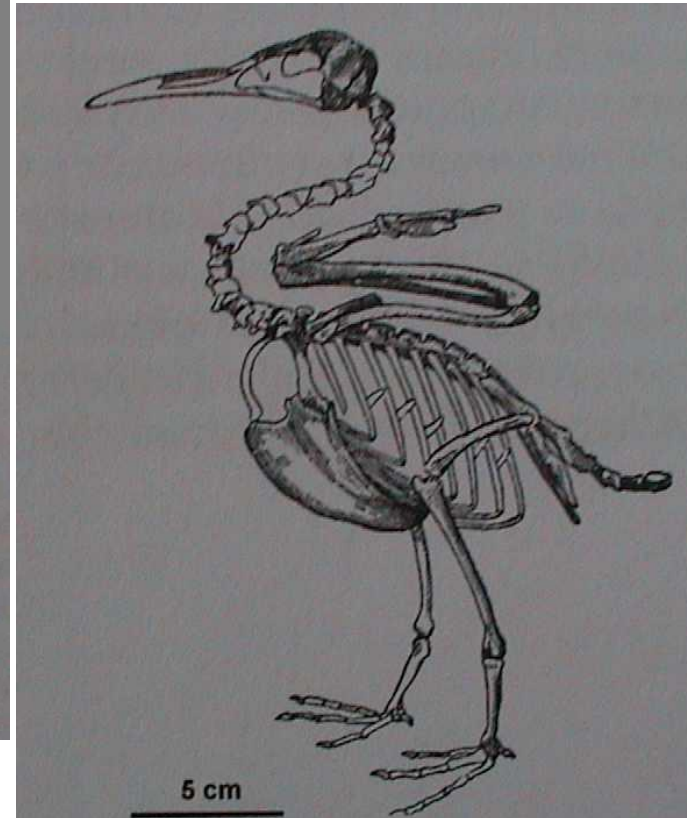
svrchní křída (S-Amerika): *Hesperornis*, *Ichthyornis*

Prokazatelně endotermní, crista sterni, ocas ptačího typu

Hesperornis - ozubené čelisti, nelétal

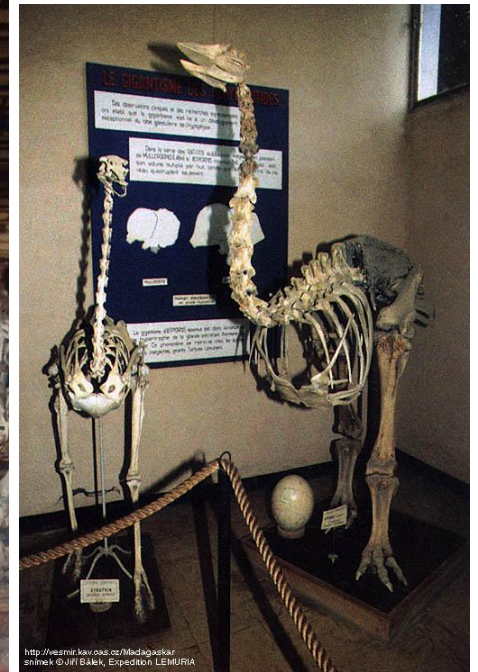


Ichthyornis - zobák, létal



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):

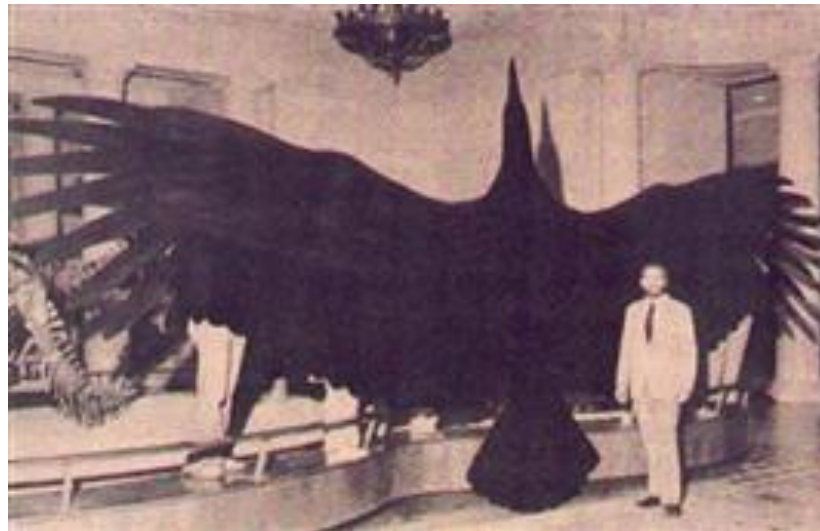
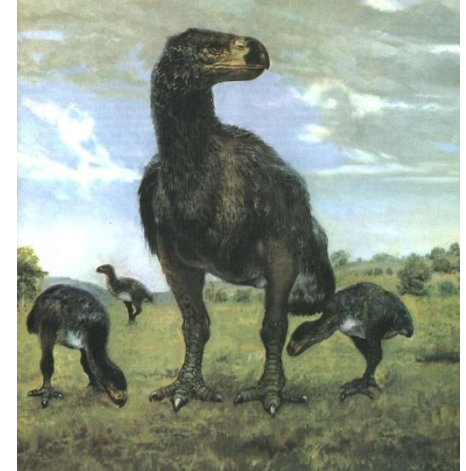
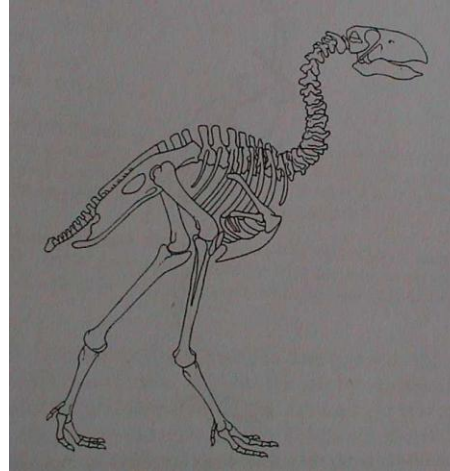
Diatryma - 2 m, dravec

Titanus - 3 m

létaví:

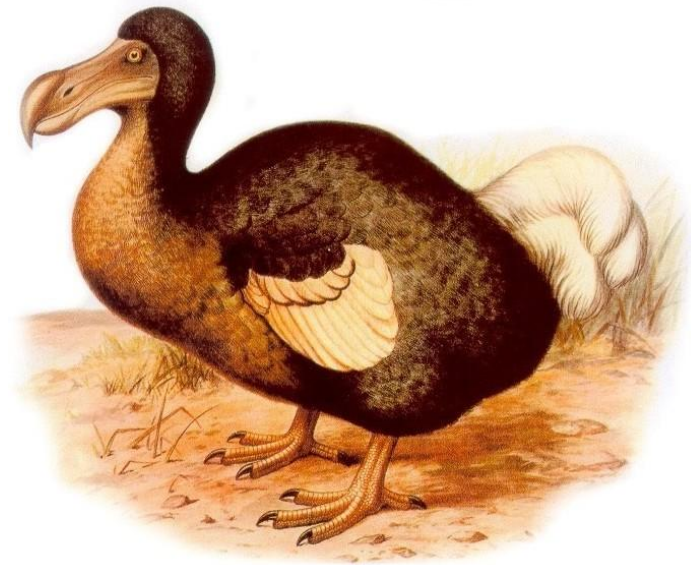
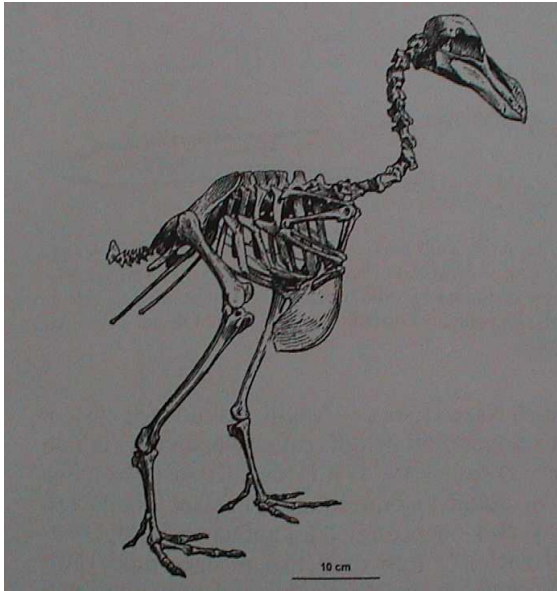
Argentavis magnificens - největší letec, rozpětí 6 - 8 m, 80 kg

Gastornis (Diatryma) gigantea
spodní eocén, Neoaves

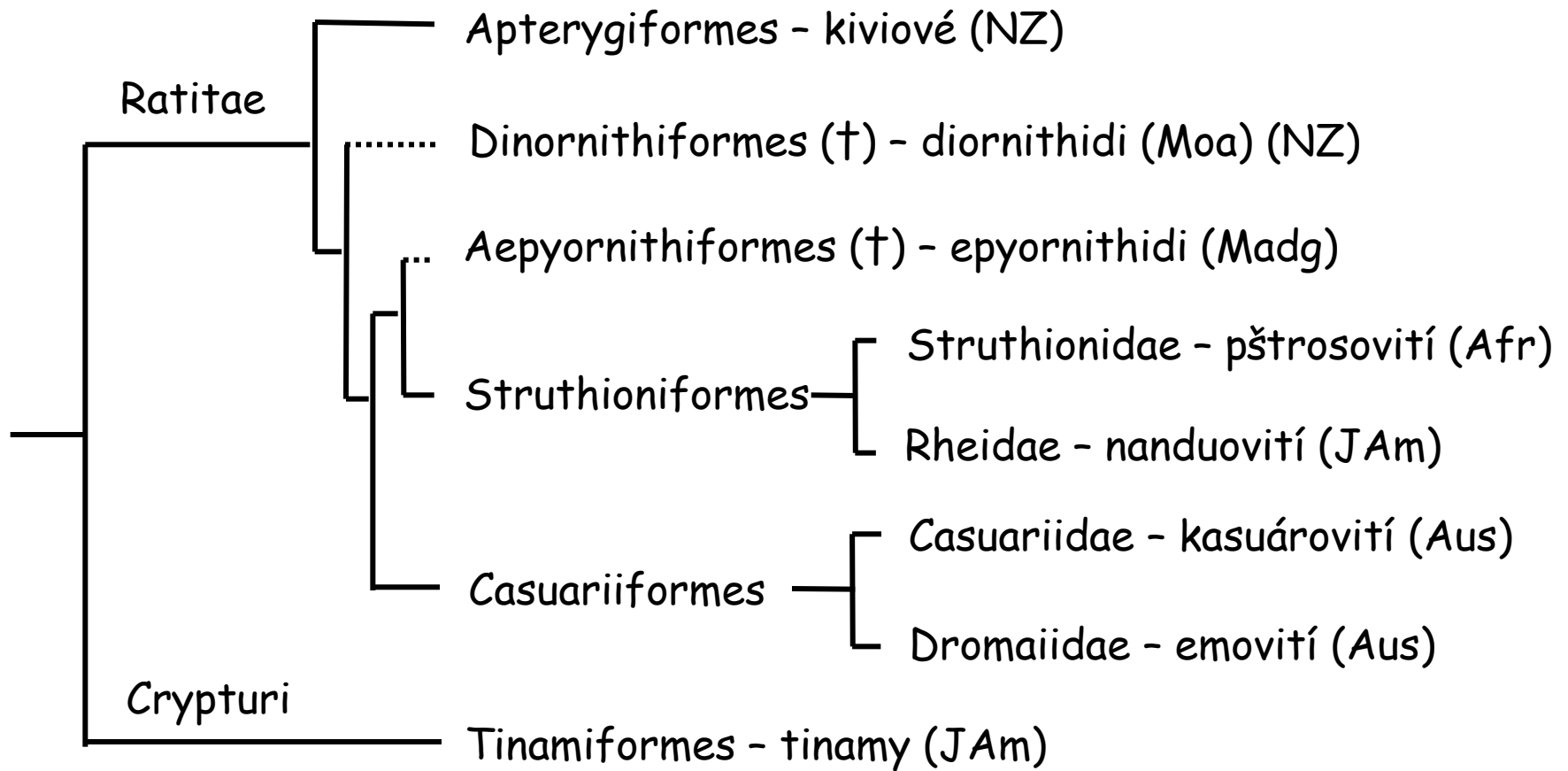


Třetihorní ptáci (Neognathae):

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

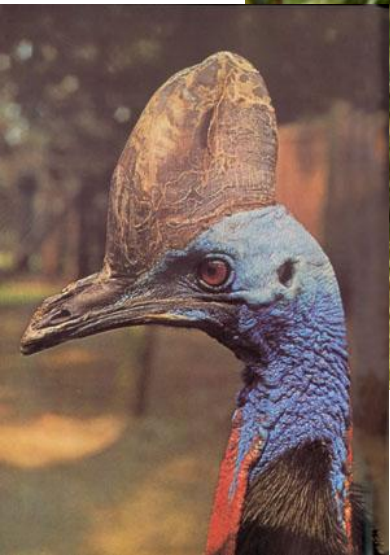
XI. Aves

Casuariidae - kasuárovití (1/3)

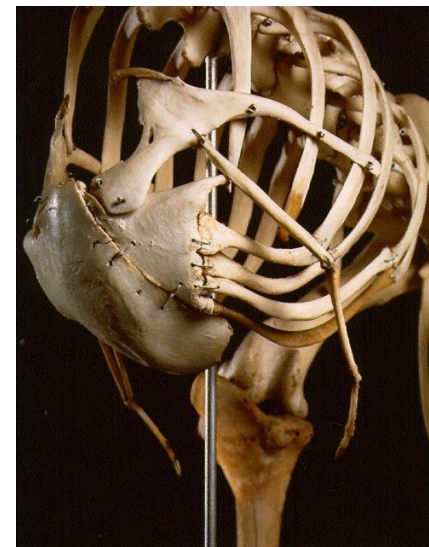
Redukovaná křídla, **bez letek a rýdovacích per**, měkká **dvojitá pera** s velkým paostnem, 2., 3. a 4. prst, slabá pneumatizace, Austrálie, N. Guinea



kasuár přilbový

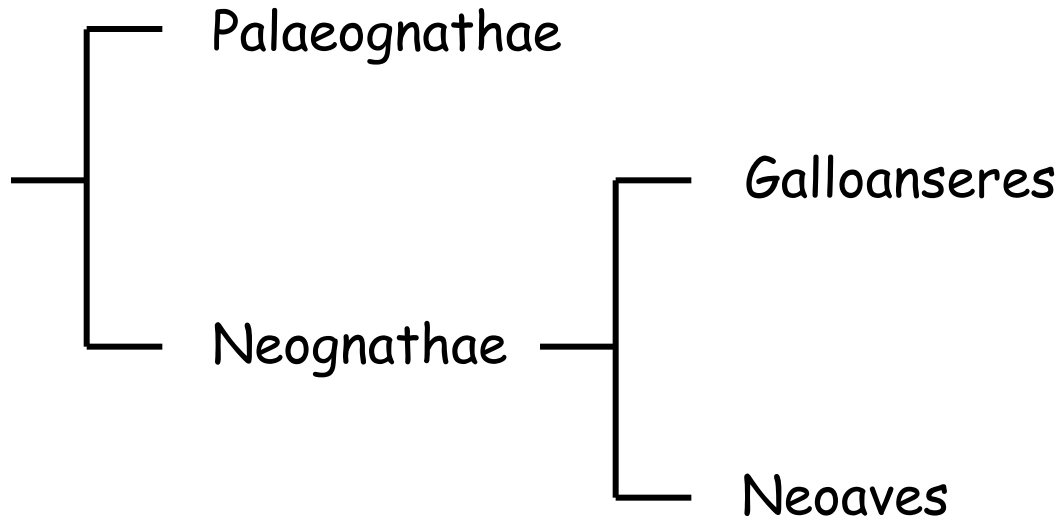


Dromaiidae - emuovití (1/1)



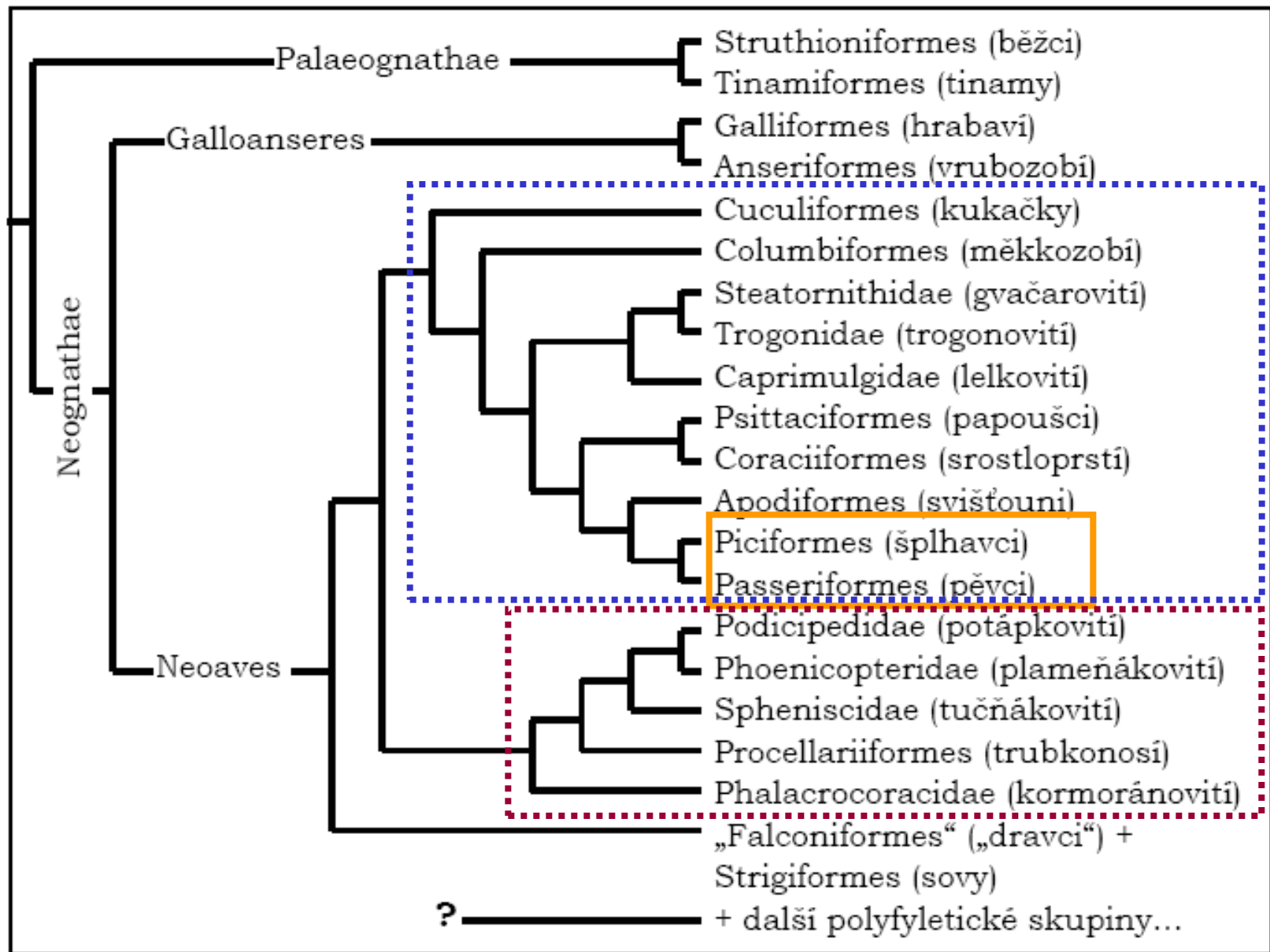
emu
australský

Neornithes (moderní ptáci)



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

XI. Aves



U nás cca 400 druhů, z toho asi polovina hnízdí.

XI. Aves

NEOGNATHAE

Galloanseres

Galliformes - hrabaví

Anseriformes - vrubozobí

Podicipediformes - potápky

Gaviiformes - potáplice

Sphenisciformes - tučňáci

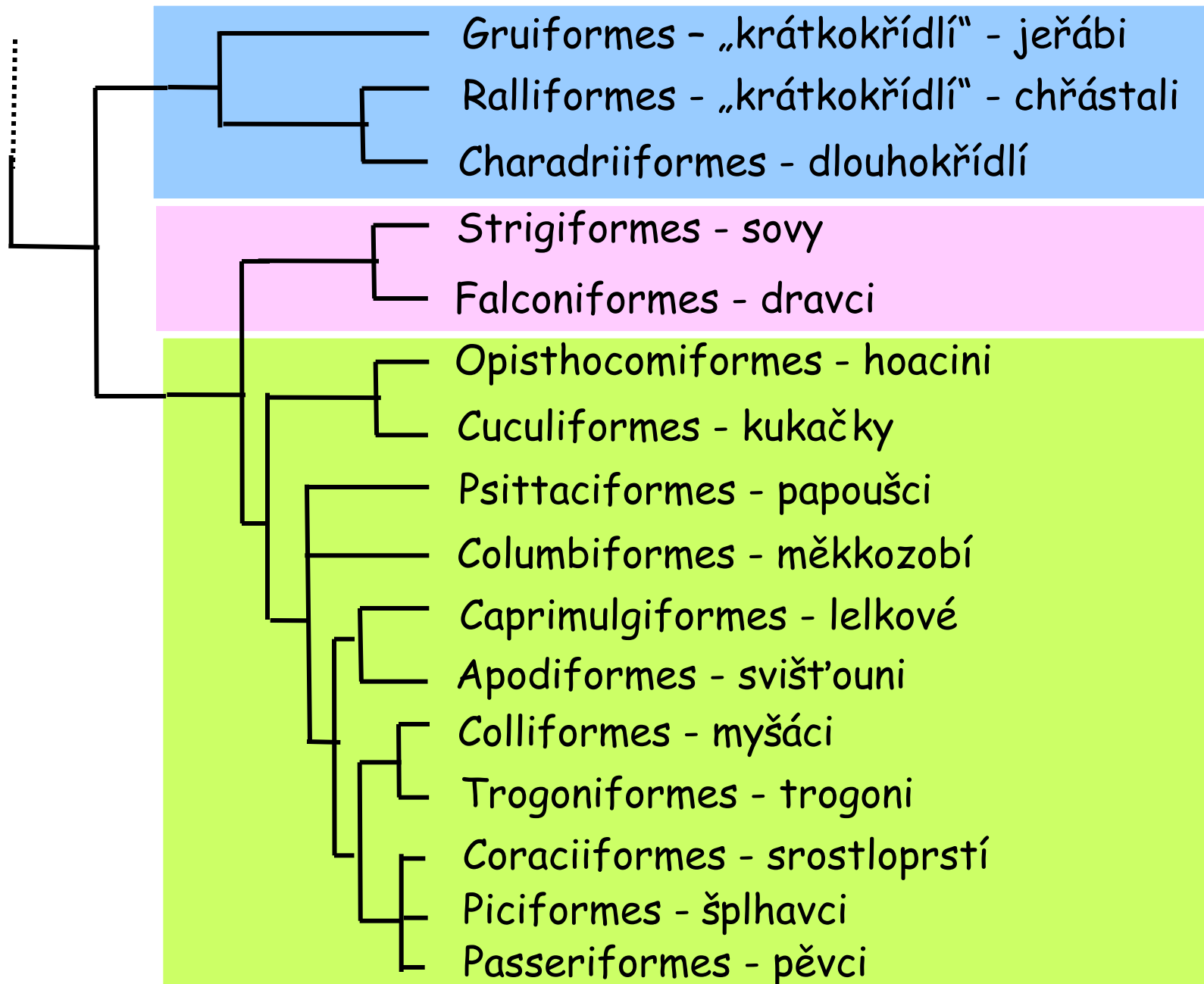
Procellariiformes - trubkonosí

Neoaves

Pelecaniformes - veslonoží

Ciconiiformes, incl. Phoenicopterus - brodiví
včetně plameňáků

XI. Aves



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

tetřívek



krocan



hoko pospolitý - *Crax alector*

Taboni a hokové
= Craciformes



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)

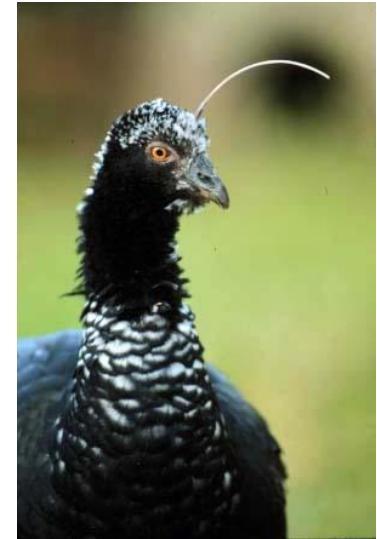
zploštělý zobák s rohovitými lamelami po stranách a nehtem na špici, plovací noha, **nejdelší 3. prst**, syrinx s rezonátorem, samci s velkým penisem

1) **Cygninae** - labutě

labuť velká- *Cygnus olor*



labuť černá



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



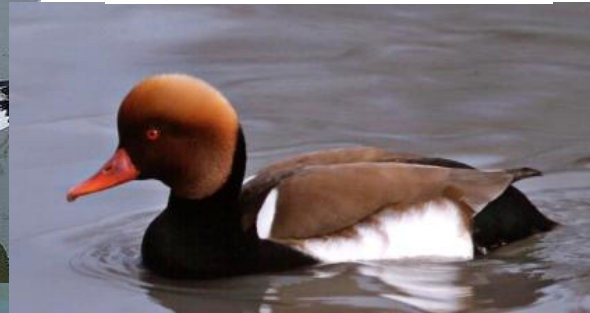
kachna divoká
- *Anas platyrhynchos*



čírka modrá



zrzohlávka rudozobá



lžičák pestrý



čírka obecná



polák velký - *Aythya ferina*



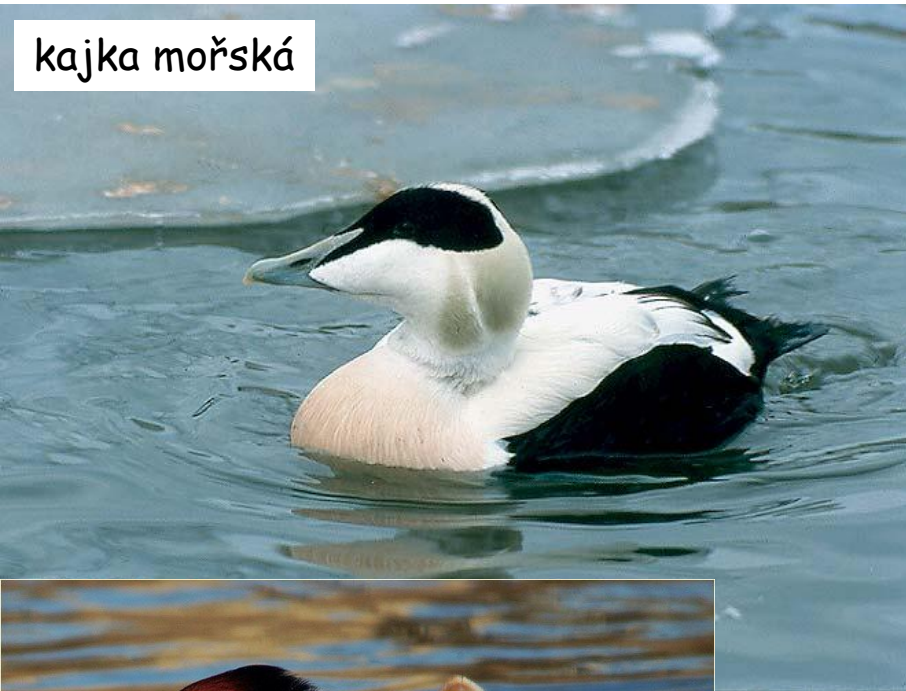
polák chocholačka



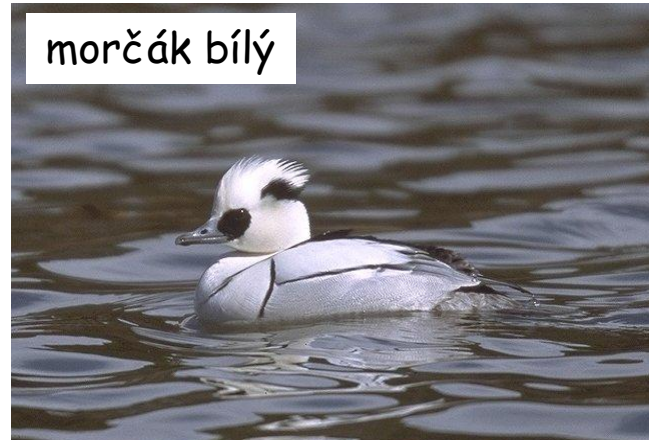
XI. Aves

2) Anatinae - b) Anatini - kachny

kajka mořská



morčák bílý



morčák prostřední



kachnička mandarinská



morčák velký - *Mergus merganser*



XI. Aves

Podicipediformes - potápky (6/22)

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

potápka černokrká



potápka malá



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

potápka roháč - *Podiceps cristatus*

Gaviiformes - potáplice (1/5)

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



potáplice severní -
Gavia arctica

Sphenisciformes - tučňáci (6/17)

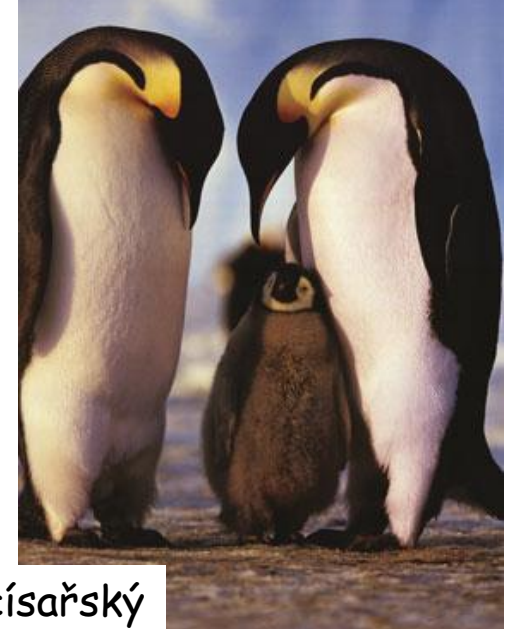
Nelétaví, veslovitá **zploštělá krátká křídla s nepohyblivým loketním kloubem**, kosti nejsou pneumatizovány, plovací noha s malým palcem a ostrými drápy na prstech, **šupinovitá obrysová pera**, podkožní tuk, nohy extrémně vzadu - potápění (20 m, max. 80 m, 36 km/hod), piscivorní, pelichání najednou,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

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



terej

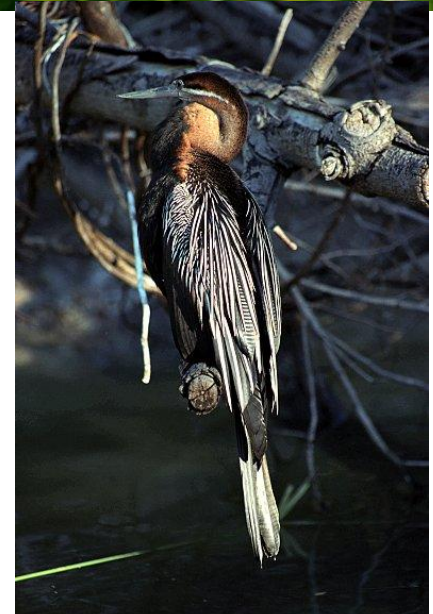
fregatka



pelikán bílý
- *Pelecanus onocrotalus*



anhinga



kormorán velký - *Phalacrocorax carbo*



Brodiví - Ciconiiformes (40/115)

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)

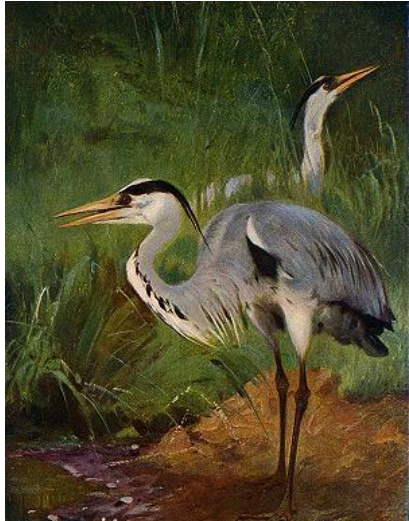
Threskiornithidae - ibisovití (14/33)

XI. Aves

Ardeidae - volavkovití (18/63)

Úzký klínovitý zobák - harpunování, v letu S-krk

volavka popelavá - *Ardea cinerea*



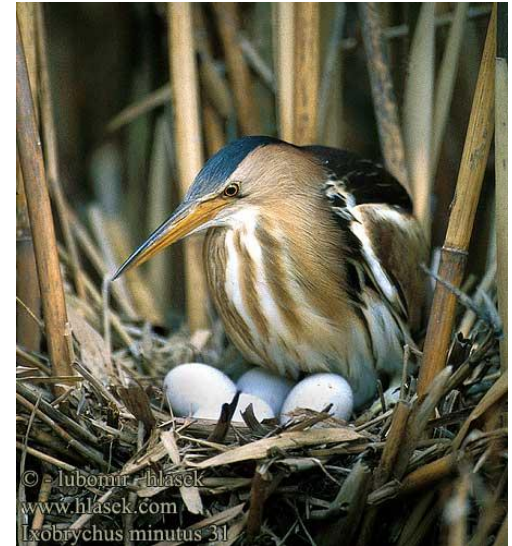
volavka stříbřitá - *Egretta garzetta*



kvakoš noční - *Nycticorax nycticorax*



bukáček malý -
Ixobrychus minutus



bukač velký - *Botaurus stellaris*



XI. Aves

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



kolpík



ibis posvátný



ibis hnědý



XI. Aves

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



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 - mesitovití (2/3, Madagaskar) aj.

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

Otididae - dropovití (10/25)

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



XI. Aves

Cariamidae - Seriemoovití (2/2, J Am)

seriema rudozobá - *Cariama cristata*



seriema černožobá -
Chunga burmeisteri



XI. Aves

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

Mesitornis unicolor - mesit hnědý

Mesitornis variegata - mesit běloprsý

Monias benschi - monias Benschův



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



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)

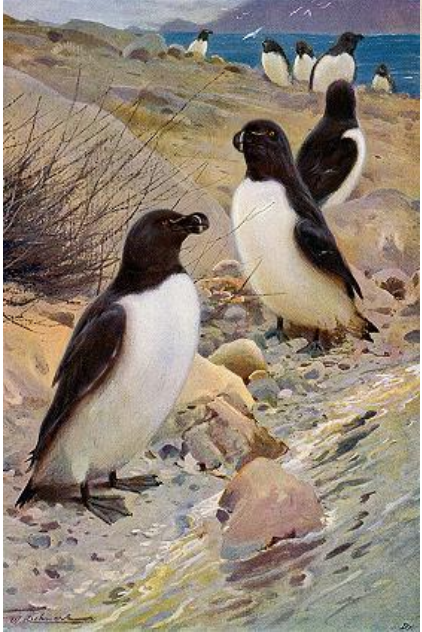


racek chechtavý

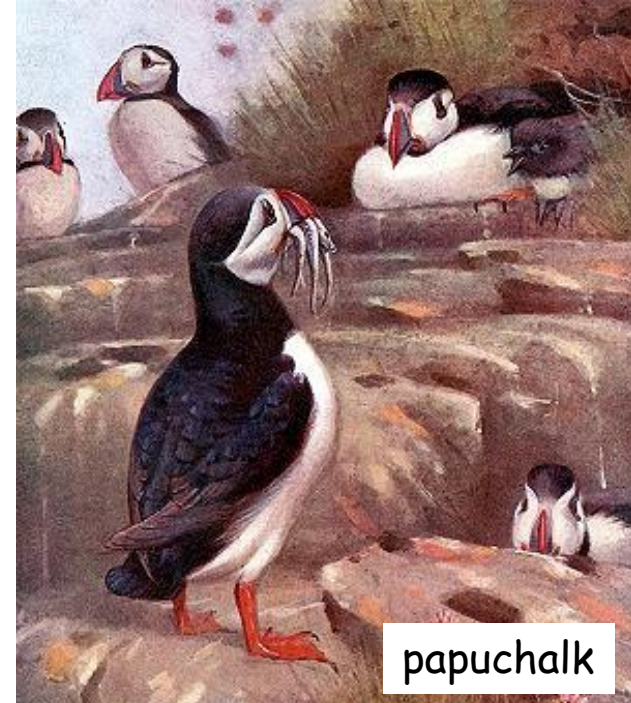
XI. Aves

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

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)



sova pálená - *Tyto alba*

Tyto alba 4078

puštíček bělavý



puštíček obecný - *Strix aluco*



Copyright Smithsonian Institution, 2002

XI. Aves

Strigidae - puštíkovití (24/189)

sýček obecný - *Athene noctua*



sýc rousný



kulíšek
nejmenší



výr velký
- *Bubo bubo*



kalous ušatý - *Asio otus*



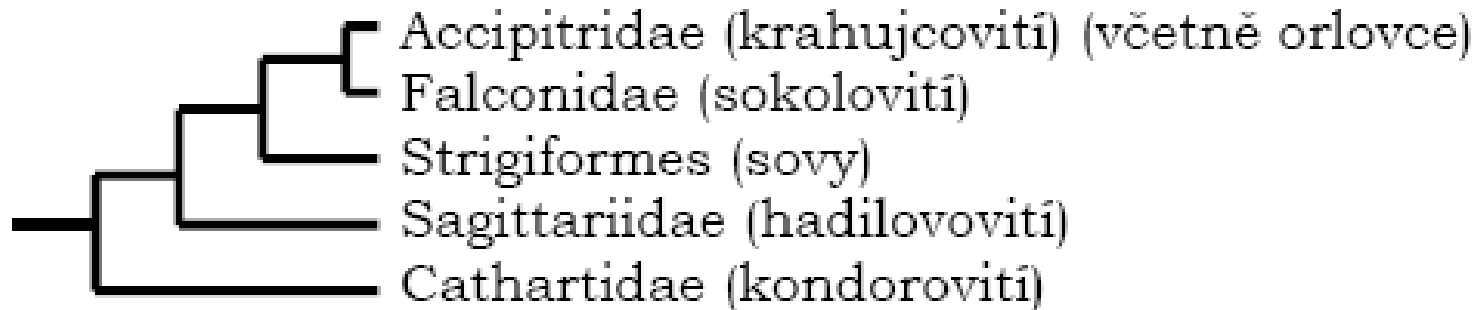
výreček malý

XI. Aves

„Falconiformes“ - „dravci“ (83/304)

1+2+4+5

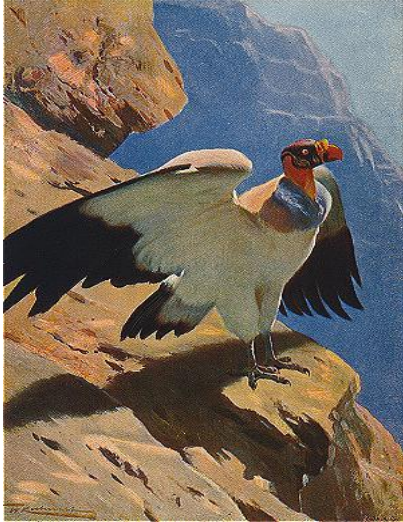
Hákovitě zahnutý zobák s ozobím (voskovka), spár s dlouhými zahnutými ostrými drápy, svalnatý jazyk, vole, kostrční žláza, zoofágie - predace, nidikolní mláďata



- 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)

XI. Aves

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



kondor andský - *Vultur gryphus*

kondor královský - *Sarcoramphus papa*

Sagittariidae (hadilovovití) - dlouhé nohy, krátká křídla k lovu plazů, běh, Afrika
hadilov pisař - *Sagittarius serpentarius*



XI. Aves

Accipitridae (krahujcovití) - 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 (Filip)



XI. Aves

C) ostatní

luňák červený - *Milvus milvus*

káně lesní - *Buteo buteo*

moták pochop - *Circus aeruginosus*

© Jürgen Schiersmann



jestřáb lesní
- *Accipiter gentilis*



krahujec obecný - *Accipiter nisus*



Pandioninae - orlovcovití



orlovec říční - *Pandion haliaetus*



XI. Aves

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



poštolka rudonohá - *Falco vespertinus*

poštolka obecná - *Falco tinnunculus*

XI. Aves

raroh jižní - *Falco biarmicus*



dřemlík tundrový - *Falco columbarius*

sokol stěhovavý - *Falco peregrinus*



ostříž lesní - *Falco subbuteo*



XI. Aves

Opisthocomiformes (hoacini, 1/1)



Opisthocomus hoazin - JAm

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**



Tauraco



turako chocholatý

turako bělokorunkatý

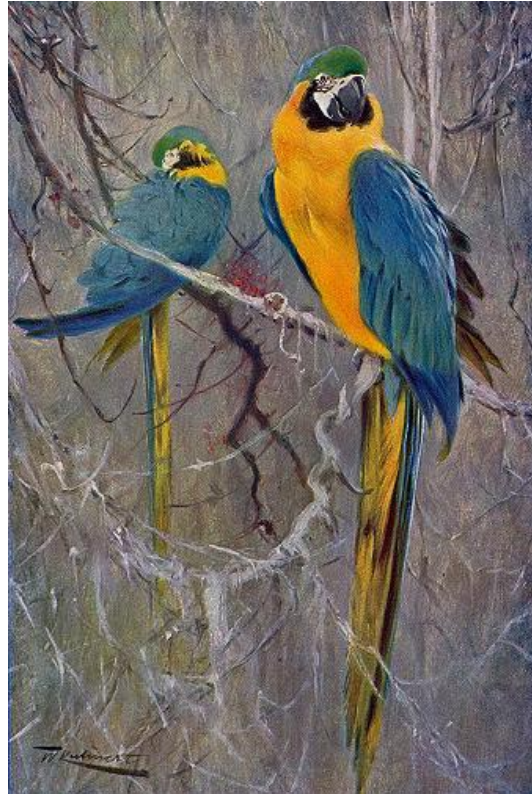
XI. Aves

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

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*



is - 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 ?



© - josef hlasek
www.hlasek.com
Pterocles alchata 6854

stepokur krásný - *Pterocles alchata*

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

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 *Collocalia* 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



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

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



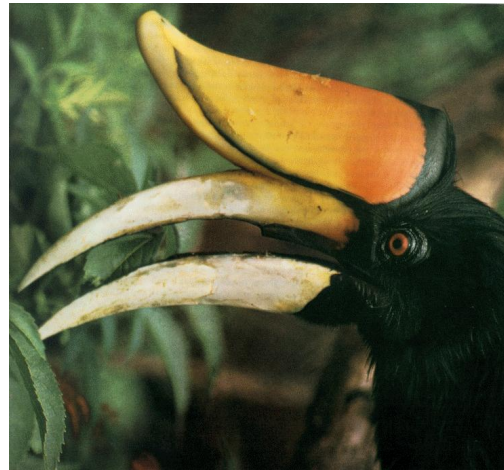
XI. Aves

Coraciiformes - srostloprstí (416/218)

syndaktylní noha, pestré zbarvení

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

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



XI. Aves

Coraciiformes - srostloprstí (46/218)

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

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



XI. Aves

Piciformes - šplhavci (51/355)

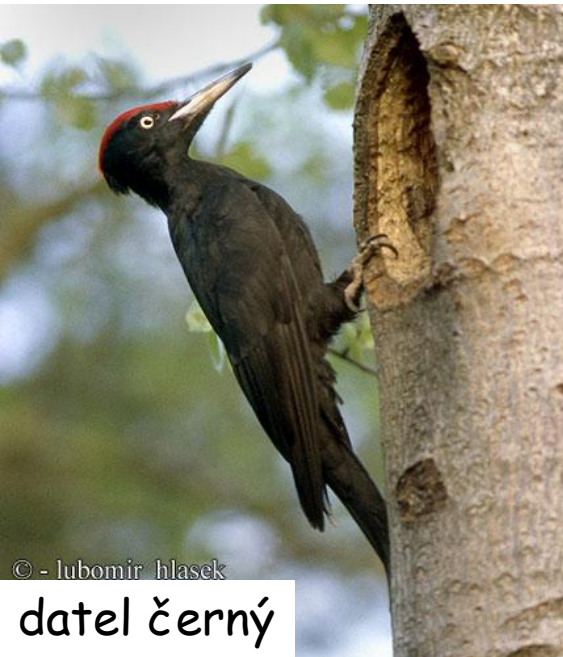
zygodaktylní noha, šplh s oporou
rýdovacích per

datlík tříprstý



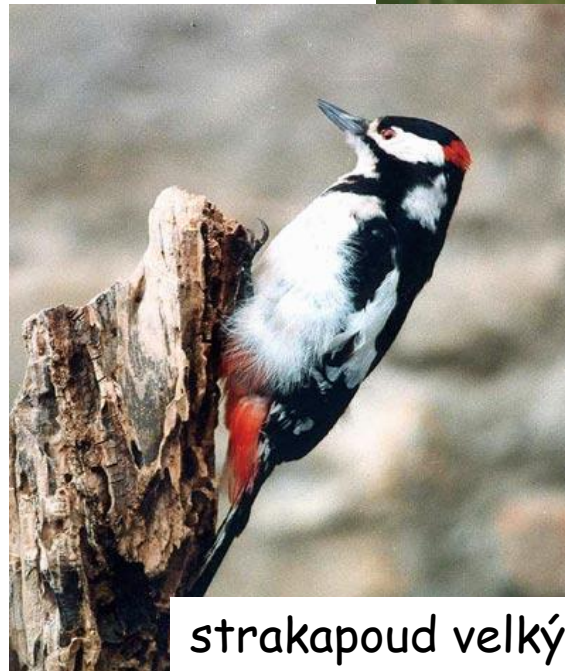
žluna zelená

Picidae (datlovití)



© - lubomir hlasek

datel černý



strakapoud velký



krutihlav obecný

XI. Aves

Piciformes - šplhavci (51/355)

Indicatoridae (medozvěstkovití)



Rhamphastidae (tukanovití)



XI. Aves

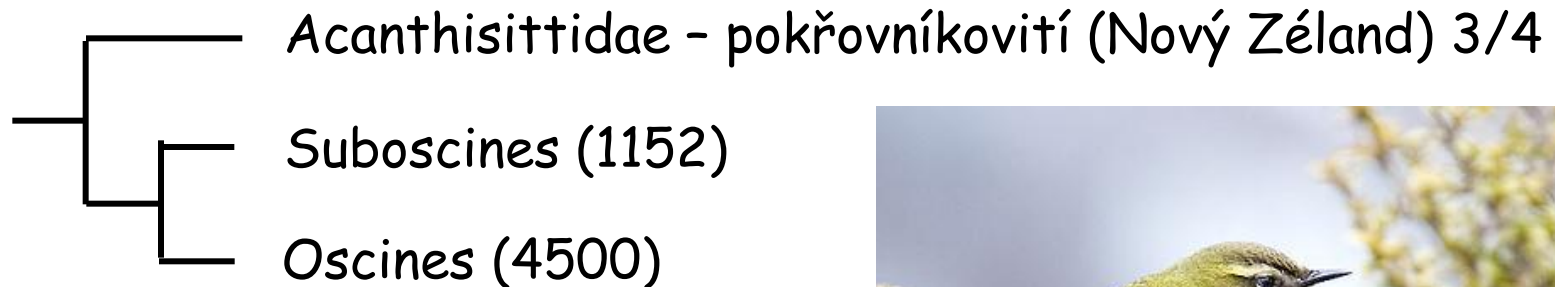
Passeriformes - pěvci (1161/5895)

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

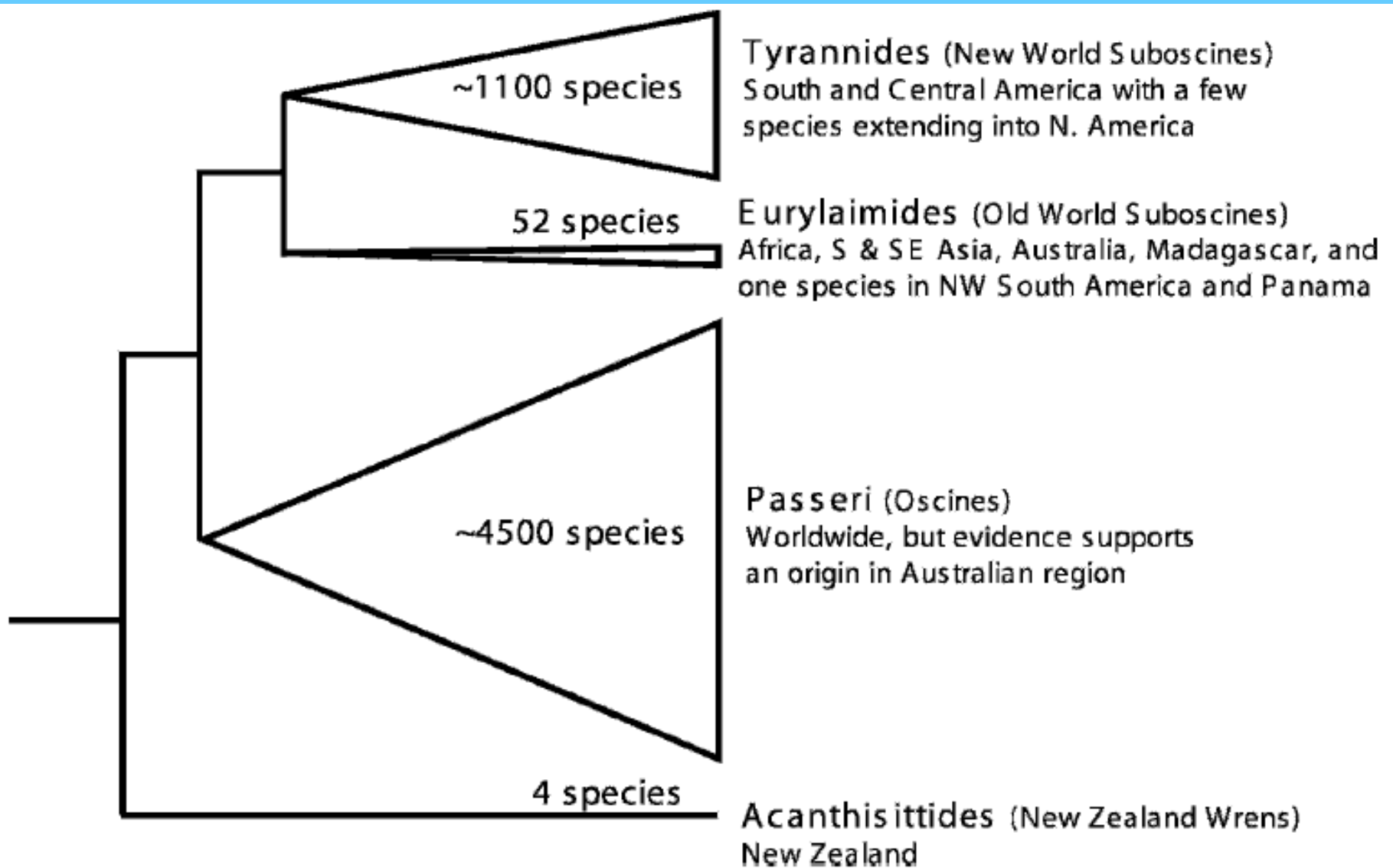


Fig. 1. Summary of passerine bird distribution and basal relationships (from Barker et al., 2002, 2004; Ericson et al., 2002).

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 - lobošovítí

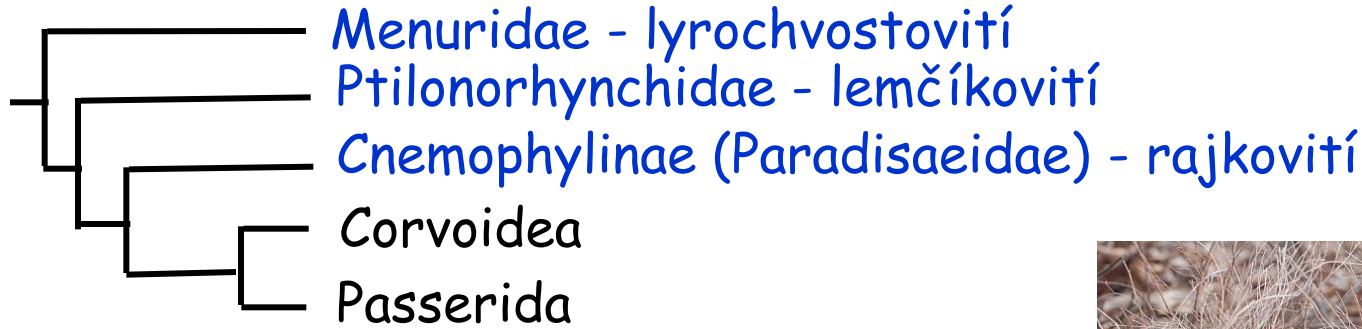


Tyrannidae - tyranovití



XI. Aves

Oscines



Ptilonorhynchidae - lemčíkovití

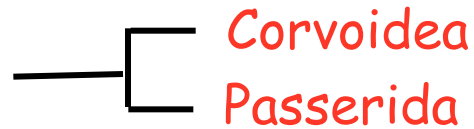
Menuridae - lyrochvostovití



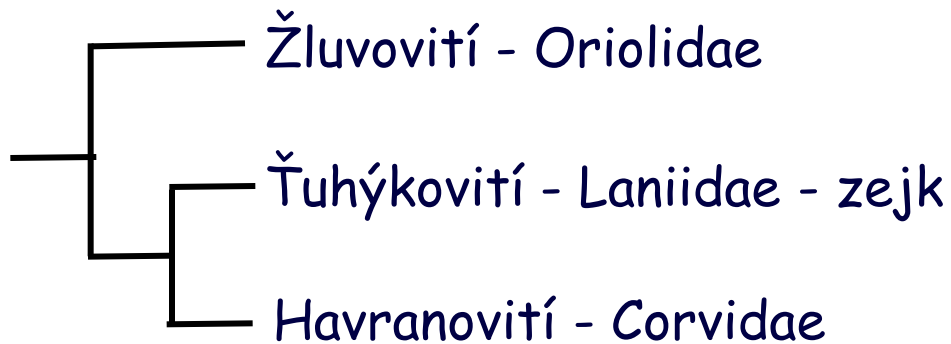
Cnemophylinae (Paradisaeidae) - rajkovití



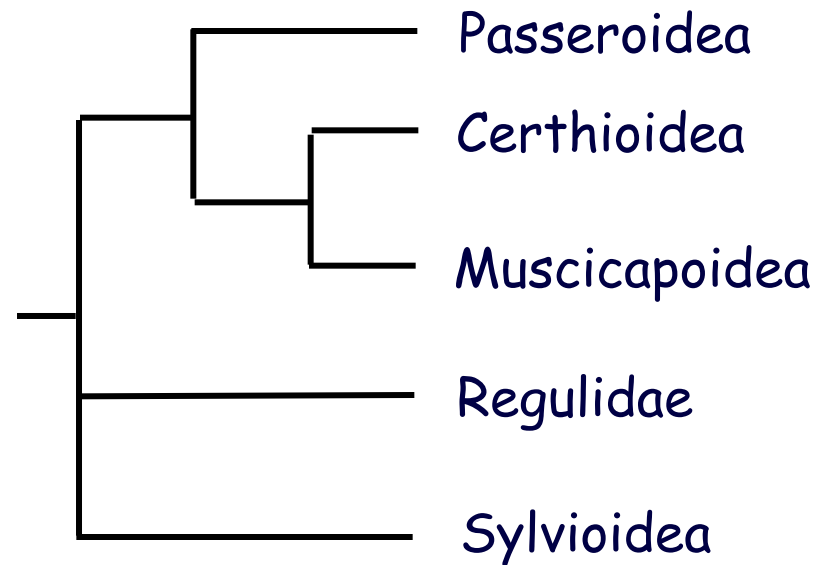
Oscines - zpěvní



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

d) Certhioidea

Brhlíkovití - Sittidae

Zedníčkovití - Tichodromatidae

Šoupáلكovití - Certhiidae

Střízlíkovití - Troglodytidae

b) Králíčkovití - Regulidae

c) Muscicapoidea:

Brkoslavovití - Bombycillidae?

Skorcovití - Cinclidae

Drozdovití - Turdidae

Lejskovití - Muscicapidae

Špačkovití - Sturnidae

e) Passeroidea:

Vrabcovití - Passeridae

Konipasovití - Motacillidae

Pěvuškovití - Prunellidae

Pěnkavovití - Fringillidae

Strnadovití - Emberizidae