

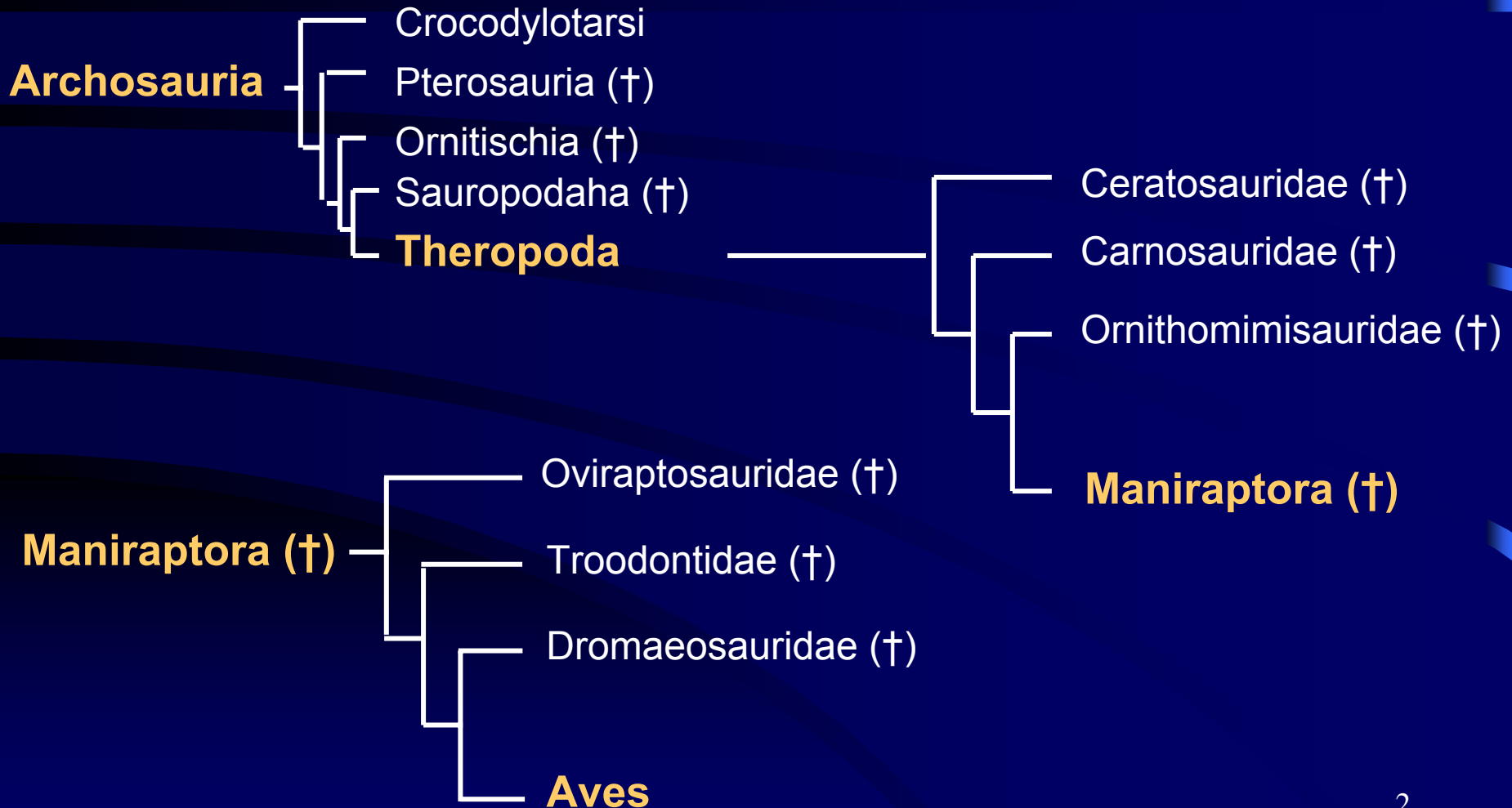
# System a evoluce obratlovců

**XIII**

**Aves**

# AVES

Původ: bipední theropodní plazi



## Maniraptora (†)

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

Vznik aktivního letu (ptáci):

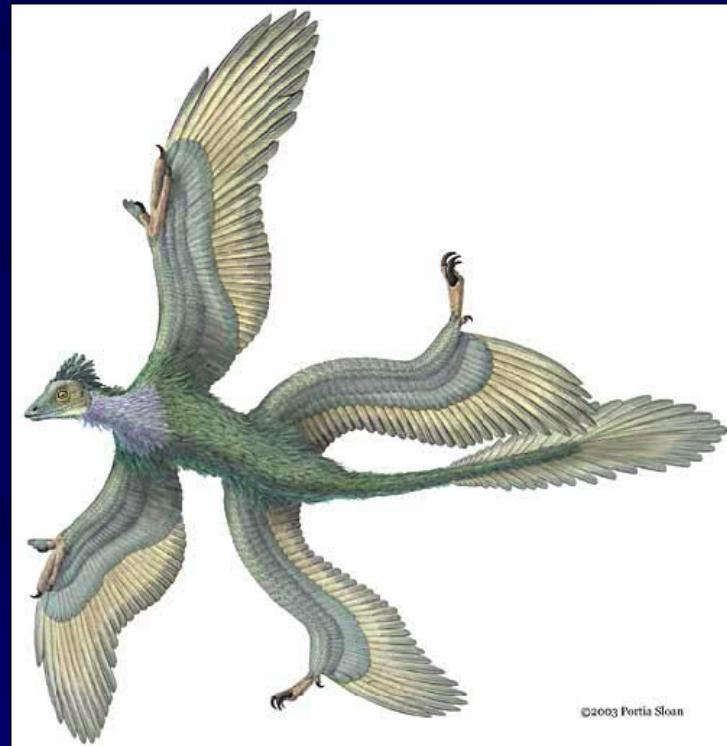
1) Arboreální teorie (arboreal theory) – z klouzavého letu ze stromů

-*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

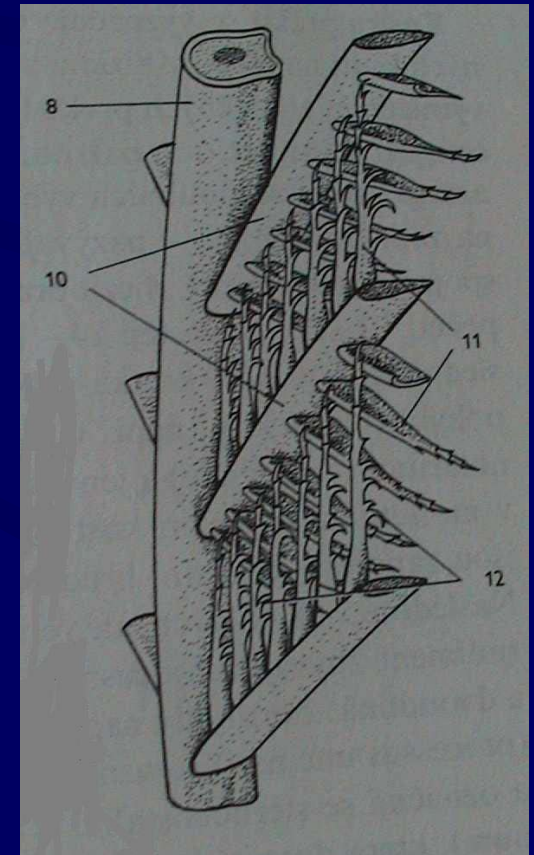
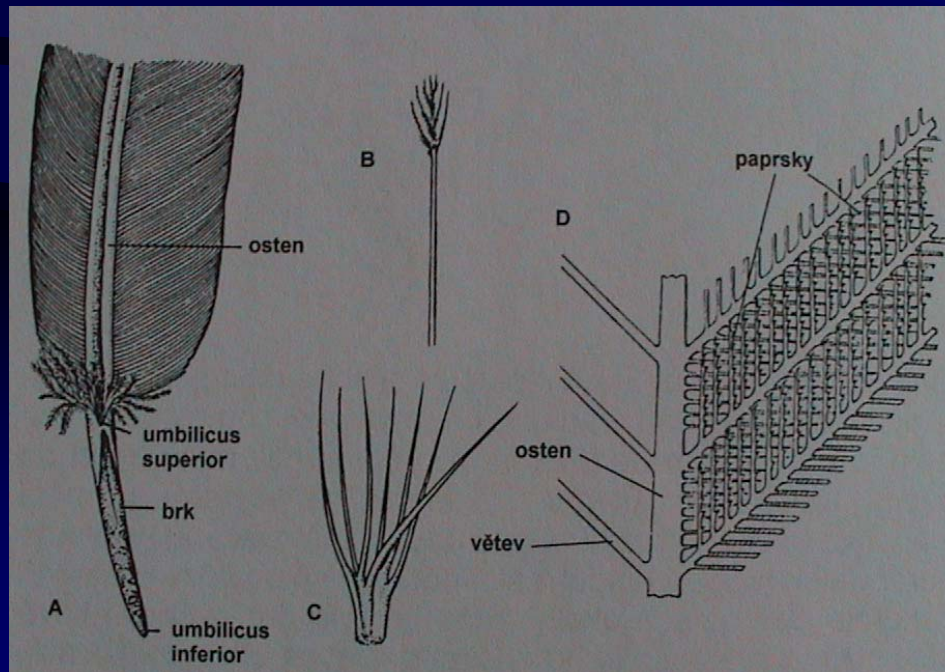


*Microraptor gui*

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

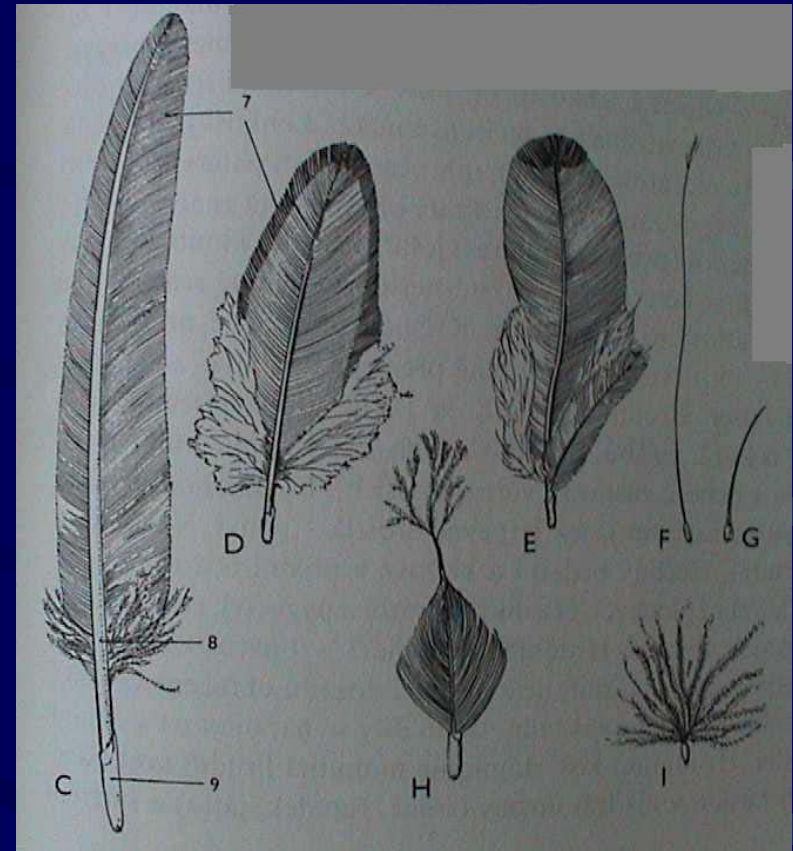
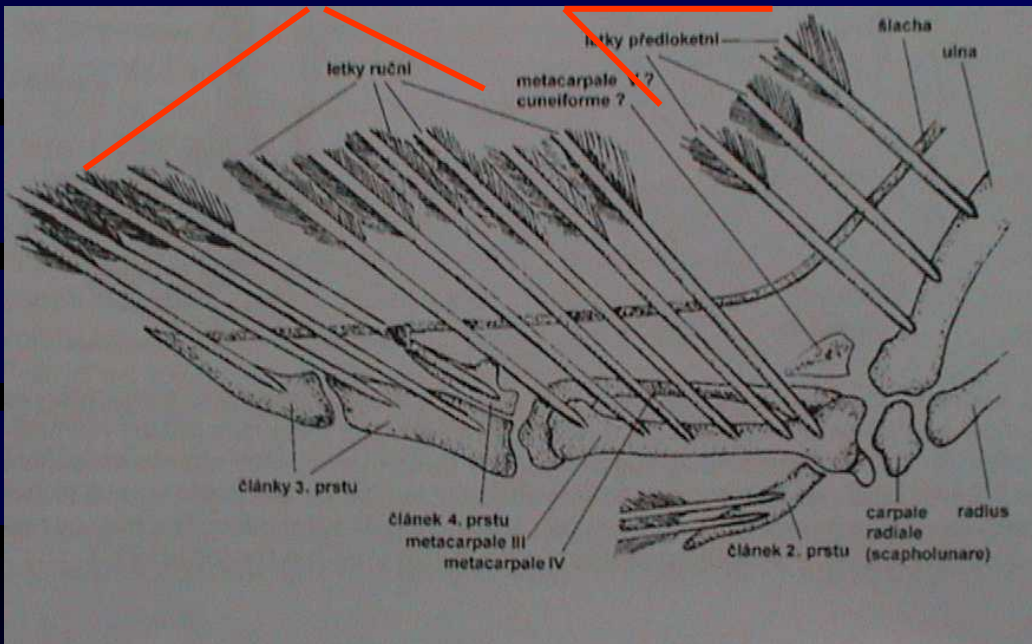
### Charakteristika:

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

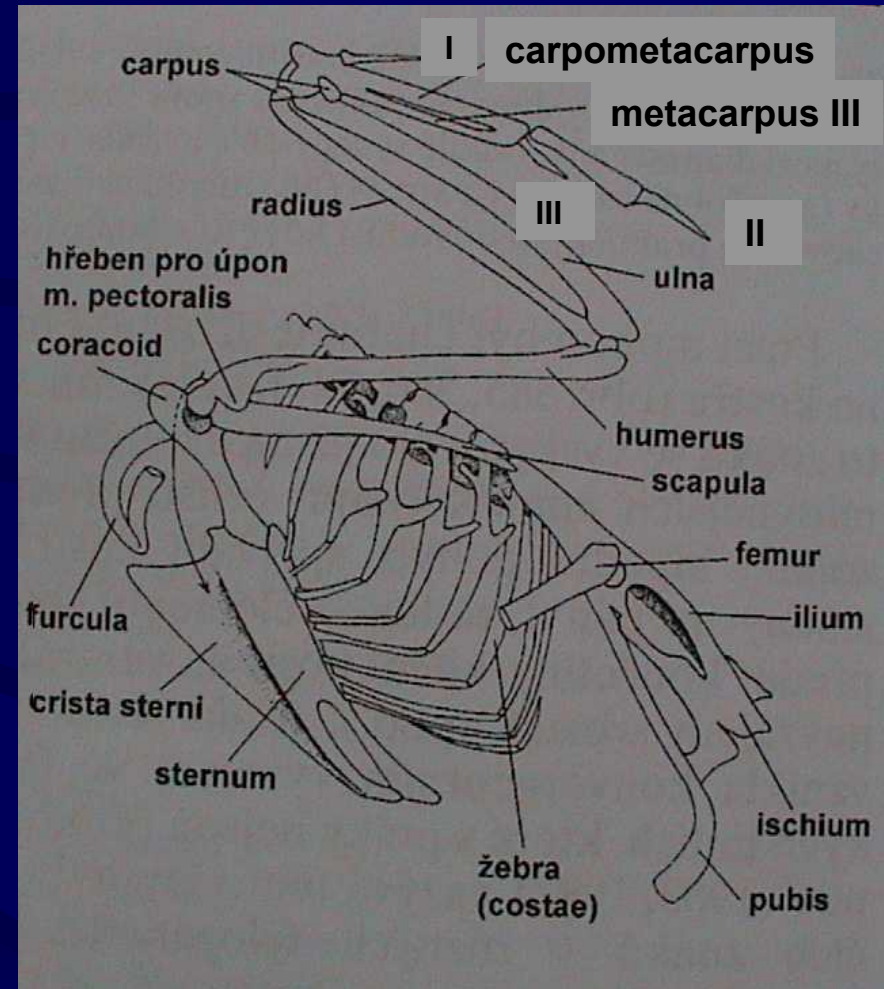
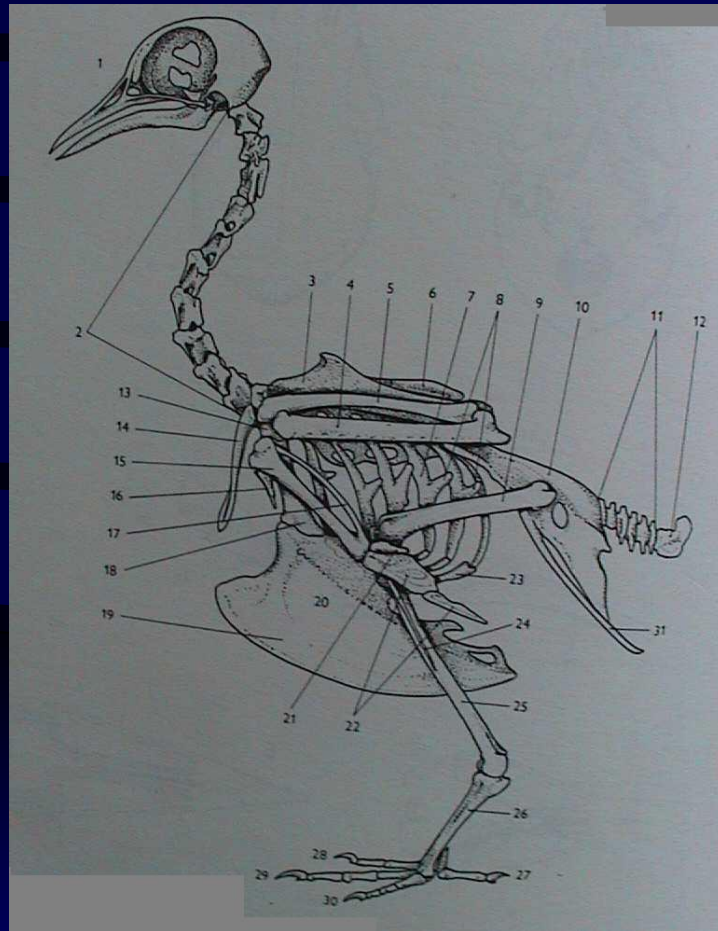
remiges - letky ruční, loketní a ramenní



- 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

## kostra - pevnost - srůsty, lehkost - pneumatizace kostí

- heterocoelní 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



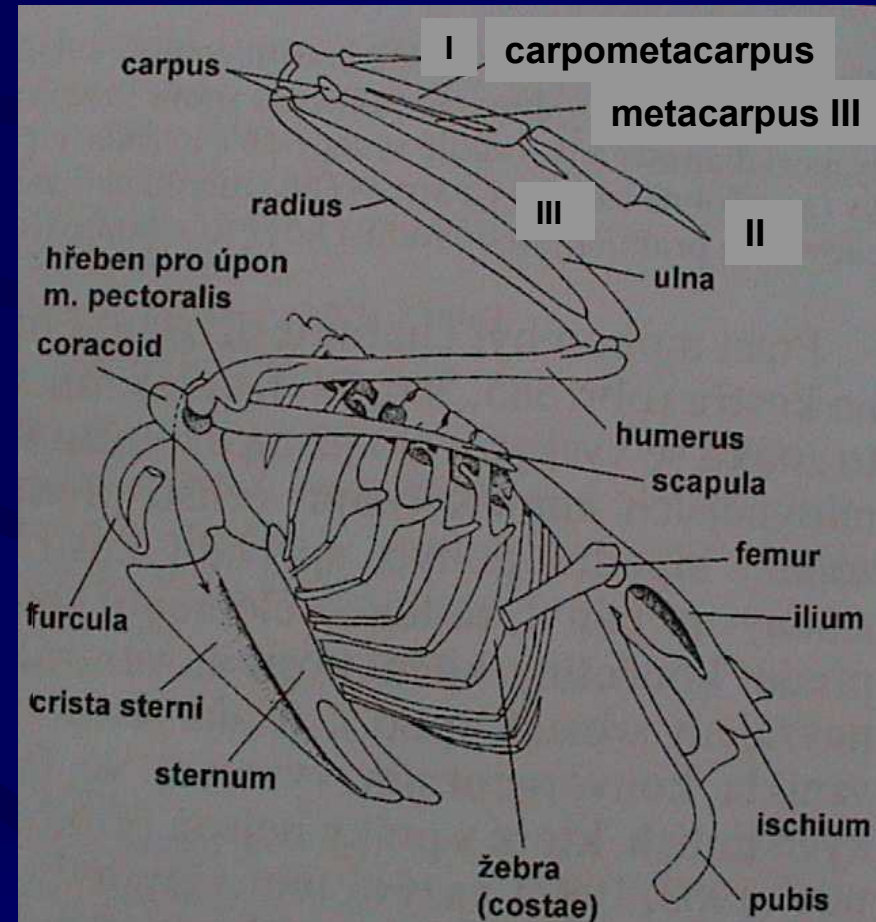
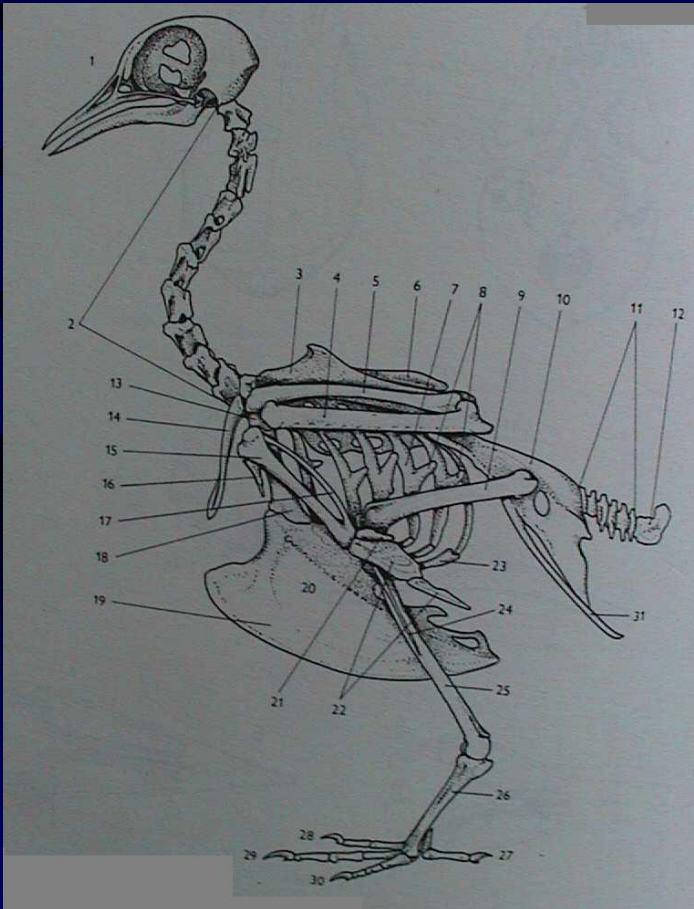
1. cranium, 2. volné krční obratle, 3. humerus, 4. ulna, 5. radius, 6. scapula, 7. vertebrocostale, 8. processi uncinati, 9. femus, 10. synsacrum, 11. volné ocasní obratle, 12. pygostyl, 13. ulnare, 14. furcula, 15. carpometacarpus, 16. I.prst, 17. metacarpus III., 18. coracoid, 19. crista sterni, 20.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

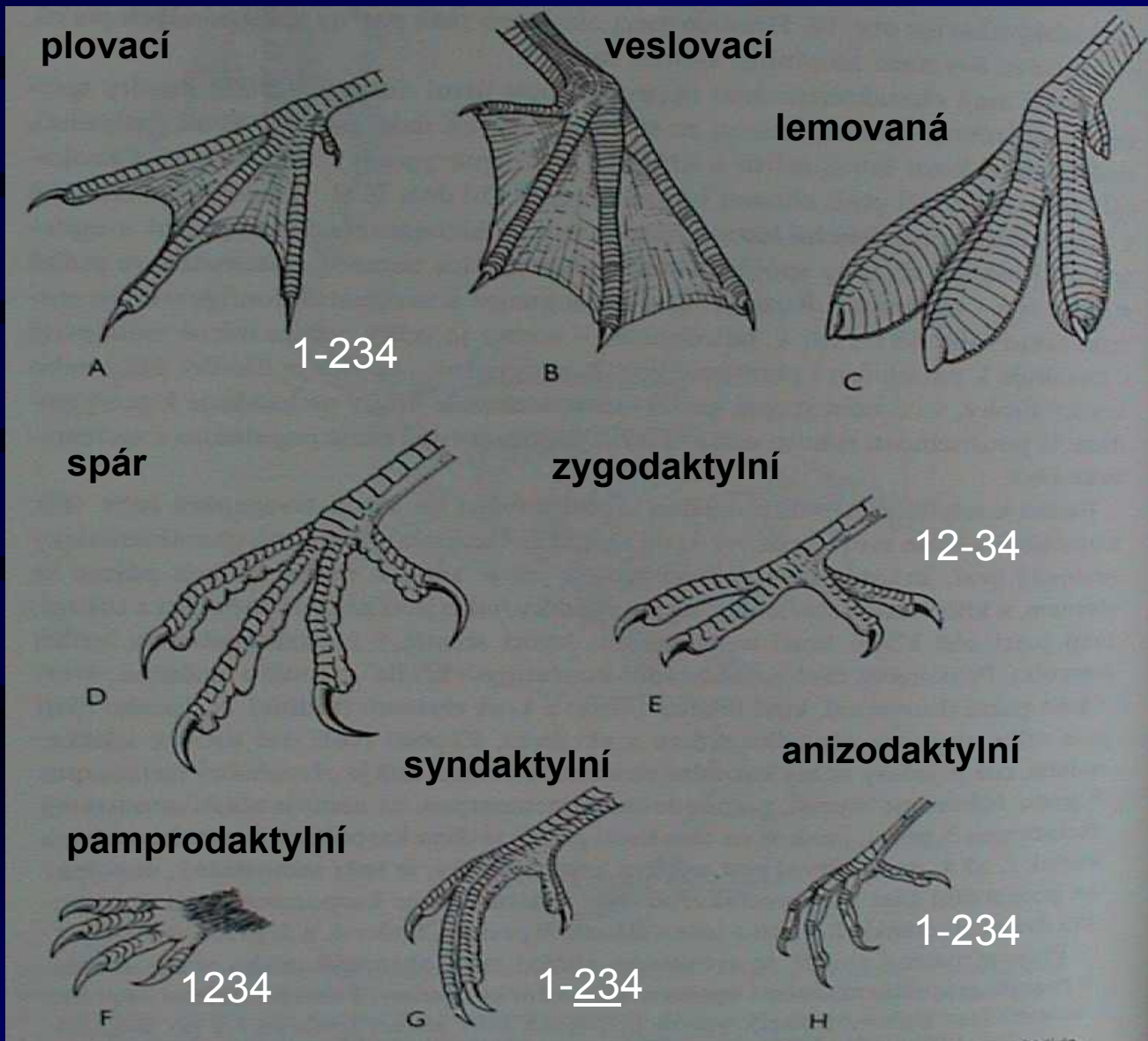
- končetiny:

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:

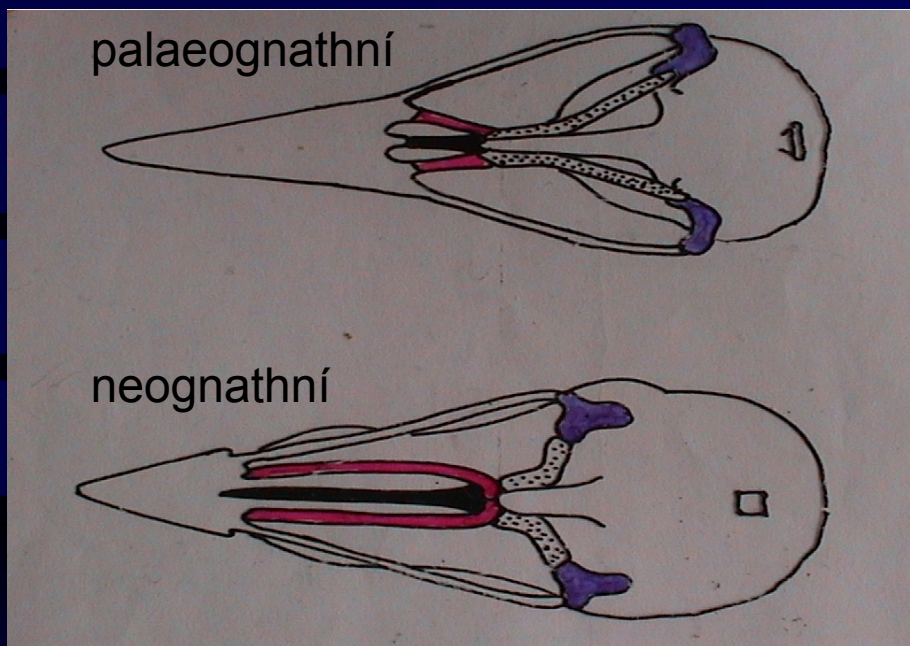




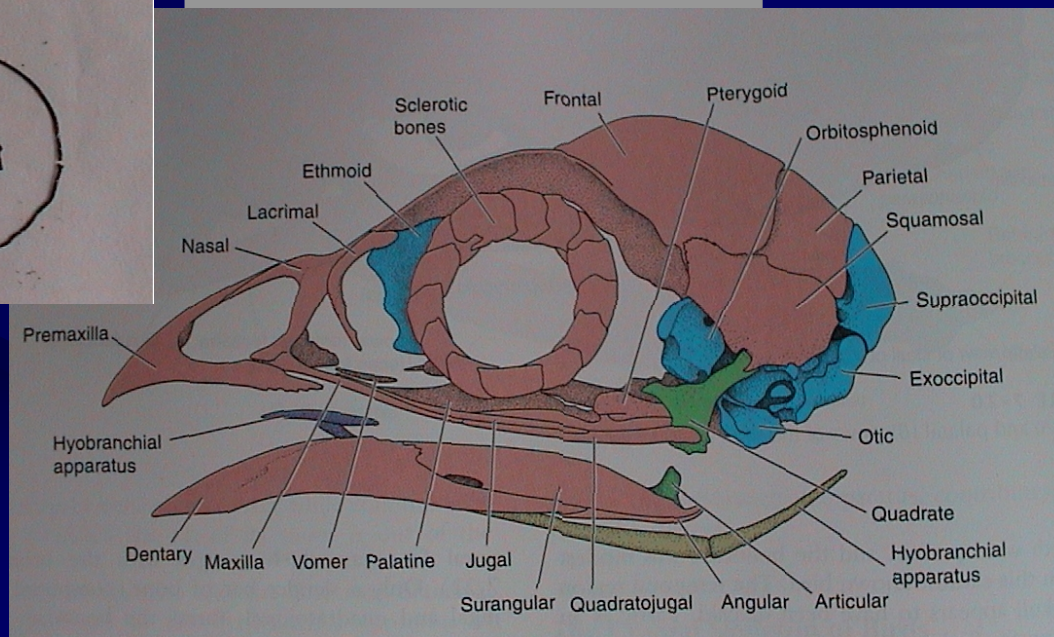
# kostra

- 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)

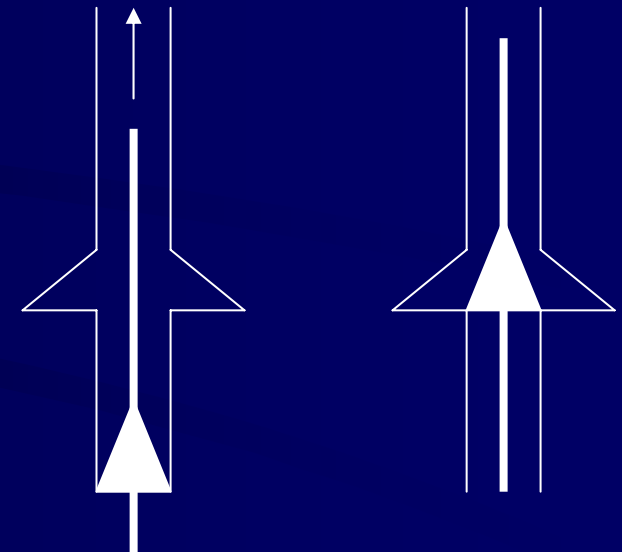
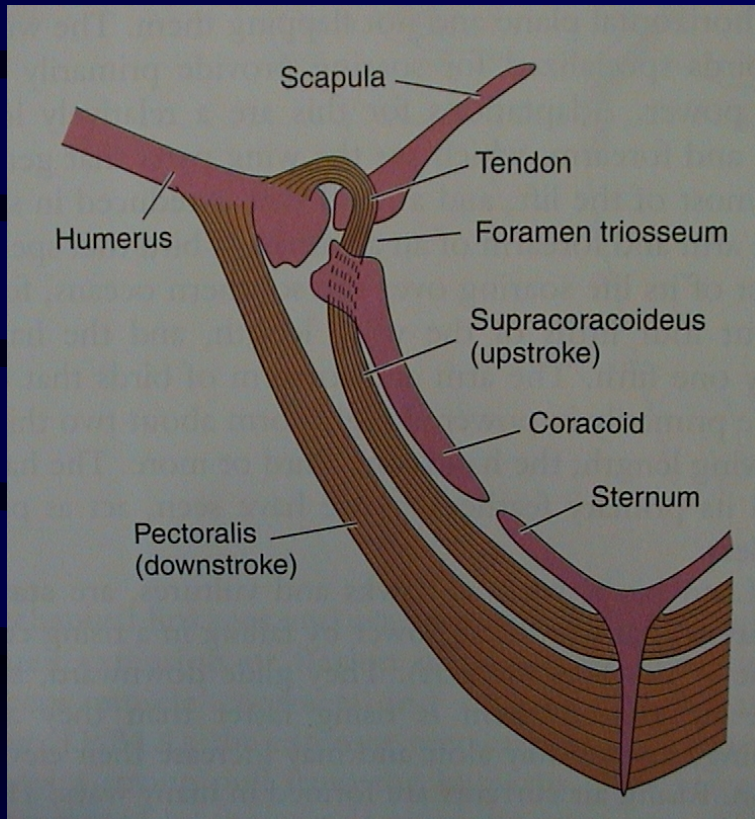


- ossa palatina
- os quadratum
- pterygoidy
- vomer
- praesphenoid



## svalstvo:

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

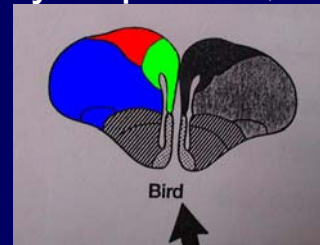


## nervová soustava:

- 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:

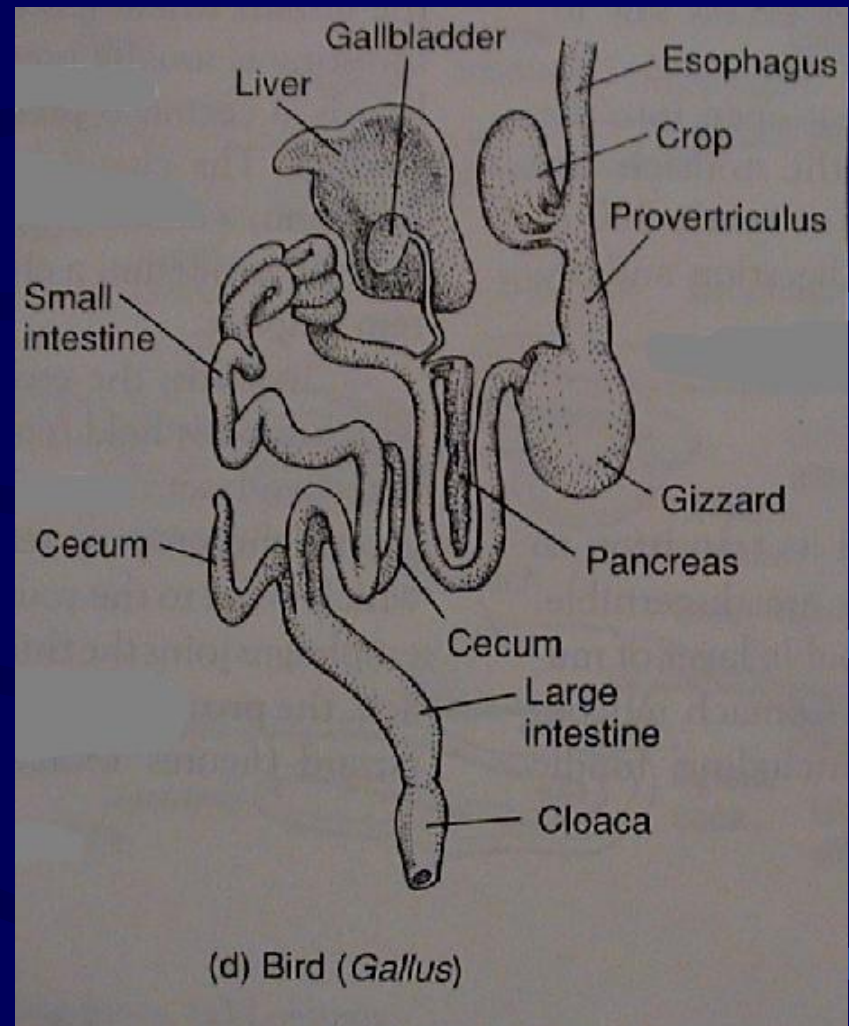
- dominantní zrak (denní aktivita) a sluch
- bolest, tlak a teplota - tělíška Herbstova, Grandryho, Vater-Paciniova, Merkelovy buňky - na zobáku, v zobáku, na jazyku, u semenožravých i na patře
- chuť - nepatrně, v zadní části ústní dutiny chuťové pupeny
- čich - slabě, s výjimkou kiviů, kondorů a kachnovitých
- ucho: sluch - 40 Hz - 30 kHz, opt. 1-3 kHz (jako člověk)
  - a) vnitřní - prostorné statodynamické ústrojí, spiralizace lageny v hlemýžď (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



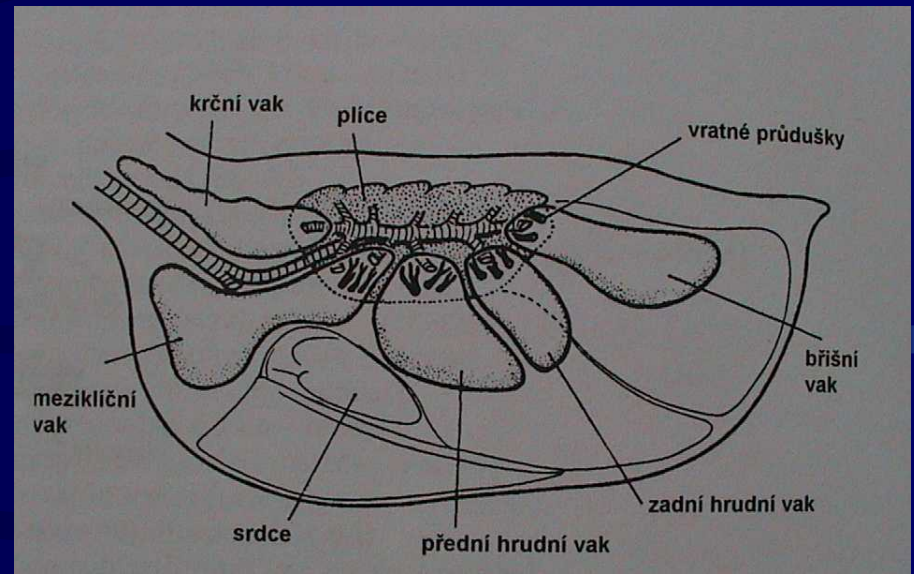
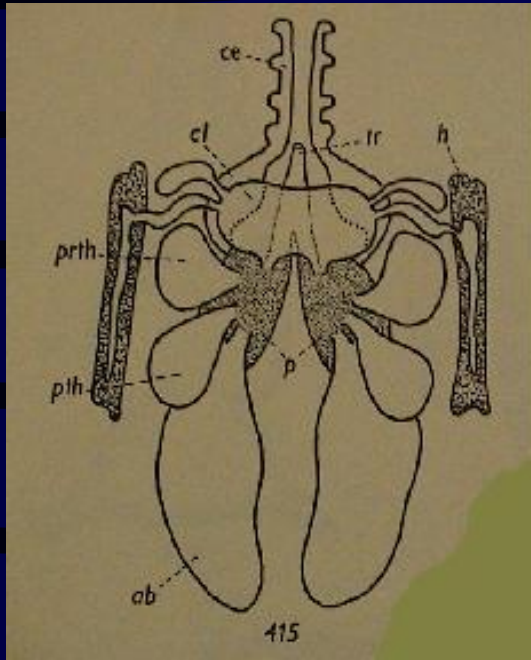
endokrinní soustava: luteinizační h. (i svatební opeření samců), prolaktin (i hnízdní pud), oxytocin (vypuzování vajec), tyroxin (i pelichání a tah)

## 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 mláďat;
- žlznatý (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



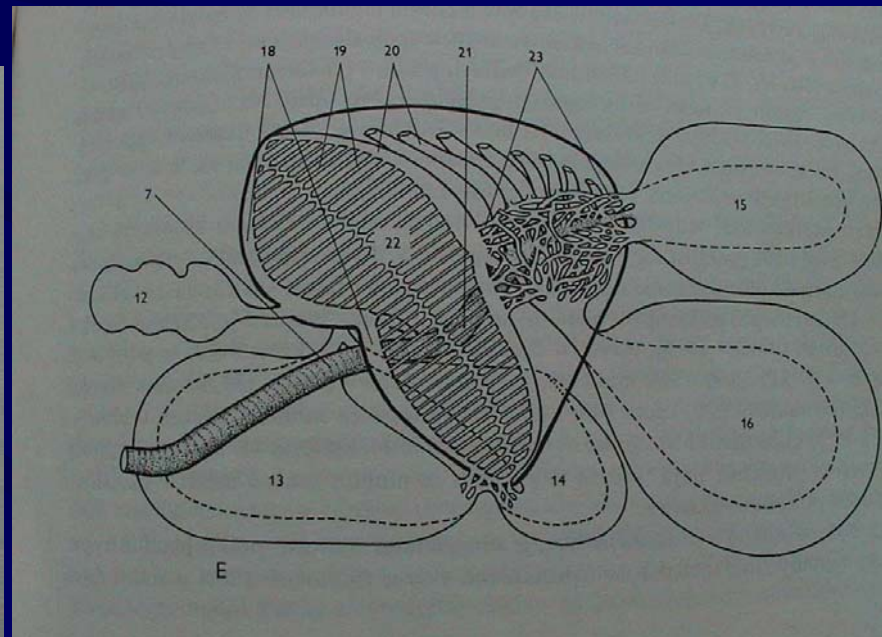
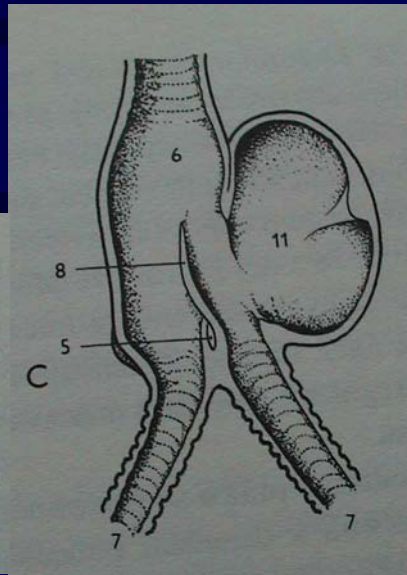
# dýchací soustava: trubicovitě plíce



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

- 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 vaječníkem 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 mláďata

## 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, mláďata krmena potravou živočišnou i u ptáků semenožravých; omnivorní, insektivorní, karnivorní, lichenivorní, piscivorní, herbivorní, granivorní, fruktivorní, nektarivorní, palenivorní; potravní parazitismus (chaluhy)
- množství potravy (hmotnost sušiny/hmotnost těla): dravci 5-8%, pěvci až 40%
- hnízdění: stavba hnízda (1x, méně 2x i vícekrát ročně, náhradní hnízdění)
- fáze - klidová, akcelerační - teritoria (stimul - rostoucí fotoperioda, teplota, potrava), kulminační - kopulace, ovulace, až do osamostatnění mláďat
- snůška: 1-25 vajec, inkubace: 11 dní (12-18 drobní pěvci) - 80 dní (tučňáci)
- taboni - snůšku zahrabávají do sopečného popela nebo tlejícího materiálu
- hnízdní parazitismus - kukačky, vlhovci, kachny



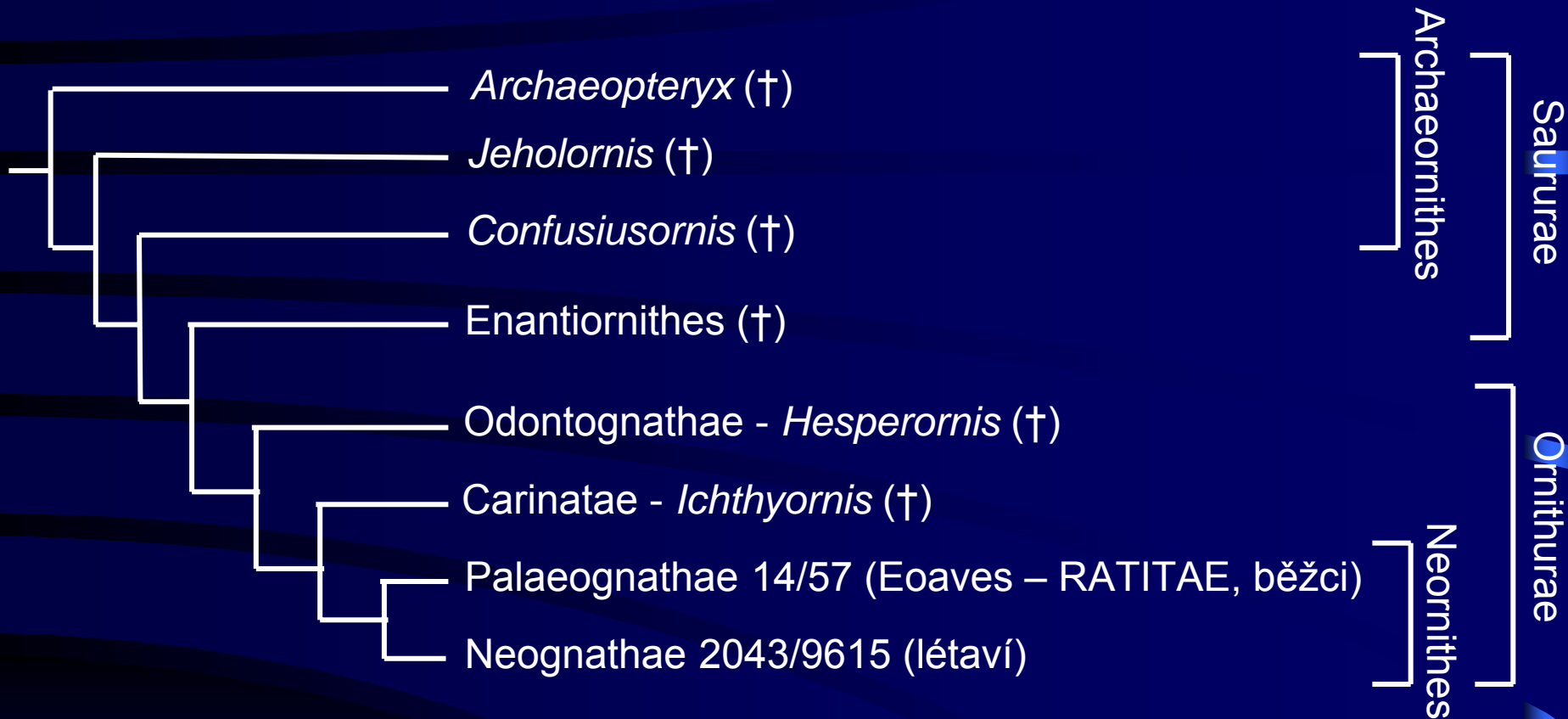
## ekologie - postnatální vývoj: po vylíhnutí

- **1. nidifugní** - mláďata 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 - mláďata v okolí hnízda, rodiče jim přinášejí potravu (rackové)
- **2. nidikolní** - mláďata 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, mláďata 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); inýaze: nepravidelné, při nedostatku potravy

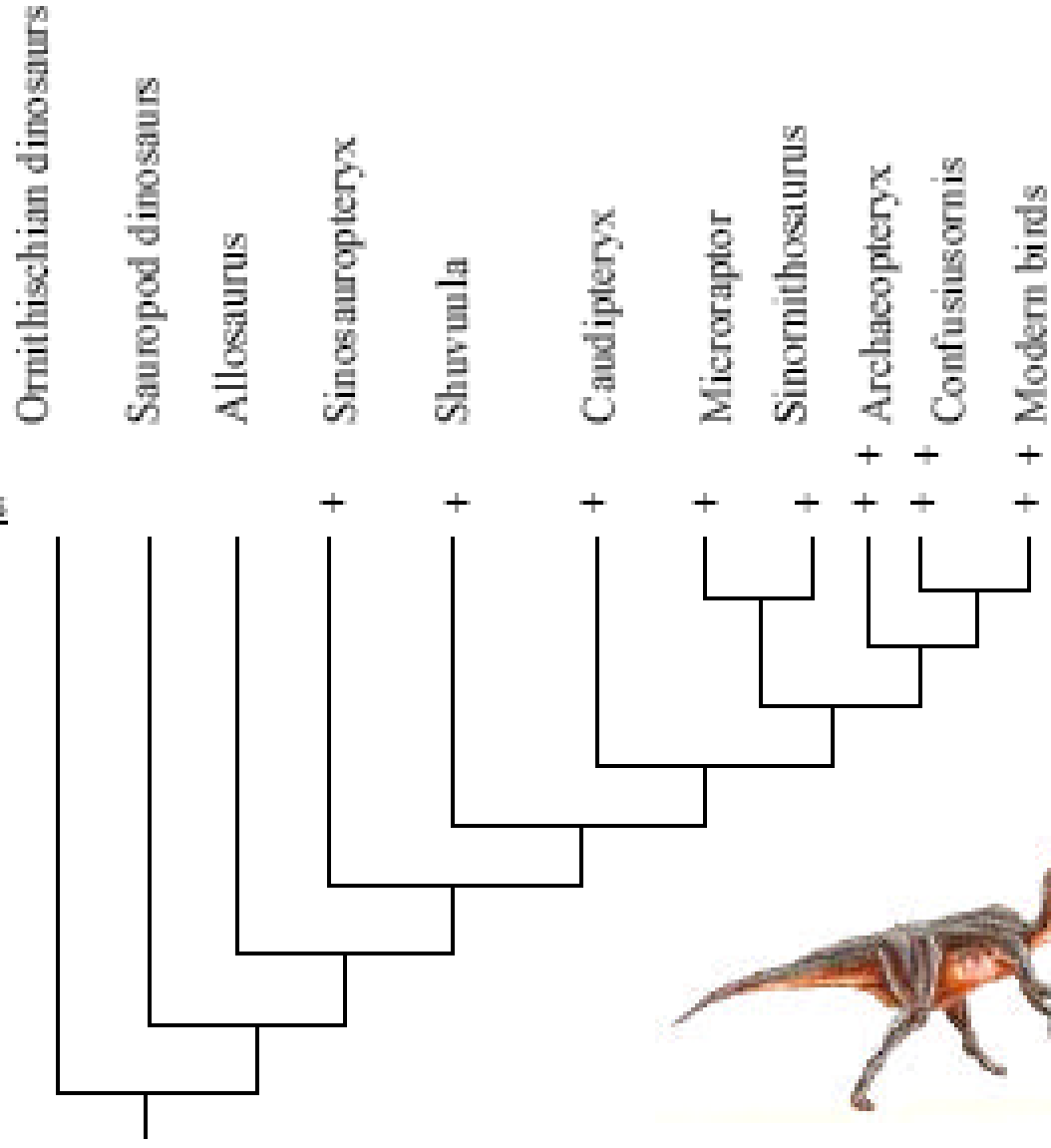
## etologie:

- 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 jazykový aparát)
- párování při hnízdění: páry netvoří, jen při kopulaci (jeřábek, jespáci), několikadenní 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 (ťuhýci, 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)
- vtiskávání (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<sup>18</sup> (slunce, hvězdy, liniové krajinné prvky), magnetické siločary (rackové)

# System Aves



Flight  
Feathers



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

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

furcula

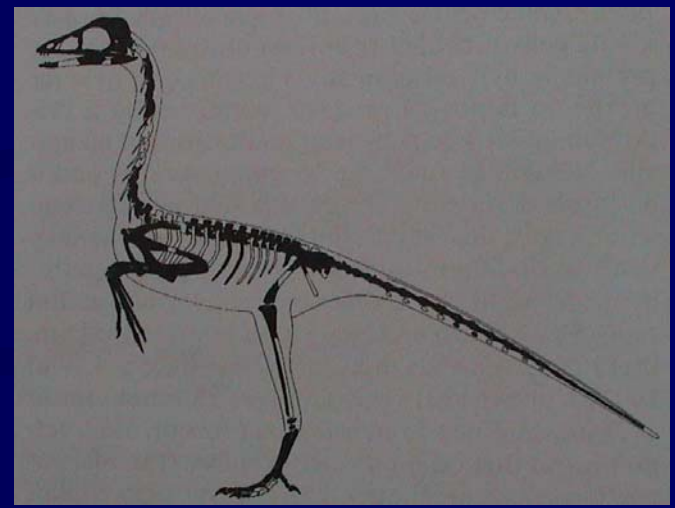
# svrchní jura (Bavorsko):

*Archaeopteryx lithographica*

Německo, Solnhofen (1855/1970, 1860, 1861, 1877, 1955) - před 140 mil. lety, kombinace

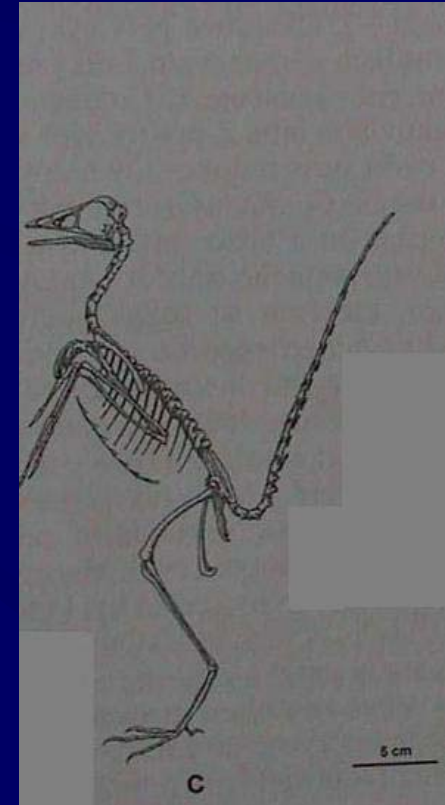
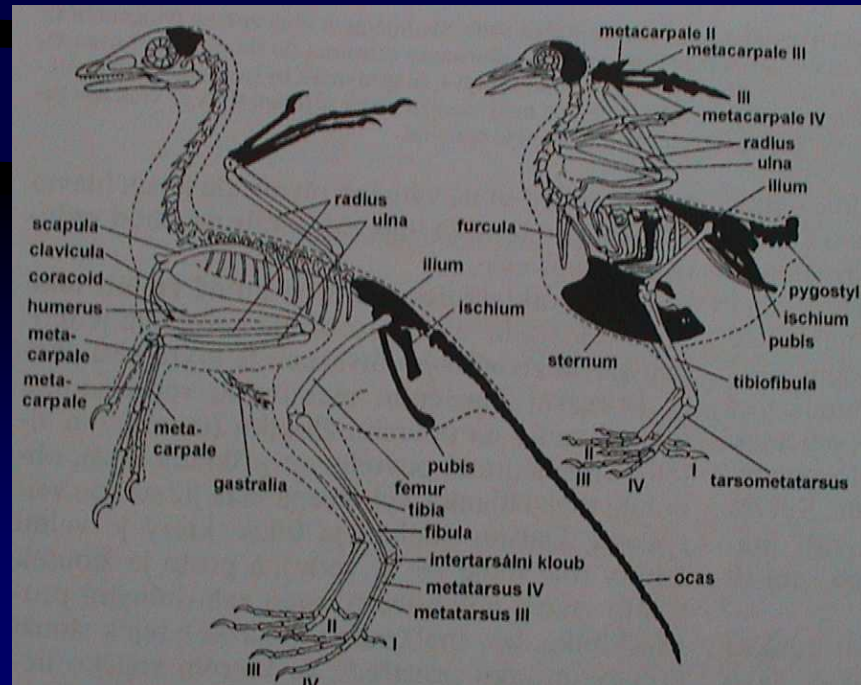
„plazích“ a „ptačích“ znaků

*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 - od spodní křídy:

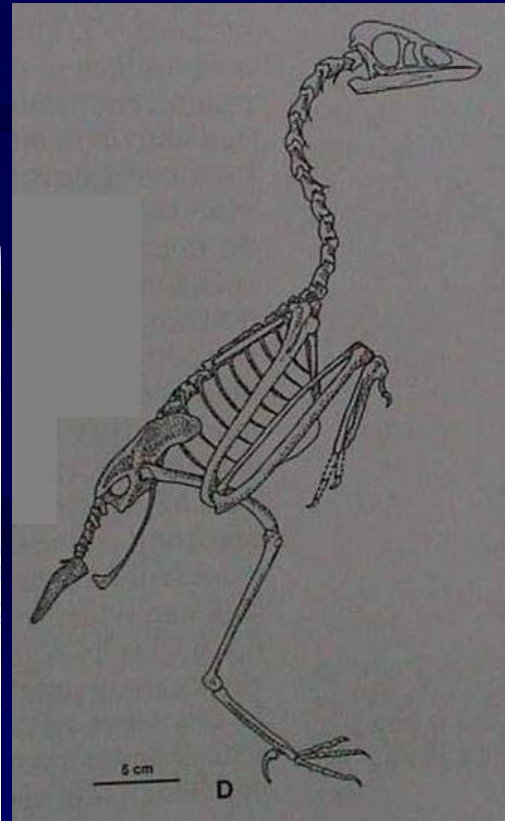
*Jeholornis* (Čína) - přechodový článek od maniraptorů k ptákům?

### 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**

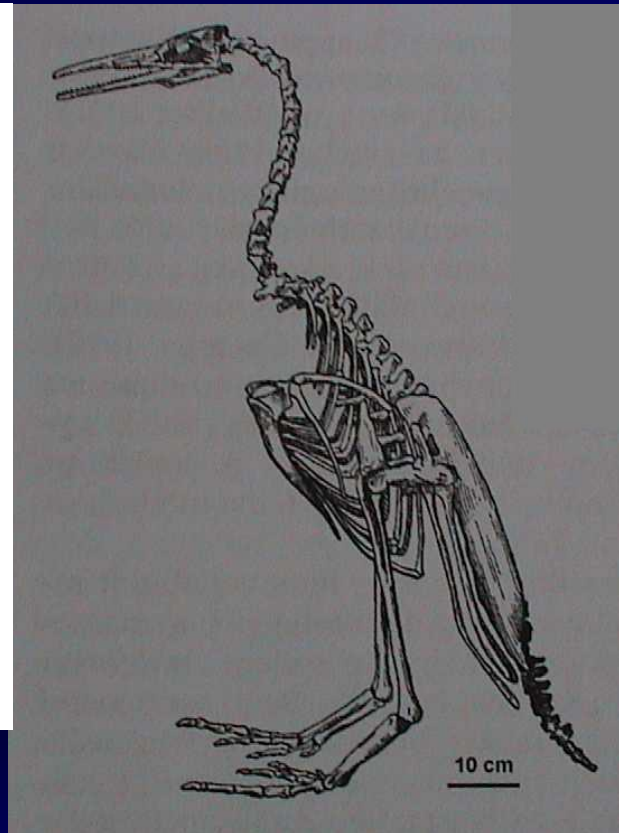


# Druhohorní praví ptáci:

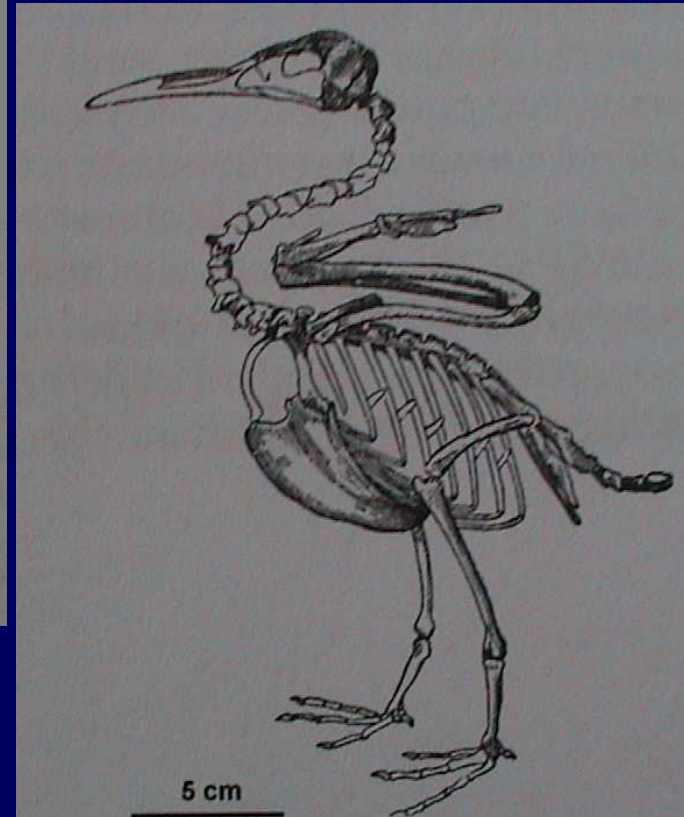
svrchní křída (S-Amerika): *Hesperornis*, *Ichthyornis*

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

*Hesperornis* – ozubené čelisti, nelétal



*Ichthyornis* – zobák, létal



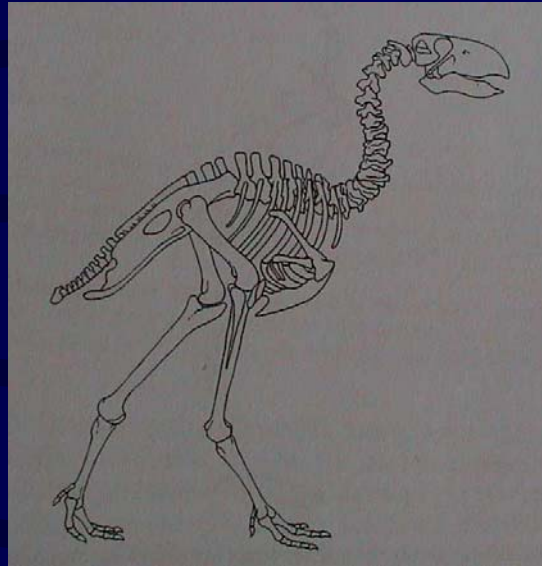
## Třetihorní ptáci (Neognathae, eocén):

péče o potomstvo – přežití dinosaurů

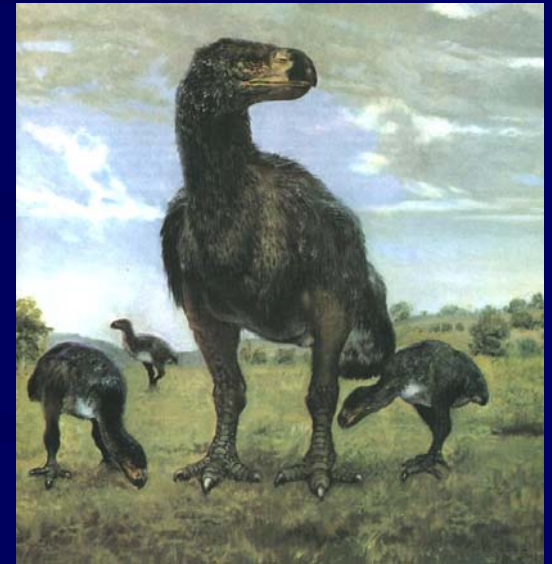
nelétaví (sekundárně):

*Diatryma* - 2 m, dravec

*Titanus* - 3 m



*Diatryma gigantea*  
spodní eocén, Neoaves



létaví:

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

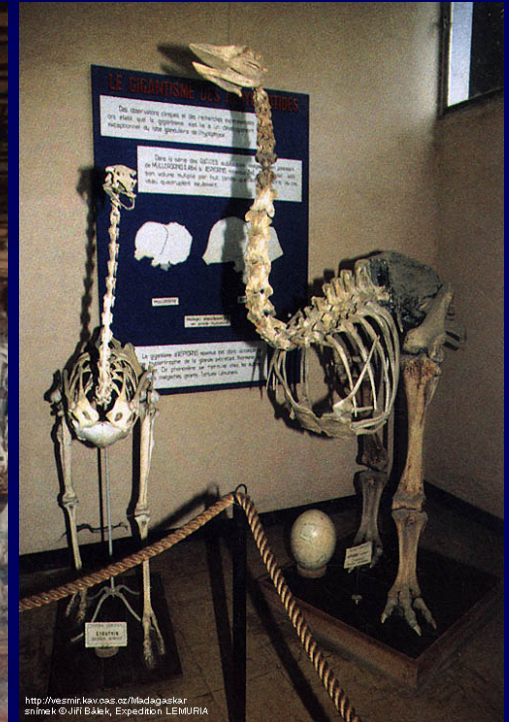




# Třetihorní ptáci (Palaeognathae)

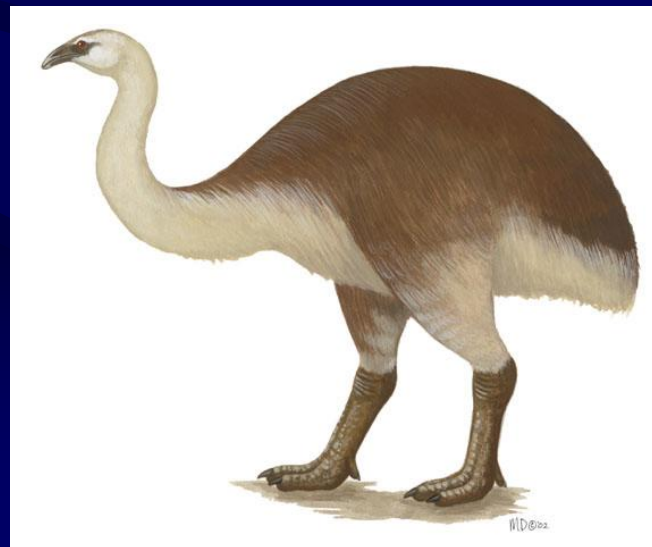
## *Aepyornis* (3m)

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



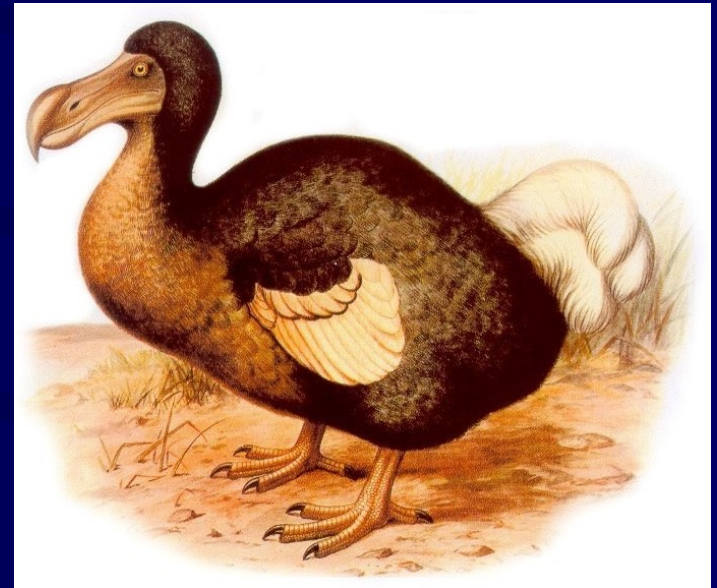
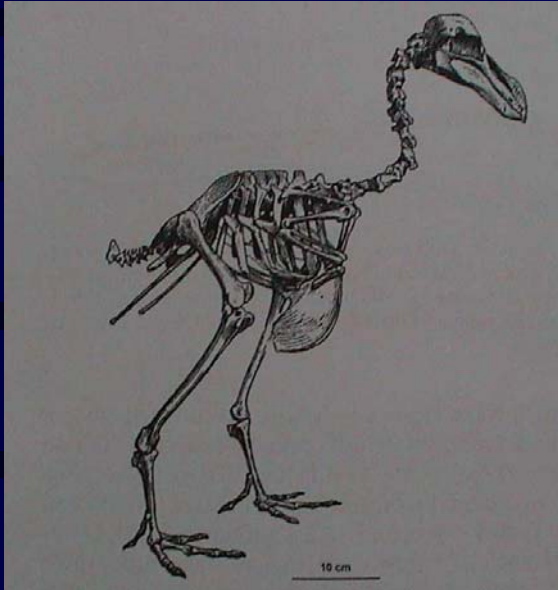
## *Dinornis* (Moa)

býložravci, od neogénu, Nový Zéland, vyhubeni člověkem



## Třetihorní ptáci (Neognathae):

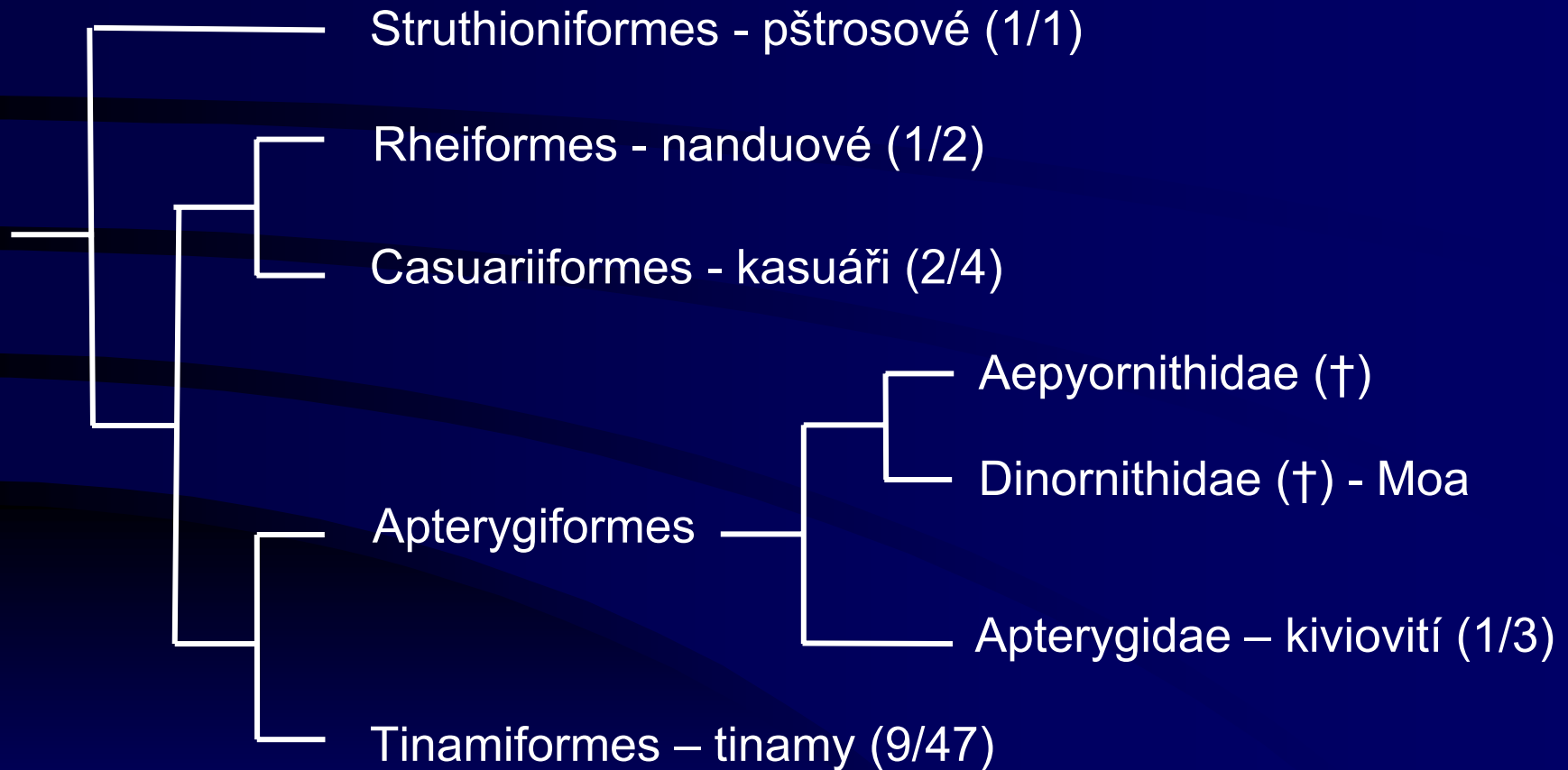
Druhotně nelétaví *Raphus cucullatus* – dronte mauricijský  
(*Didus ineptus* – blboun nejapný)  
od neogénu, vyhuben v 17. století



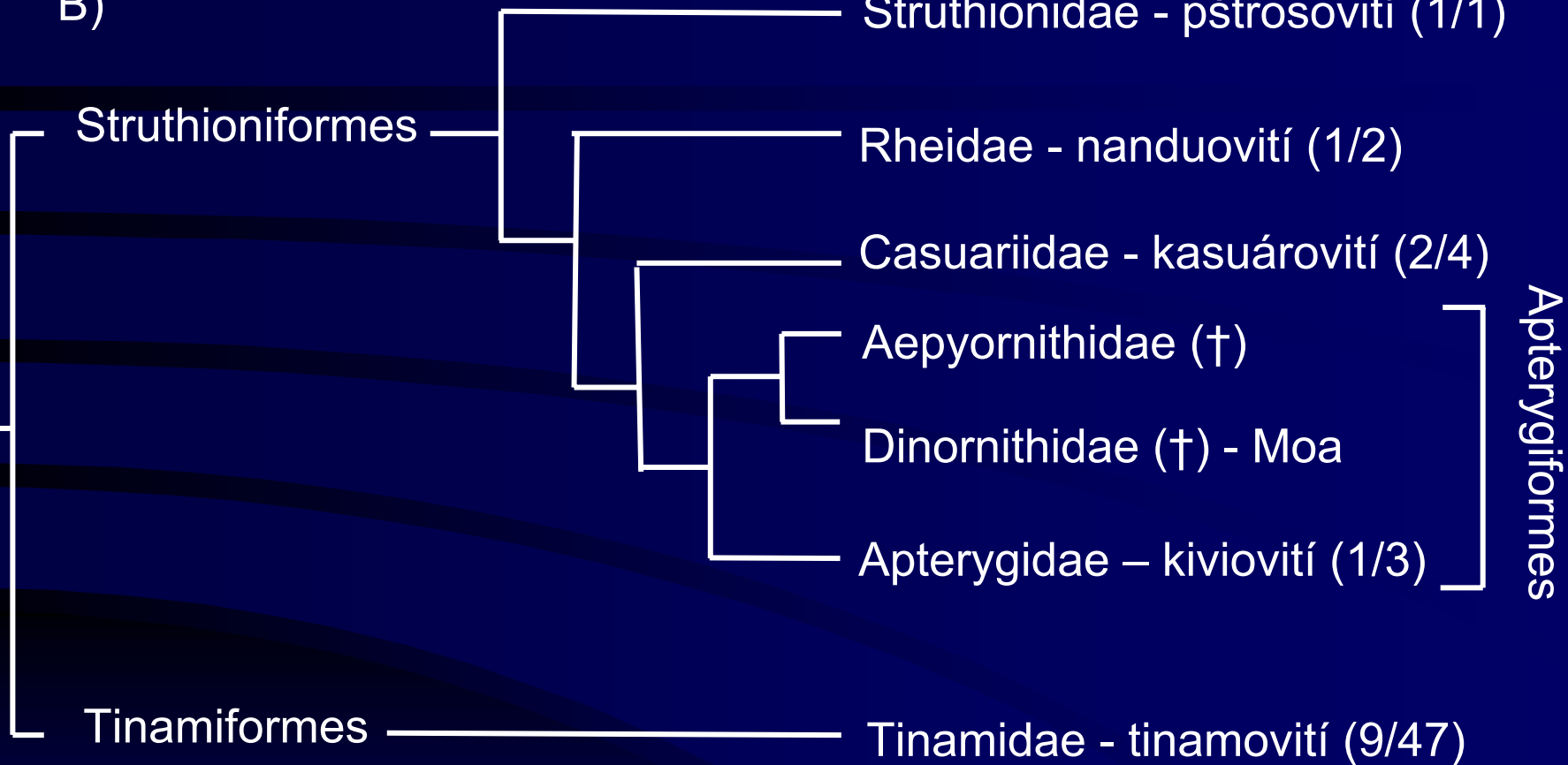
# System Aves

## Palaeognathae – Eoaves, 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, 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)

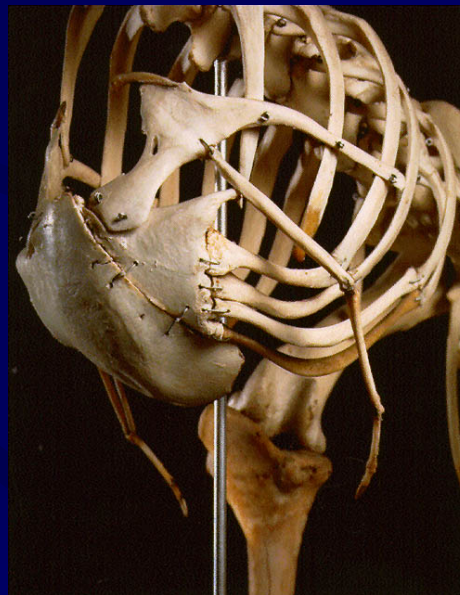
Redukovaná křídla, bez letek a rýdovacích per, měkká dvojitá pera s velkým paostnem, 2., 3. a 4. prst, slabá pneumatizace, Austrálie, N. Guinea



kasuár přilbový



emu  
australský



## Apterygidae - kiviovití (1/3)

Silně redukovaná křídla a letky, 1. prst s drápkem, obrysové peří stejné (srstovité) 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



kivi jižní

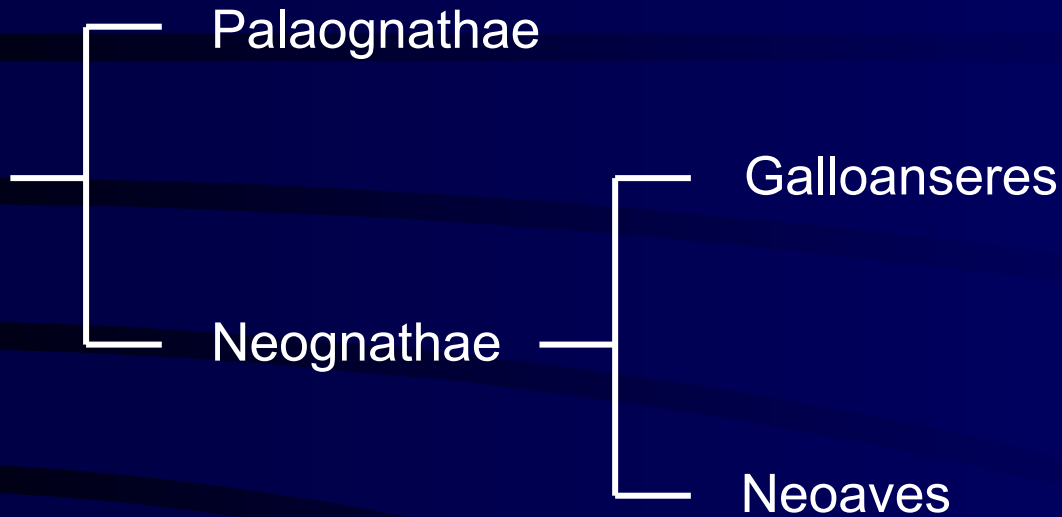
## Tinamidae - tinamovití (9/47)

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



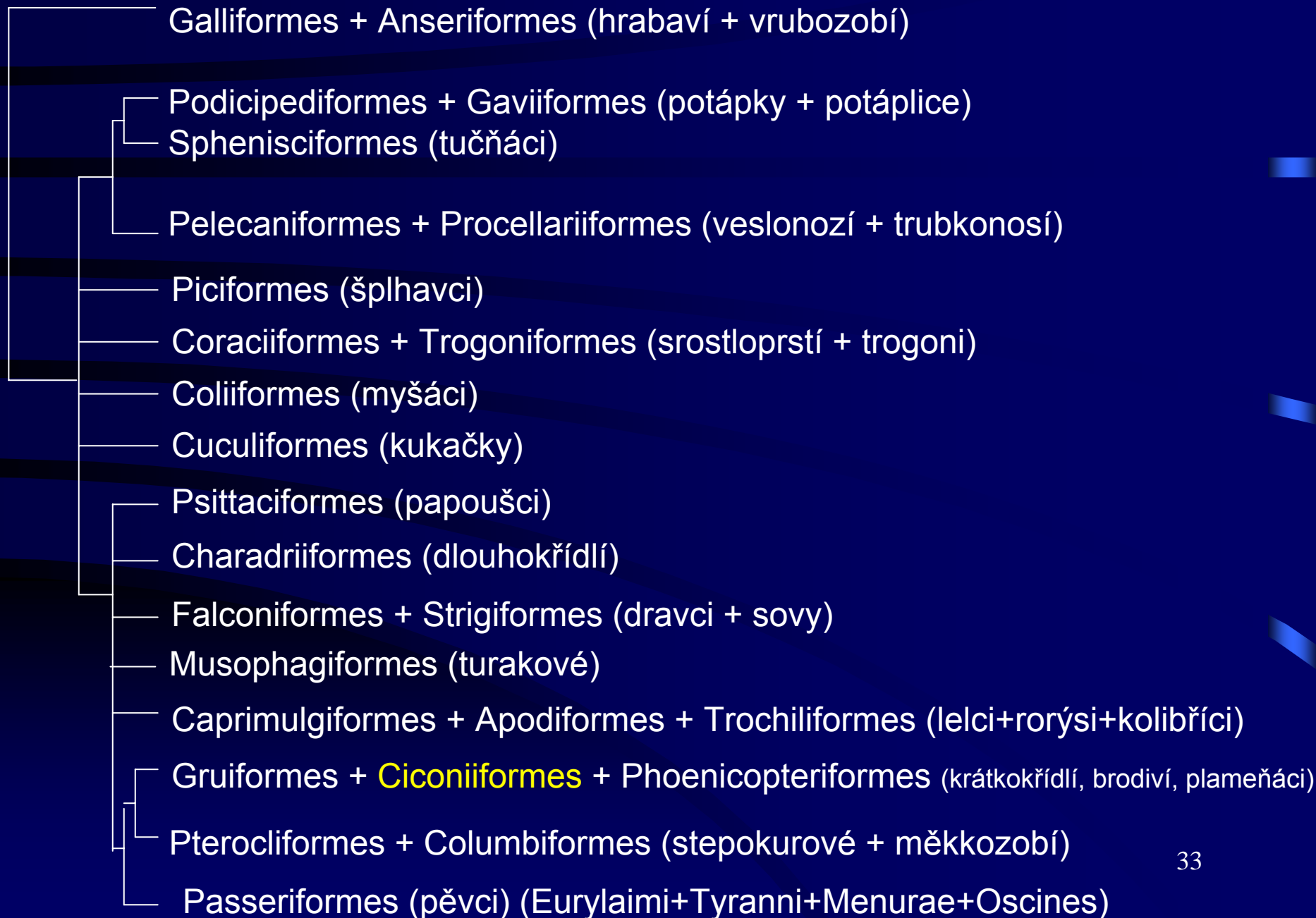
tinama chocholatá

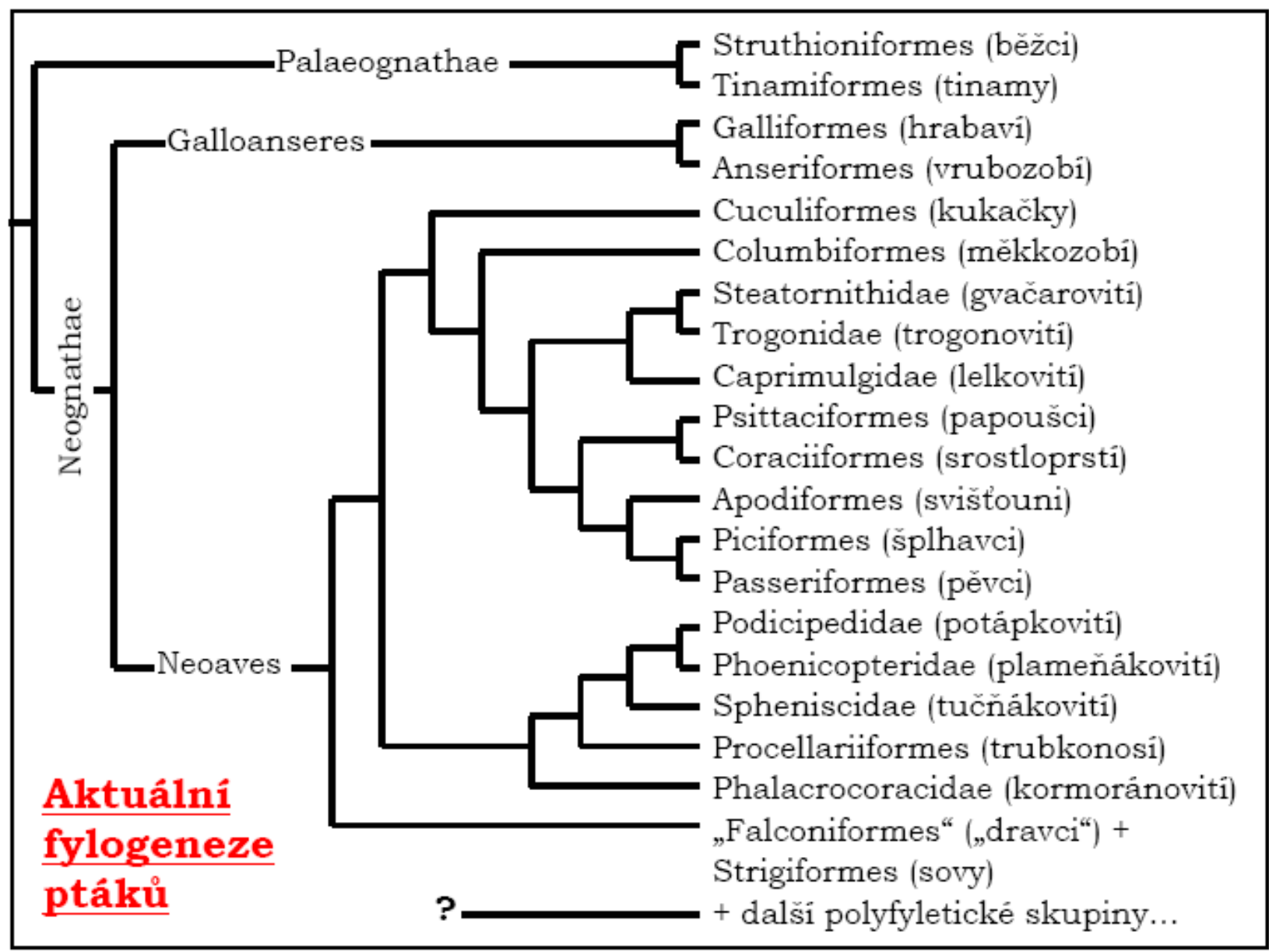
## Neornithes (moderní ptáci)



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







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

# Galliformes - hrabaví

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, krocanovití ...)(45/177)

Numididae - perličkovití (4/6)

Cracidae - hokovití (11/50)



tetřev



hoko pospolitý - *Crax alector*



krocan



perlička kropenatá

p. supí



tetřívěk

## Anseriformes - vrubozobí (45/160)

### Anhimidae - kamišovití (2/3)

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

### Anatidae - kachnovití (43/157)

zploštělý zobák s rohovitými lamelami po stranách a nehem na špici, plovací noha, syrinx s rezonátorem, samci s velkým penisem

#### 1) Cygninae - labutě



labuť velká- *Cygnus olor*



labuť černá



kamiš chocholatý  
- *Anhima cornuta*



čaja - *Chauna*

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*



čírka modrá



zrzohlávka rudozobá



polák velký - *Aythya ferina*



čírka obecná



polák chocholačka



## 2) Anatinae - b) Anatini - kachny

kajka mořská



morčák bílý



morčák prostřední



kachnička mandarinská



morčák velký - *Mergus merganser*



## 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*

## 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

# Pelecaniformes - veslonozí (7/66)

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



terej



anhinga



kormorán velký - *Phalacrocorax carbo*



fregatka obecná  
- *Fregata minor*



pelikán bílý  
- *Pelecanus onocrotalus*

## 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, 1vejce, dlouhý vývoj, nidikolní



albatros stěhovavý - *Diomedea exulans*

buňňák lední - *Fumarius glacialis*



albatros galapážský

# Piciformes - šplhavci (51/355)

zygodaktylní noha, šplh s oporou  
rýdovacích per

žluna zelená

## Picidae (datlovití)



datlík tříprstý

krutihlav obecný



datel černý



strakapoud velký

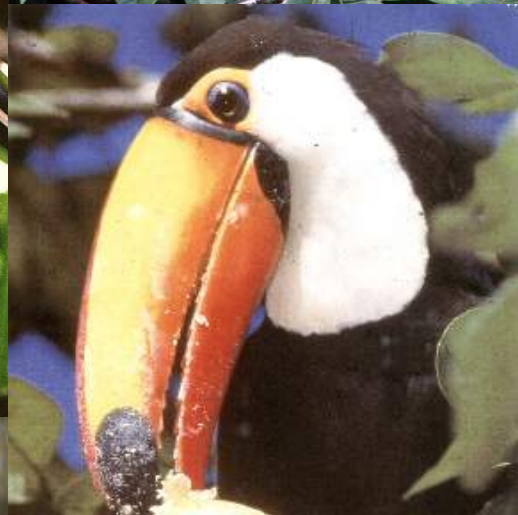


# Piciformes - šplhavci (51/355)

## Indicatoridae (medozvěstkovití)



## Rhamphastidae (tukanovití)



## 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)

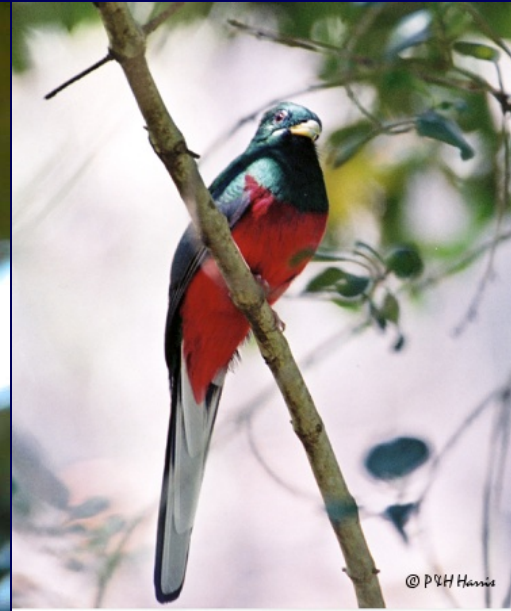
(+ Bucerotiformes - zoborožci, Upupiformes - dudci)

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





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



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



# Cuculiformes - kukačky (30/138)

## Cuculidae (kukačkovití)

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



## Opisthocomidae (hoacinovití, 1/1)



Někdy řazeni k řádu hrabavých nebo považováni za samostatný řád příbuzný hrabavým 50

## Psittaciformes - papoušci (80/353)

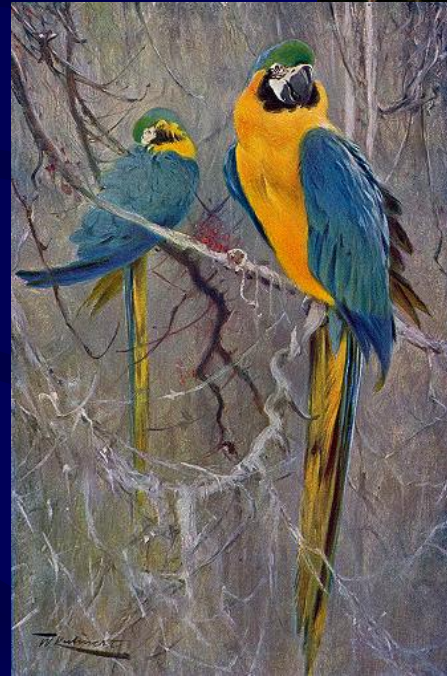
Velký zobák, horní hákovitě zahnutý, kloubně spojený s mozkovnou, zygodaktylní noha, šplhání s pomocí zobáku, velké vole, ale bez slepých střev, prudký let jen na krátké vzdálenosti, plodová semenožraví - přidržování potravy nohou (maso - kea *Nestor*), velký telencephalon, drobný prach, zakrnělá kostrční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



andulka



ara



kakadu

## 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),



pisila čáponohá



tenkozobec opačný



# 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



© - Josef Hlasek  
www.hlasek.com  
Gallinago gallinago 945



**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

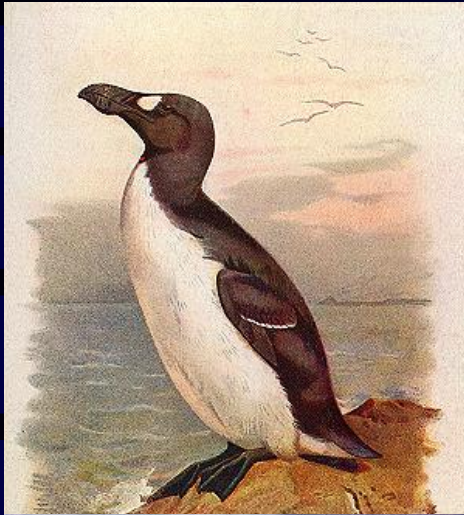


© - lubomir hlasek



racek chechtavý

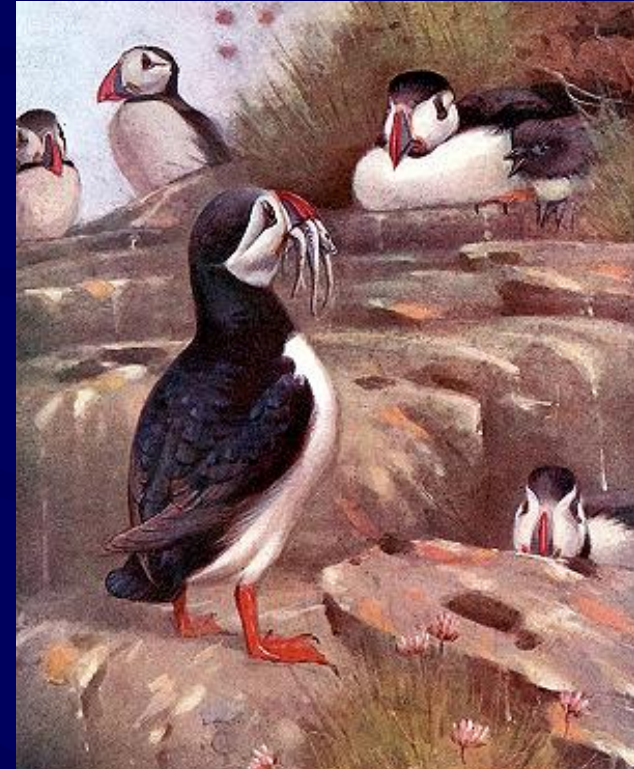
**3) alky (10/23)** - vřetenité tělo s nohama vzadu, krátká křídla - potápění, vysoký zobák, piscivorní, kolonie - „ptačí hory, bazary“, jen 1 vejce na skalních římsách, na S-polokouli ekologicky zastupují tučňáky - alky, alkouni a papuchalci



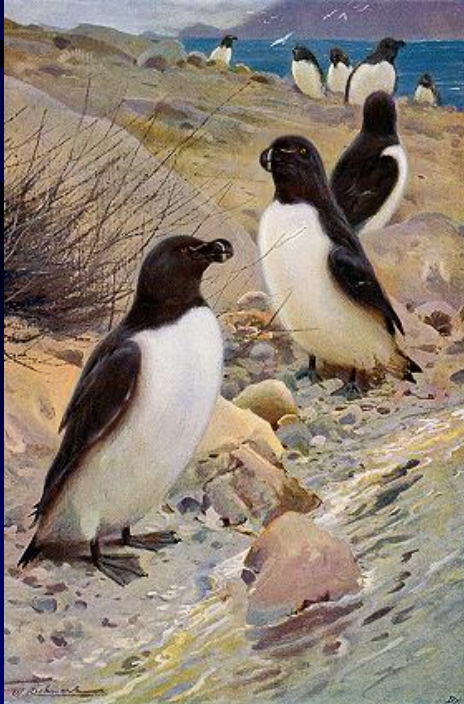
alka velká (1844-†)



alkoun



papuchalk



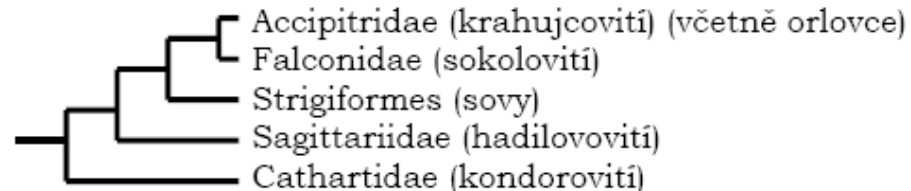
alka malá





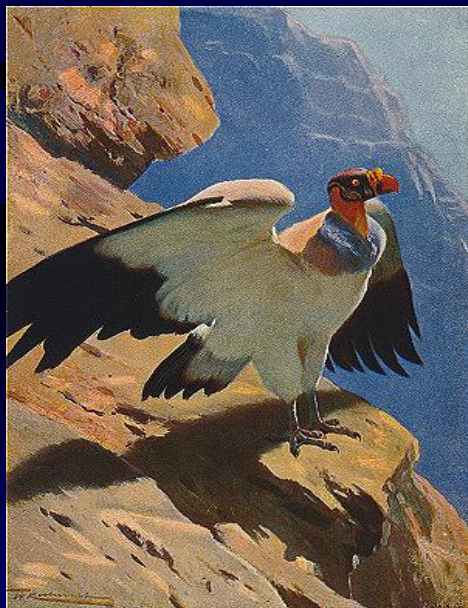
## Falconiformes - dravci (83/304)

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



- 1) kondoři - Cathartae (5/7)
- 2) hadilovi - Sagittarii (1/1)
- 3) lovci - Accipitres: orlovcovití (1/1) a krahujcovití (65/234)
- 4) sokoli - Falcones (11/62)

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



57

kondor královský - *Sarcoramphus papa*

kondor andský-Vultur gryphus

Hadilovovití - Sagittariidae - dlouhé nohy, krátká křídla k lovu plazů, běh



Hadilov písář - *Sagittarius serpentarius*

## Orlovcovití (Pandionidae)



orlovec říční - *Pandion haliaetus*



orlosup bradatý  
- *Gypaetus barbatus*

## Krahujcovití (Accipitridae) - bez zejku

A) supi

sup mrchožravý - *Neophron percnopterus*



sup bělohlavý - *Gyps fulvus*



sup hnědý  
- *Aegypius monachus*



B) orli



orel mořský



orel skalní



orel opičí

orel kejklíř



# C) ostatní

## káně lesní

© Jürgen Schiersmann



luňák červený



moták pochop



jestřáb lesní  
- *Accipiter gentilis*



krahujec obecný - *Accipiter nisus*



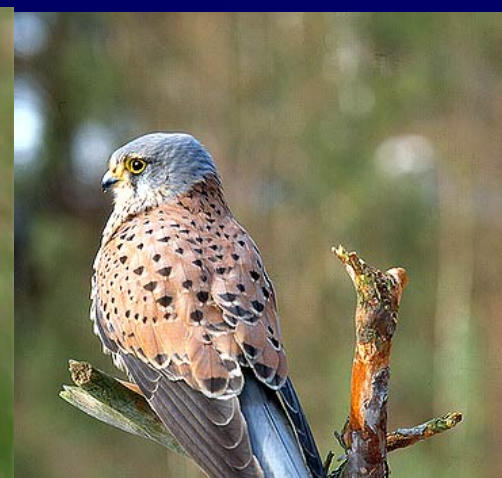
Sokolovití - Falconidae - zejk, úzká zašpičatělá křídla, lov nejčastěji ve vzduchu



karančo jižní



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



© - Lubomír Hlášek

poštolka rudonohá - *Falco vespertinus*



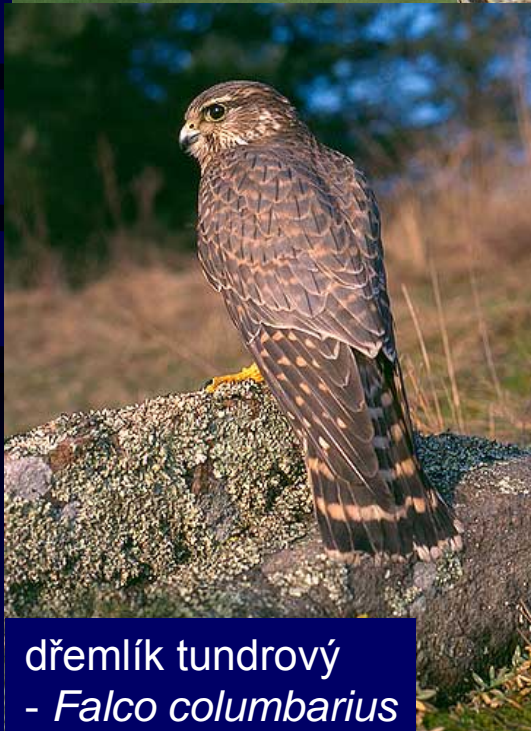
poštolka obecná - *Falco tinnunculus*



raroh jižní - *Falco biarmicus*



sokol stěhovavý - *Falco peregrinus*



dřemlík tundrový  
- *Falco columbarius*



ostříž lesní - *Falco subbuteo*

## Sovy - Strigiformes (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 mláďata.



## Pušťíkovití - Strigidae (24/189)

pušťík bělavý



## Sovovití - Tytonidae (2/16)



sova pálená - *Tyto alba*



pušťík obecný - *Strix aluco*





# Puštíkovití - Strigidae (24/189)

sýc rousný

kulíšek  
nejmenší

sýček obecný - *Athene noctua*



výr velký  
- *Bubo bubo*

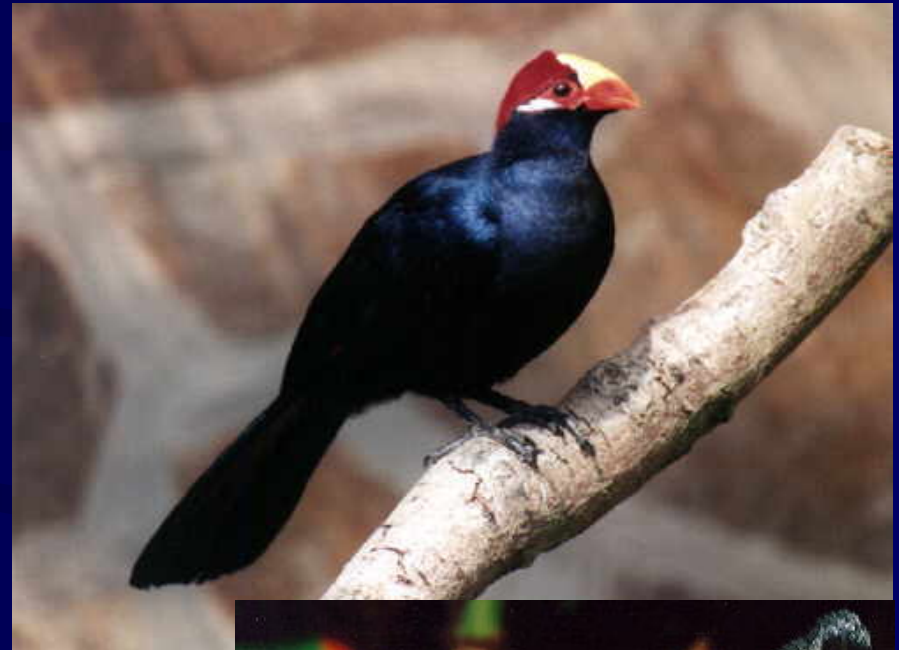


výřeček malý

kalous ušatý - *Asio otus*

## Musophagiformes - turakové (6/23)

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



*Tauraco*



## Lelkové - Caprimulgiformes (20/118)

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, v jeskyních (echolokace)

guacharo



lelek lesní - *Caprimulgus europaeus*



# Svišťouni - Apodiformes

## Rorýsovití - Apodidae (18/102)

Výborní letci, veslovací let s krátkým plachtěním, vysoký crista sterni, mohutná létací svalovina, srpovitá křídla, dlouhé ruční letky, krátké ramenní, pamprodactylní noha, insectivorní, lov v letu, hnízdí ve stromových dutinách, ve skalách a v jeskyních (salangany - echolokace, jedlá hnízda)



rorýs obecný - *Apus apus*

## Kolibříkovití – Trochilidae (/328)

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



## Krátkokřídlí - Gruiformes (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

Chřástalovití - Rallidae (33/134)

Jeřábovití - Gruidae (4/15)

Dropovití - Otididae (10/25)

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

Seriemovití - Cariamidae (2/2, J Am)

Mesitornithidae (2/3, Madagaskar) aj.

## Chřástalovití - Rallidae (33/134)

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

chřástal vodní - *Rallus aquaticus*



slípka zelenonohá - *Gallinula chloropus*



lyska černá - *Fulica atra*



chřástal polní - *Crex crex*



## Jeřábovití - Gruidae (4/15)

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



jeřáb popelavý - *Grus grus*



jeřáb japonský

jeřáb královský



## Dropovití - Otidae (10/25)

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

drop velký - *Otis tarda*





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

seriema rudozobá - *Cariama cristata*



*Changa burmeisteri*

## 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

**Volavkovití - Ardeidae (18/63)**

**Čápovití - Ciconiidae (6/19)**

**Ibisovití - Threskiornithidae (14/33)**

## Volavkovití - Ardeidae (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*



# Čápovití - Ciconiidae (6/19)

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

čáp bílý - *Ciconia ciconia*



marabu



čáp černý - *Ciconia nigra*



## Ibisovití - Threskiornithidae (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



## Plameňáci - Phoenicopteriformes (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 mláďata



## Stepokurové - Pterocliiformes (2/16)

Podobní kurům, holubím zobákem a krátkýma nohama



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



stepokur krásný - *Pterocles alchata*

## Měkkozobí - Columbiformes (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 mláďata

### Holubovití - Columbidae

holub doupňák - *Columba oenas*

holub hřivnáč - *Columba palumbus*



holub skalní - *Columba livia*





## Holubovití - Columbidae

hrdlička divoká - *Streptopelia decaocto*



hrdlička zahradní - *Streptopelia turtur*



# Passeriformes - pěvci (1161/5895)

Malí až střední, převážně stromoví, chybí mořské druhy, krátký plochý vomer, 14C, 5 costae, stejný tvar spermií, rud. slepá střeva, mláďata 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

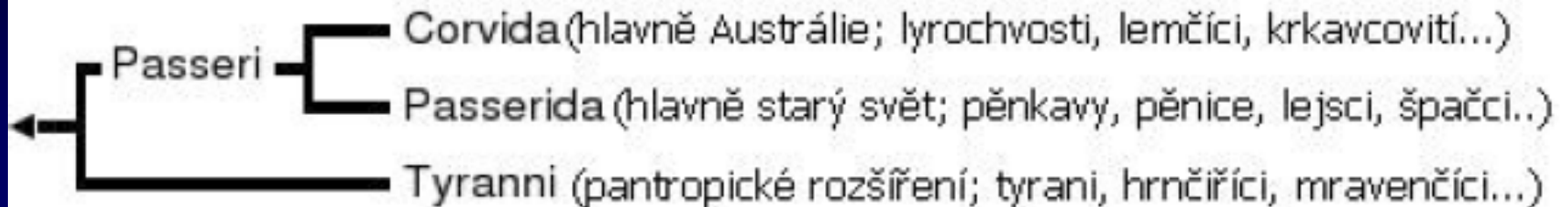
## OSCINES - zpěvní (859/4550)

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

### Menuridae - lyrochvostovití (2)

Nezávislé prsty, 2-3 páry zpěvných svalů, Austrálie

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



Eurylaimide  
- lobošovítí



loboš papouščí  
(*Psarisomus dalhousiae*)

Menuridae - lyrochvostovítí



lyrochvost nádherný

Tyrannidae - tyranovítí



tyran žlutý



## Oscines - zpěvní (859/4530)

### 1) Corvida

#### 1a) Corvoidea

Lemčíkovití - Ptilonorhynchidae (Aus)

Ťuhýkovití - Laniidae - zejk

Havranovití - Corvidae

Rajkovití - Paradisaeidae (NGuinea)

Žluvovití - Oriolidae

+ Menuridae - lyrochvostovití

### 2) Passerida

#### 2a) Muscicapoidea:

Brkoslavovití - Bombycillidae

Skorcovití - Cinclidae

Lejskovití - Muscicapidae

Drozdovití - Turdidae

Špačkovití - Sturnidae

#### 2b) Sylvioidea:

Brhlíkovití - Sittidae

Zedníčkovití - Tichodromatidae

Šoupáلكovití - Certhiidae

Střízlíkovití - Troglodytidae

Sýkorovití - Paridae

Mlynaříkovití - Aegithalidae

Králíčkovití - Regulidae

Moudivláčkovití - Remizidae

Vlaštovkovití - Hirundinidae

Sýkořicovití - Timaliidae

Pěnicovití - Sylviidae

#### 2c) Passeroidea:

Skřivanovití - Alaudidae

Vrabcovití - Passeridae

Konipasovití - Motacillidae

Pěvuškovití - Prunellidae

Pěnkavovití - Fringillidae

Strnadovití - Emberizidae