

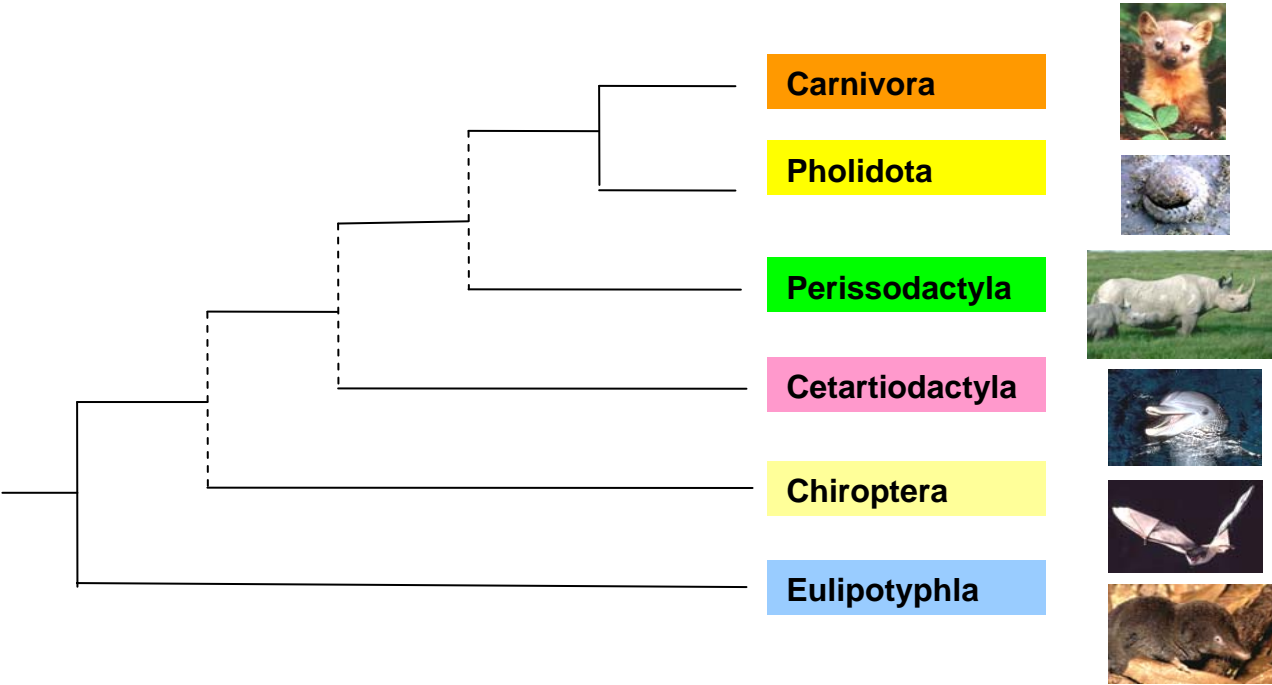


## 7. Fylogenetický systém savců 4:

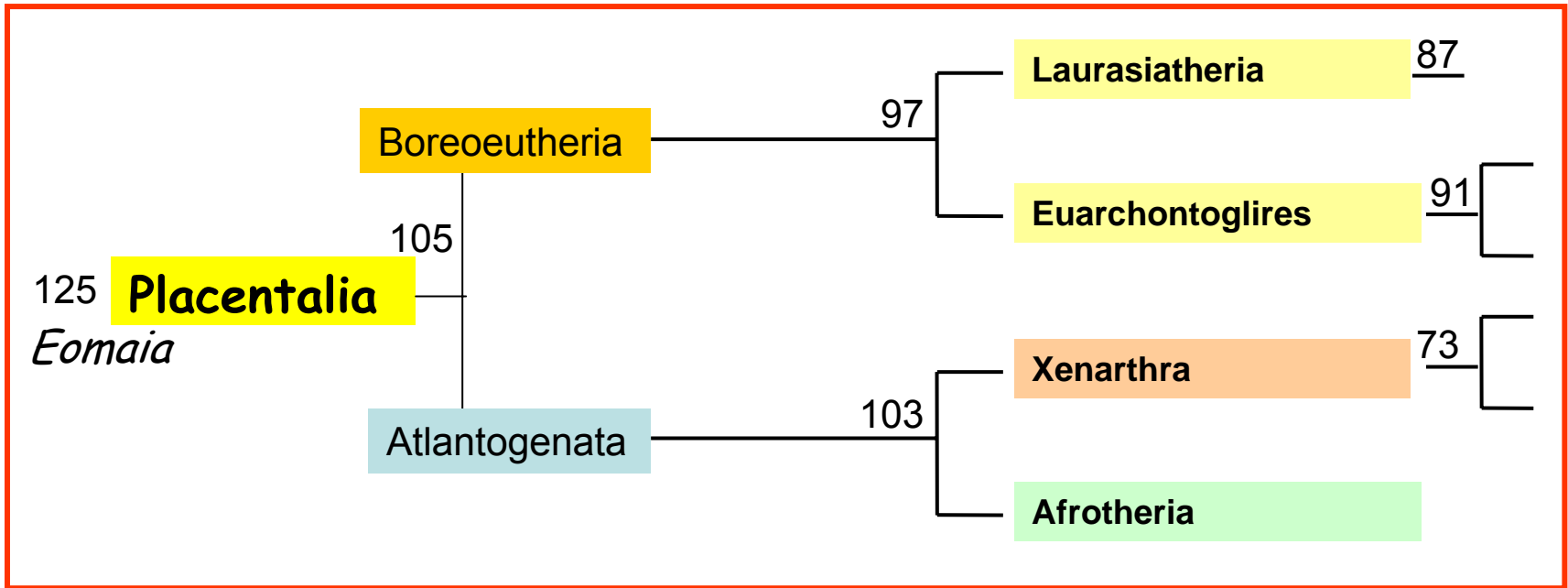
### Placentalia – Laurasiatheria



# Laurasiatheria



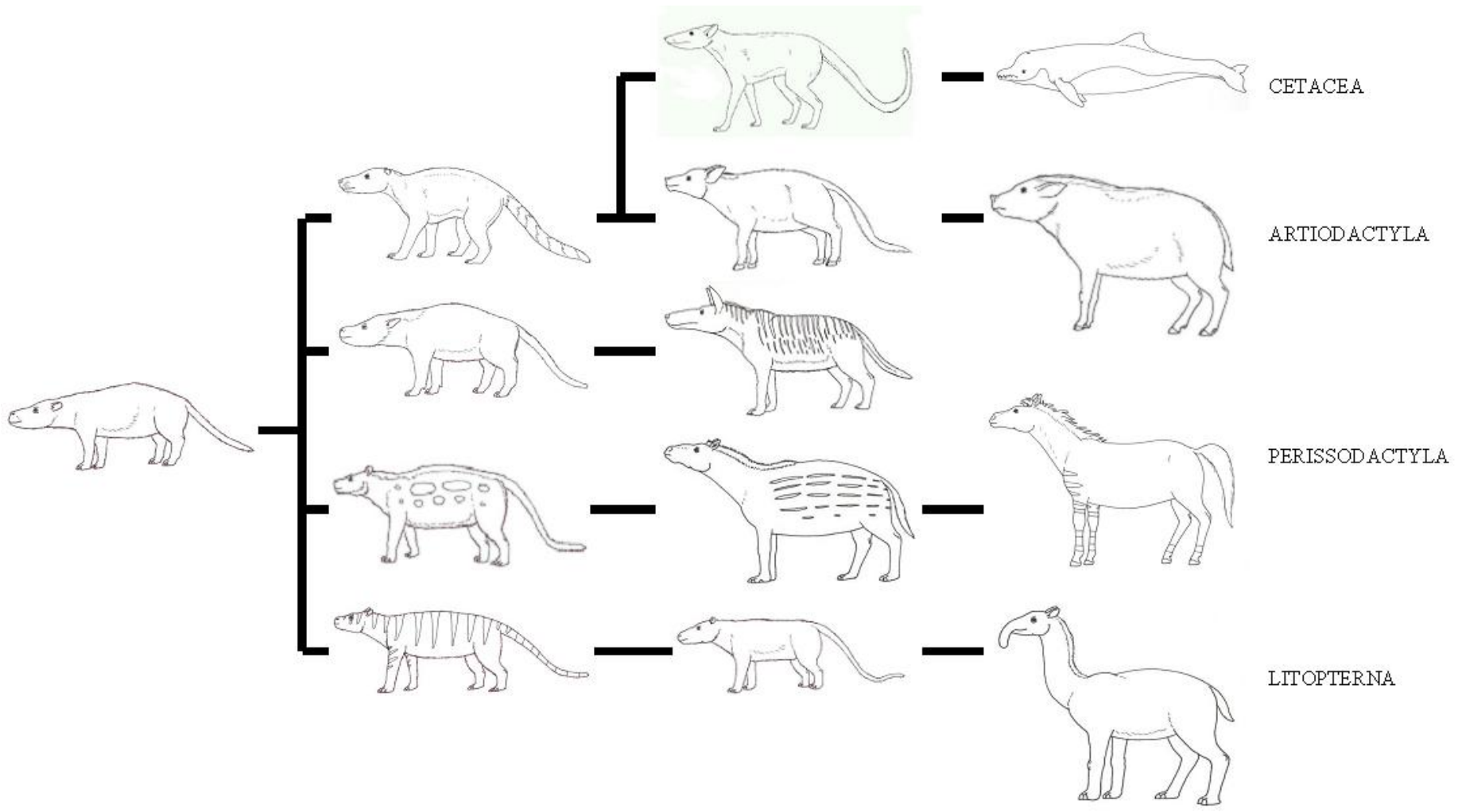
# Laurasiatheria



Podle Murphy et al. 2007

Holarktický původ, vznik před 80-90 Myr, předkové ve svrchní křídě Střední Asie - **Zhelestida** (*Zhelestes* - Uzbekistán), spodní paleocén - *Condylarthra* (*Protungulatum* - S Amerika) - archaičtí kopytníci, tarzální kloub - hlavice astragalu zapadá do jamky v naviculare

Cretaceous eutherians and Laurasian origin for placental mammals near the K/T boundary  
J. R. Wible, G. W. Rougier, M. J. Novacek & R. J. Asher; *Nature* **447**, 1003-1006 (21 June 2007)



*Protungulatum*

*Chriacus; Arctocyon;  
Phenacodus; Mioclaenus*

*Pakicetus; Diacodexis;  
Mesonyx; Hyracotherium;  
Didolodus*

walvis, zwijn, paard,  
*Macrauchenia*

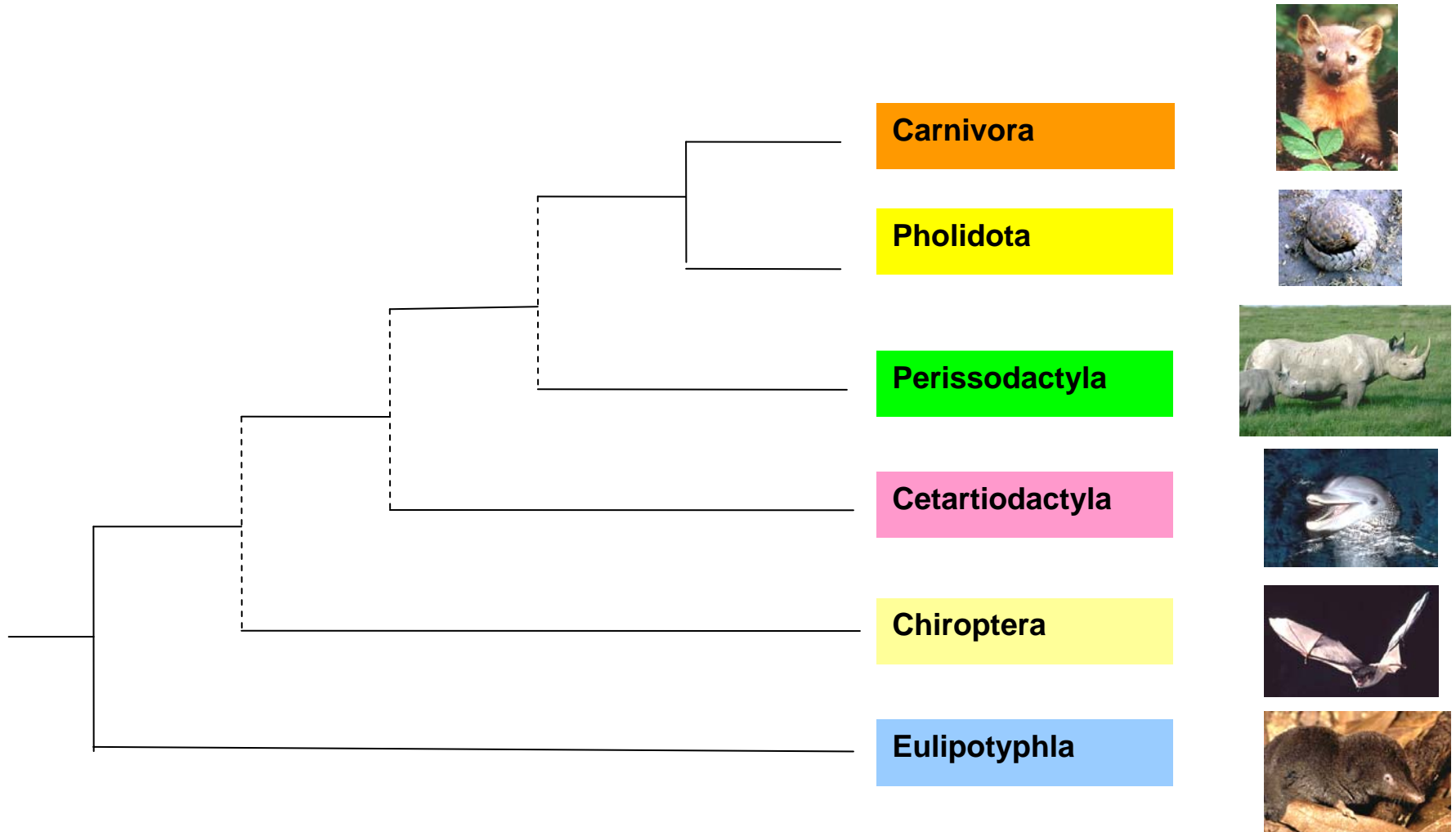
CETACEA

ARTIODACTYLA

PERISSODACTYLA

LITOPTERNA

# Fylogenetický rodokmen Laurasiatheria



# Eulipotyphla

nemají slepé střevo (Haeckel 1866) - insektivorie, bazální linie, 5tiprstní ploskochodci, rypáček, úplný chrup s dilambdodontními nebo kvadrátovými stoličkami (sekodontní), noční terestričtí, čich, UTZ, jen anulární os. tympanum, chybí bubínkové výdutě, redukce jařma

Erinaceomorpha, Soricomorpha  
4-5 čeledí, 450 druhů

- **Ježkovití (Erinaceidae)**

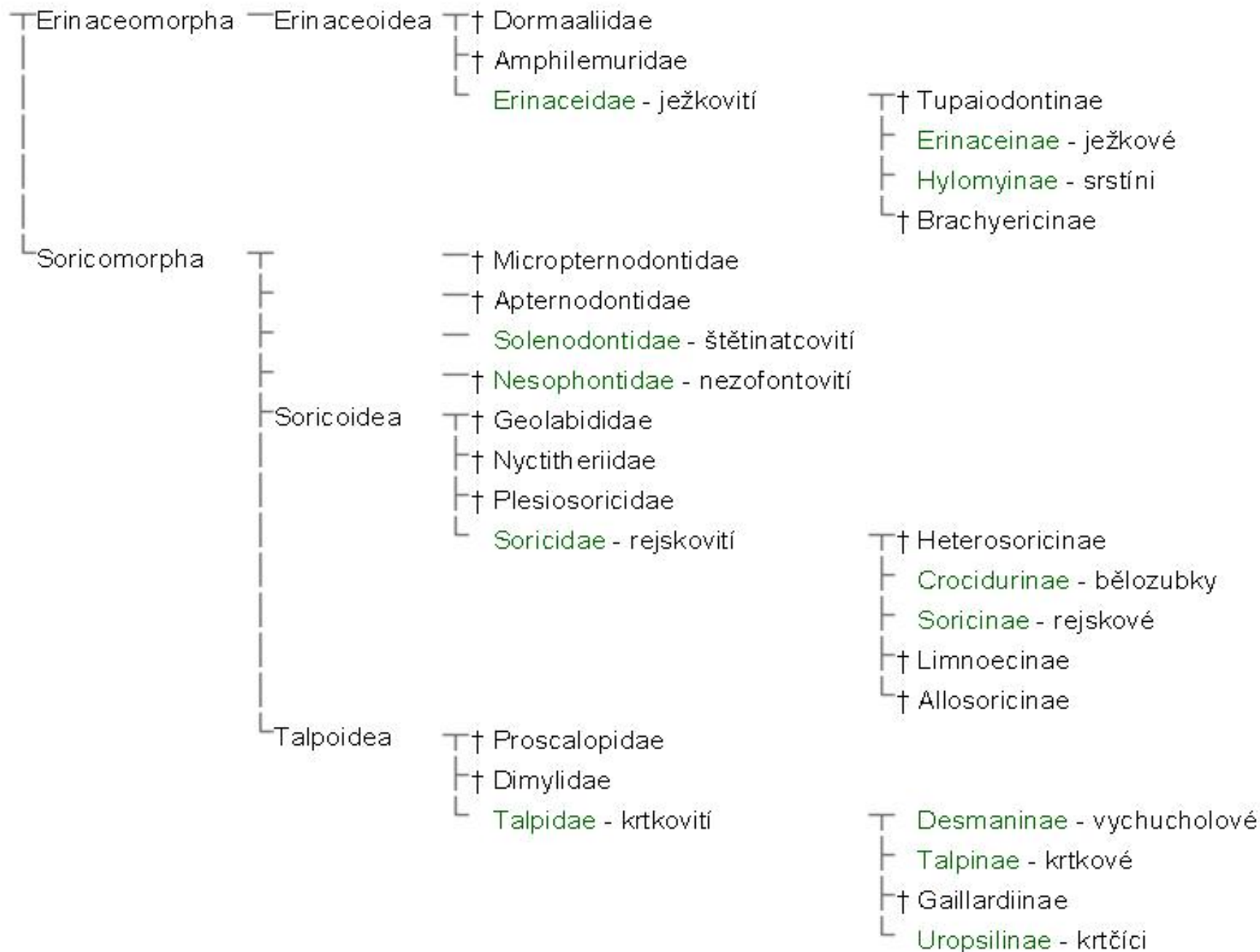
---

- **Štětinatcovití (Solenodontidae)**
- **Rejskovití (Soricidae)**

---

- **Krtkovití (Talpidae)**





## Ježkovití (Erinaceidae) - 24 druhy

- krátká lebka, silná jařma, často ostny.
- Evropa, Asie
- ježkové 16 (*Erinaceus*) a srstíni 6 (*Echinosorex 1, Hylomys 5*)



**Štětinatcovití (Solenodontidae) - 2 druhy**  
kmenová sk. z karibských ostrovů, velké C, jedové submaxilární slinné žlázy, š. kubánský a haitský, UTZ, až 30 cm, velká zadní 5prstá chodidla, lysý ocas, I<sub>2</sub> s kanálkem, zalambdodontní M, 11 let

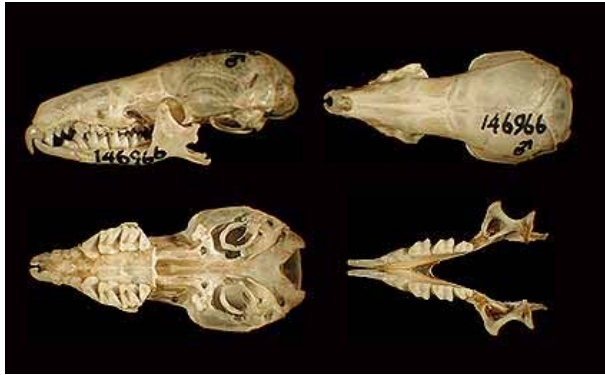


**Nezofontovití (Nesophontidae †) - ex. v 16. st.**

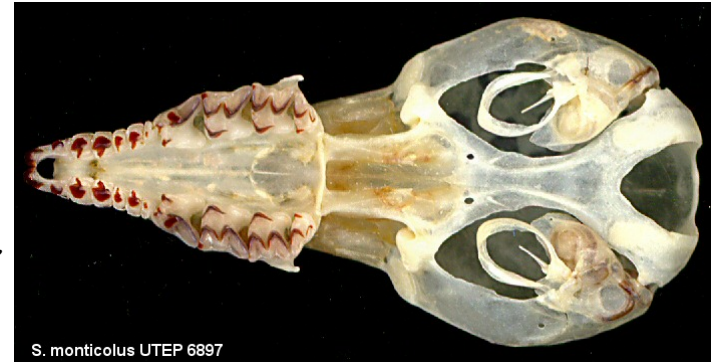
*Solenodon paradoxus* - štětinatec haitský  
*S. cubanus*



Rejskovití (Soricidae) (375) - bez jařem, terestriřtí, velké I, Dehnelův fenomén, chybí v JAm a Aus, UTZ, tep 900-1400x/min, 3x více erythrocytů - vys. obsah O<sub>2</sub>, v zimě < metabolismu až 53%, v létě 2xm/d  
 bělozubky - *Crocidura*, *Suncus*, *Scutisorex*, *Sylvisorex*, *Myosorex* aj.  
 rejskové - *Sorex*, *Neomys*, *Blarina*, *Cryptotis* aj.



*Crocidura*



*Sorex*

*S. monticolus* UTEP 6897



*S. etruscus*



*S. araneus*

© Miloš Anděra

*N. fodiens*



*C. suaveolens*

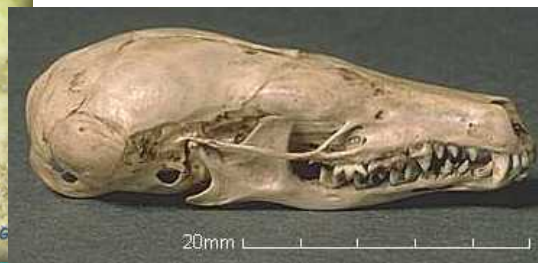
© - josef hlasek  
 www.hlasek.com  
 Crocidura suaveolens ag6408



Family Soricidae  
*Neomys fodiens*  
 M. Silliman  
 ASM - 3118

Krtkovití (Talpidae) (42) - tenká jařma, podzemní a polovodní, velké C

vychucholové (2) - *Desmana* - v. povolřský, *Galemys* - v. pyrenejský  
krtkové - *Talpa*, *Condylura cristata* - k. hvězdonošý, *Euroscaptor* aj.  
krtčící (4) - *Uropsilus*



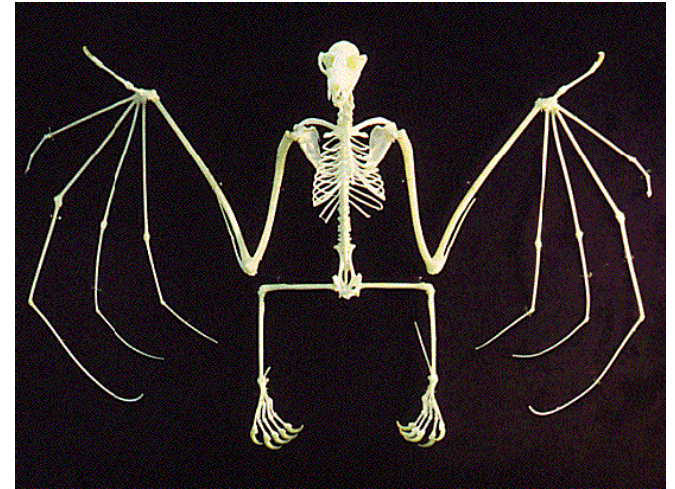
Eimerův orgán  
(25 000), hmat,  
elektrorecepce,  
5x více než hmat.  
tělísek na koneč-  
cích prstů člověka



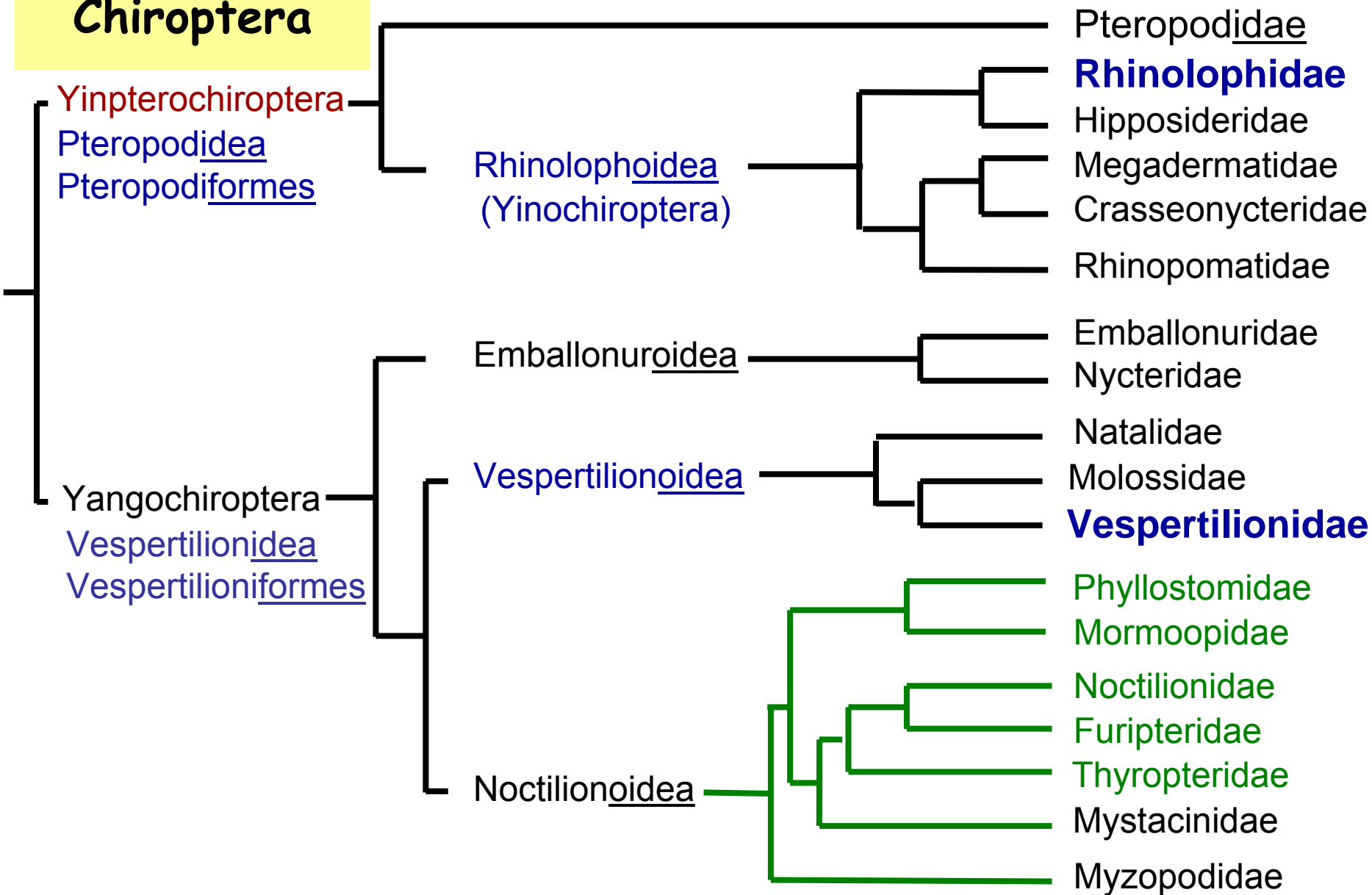
# Chiroptera

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

18 čeledí, 1100 druhů



# Chiroptera



Laurasie



Asie



Gondwana



Stř a J Amerika

Yinochiroptera = Rhinolophoidea - Emballonuridae, Nycteridae = **Rhinolophidae**, „Hipposideridae”, Megadermatidae, Rhinopomatidae, Crasseonycteridae



- Pteropodidae *Flughunde*
- Rhinolophidae *Hufeisennasen*
- Hipposideridae *Rundblattnasen*
- Megadermatidae *Großblattnasen*
- Craseonycteridae *Schweinsnasenfledermäuse*
- Rhinopomatidae *Mausschwanzfledermäuse*
- Nycteridae *Schlitznasen*
- Emballonuridae *Sackflügelfledermäuse*
- Phyllostomidae *Blattnasen*
- Mormoopidae *Nacktrückerfledermäuse*
- Noctilionidae *Fischfledermäuse*
- Furipteridae *Stummeldaugen*
- Thyropteridae *Haftscheibenfledermäuse*
- Mystacinidae *Neuseelandfledermäuse*
- Myzopodidae *Madagaskarfledermäuse*
- Miniopteridae *Langflügelfledermäuse*
- Vespertilionidae *Glattnasen*
- Molossidae *Bulldoggfledermäuse*
- Natalidae *Trichterohren*

Hufeisennasen-  
Verwandte

Pteropodiformes

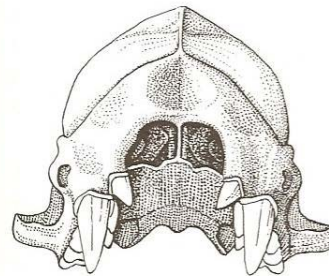
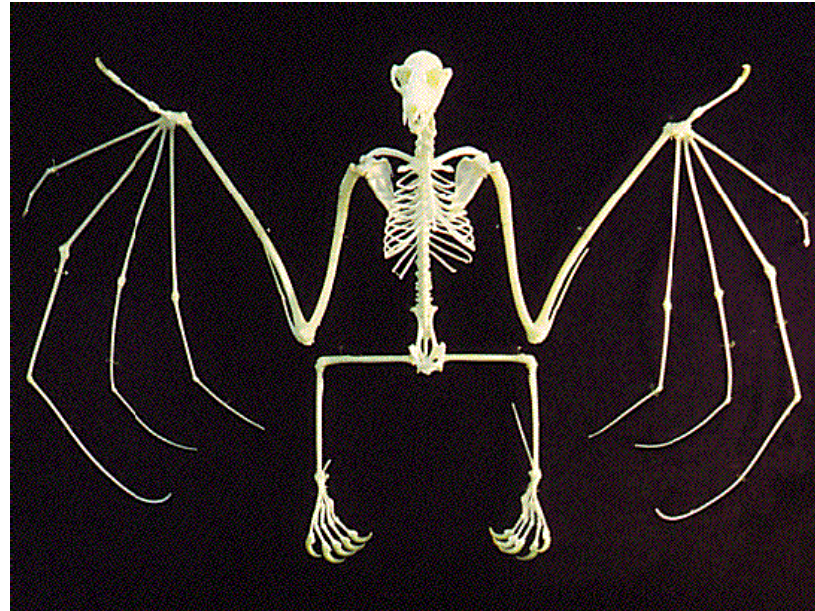
Vespertilioniformes

Millionen Jahre vor Jetztzeit

- elongace 4 prstů na přední končetině (vyjma palce)
- zadní končetina - rotace zakloubení femuru v acetabulu o 180° - adaptace k závěsu, redukce fibuly - ostruha k napínání uropatagia



*Icaronycteris index*



Hoary bat  
(*Lasiurus cinereus*)

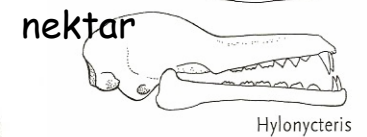
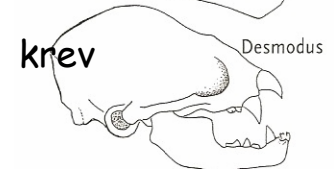
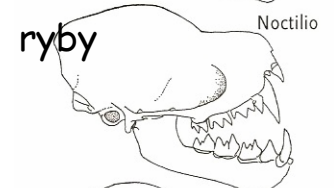
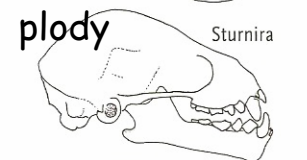
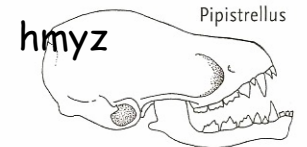
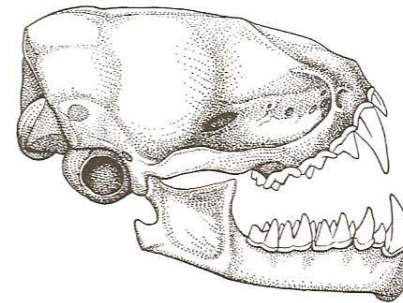
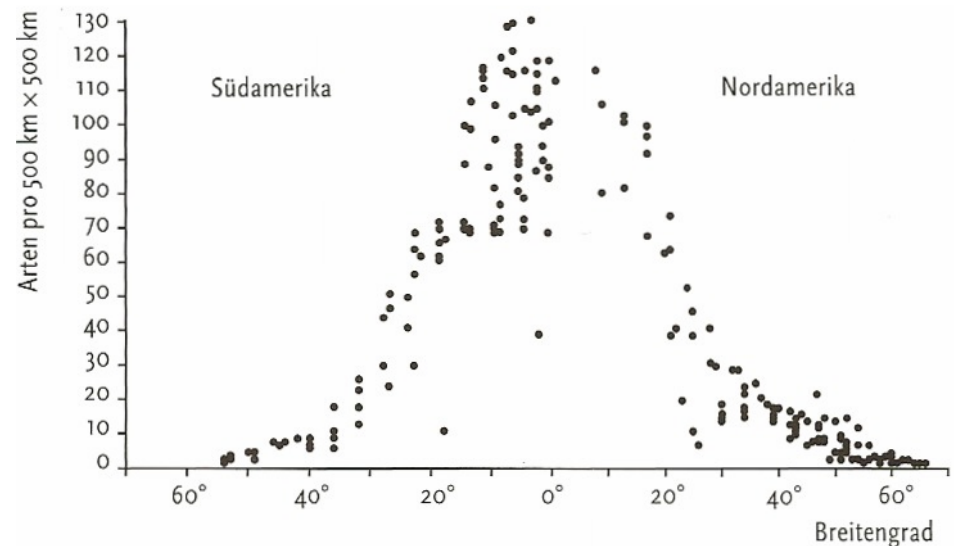
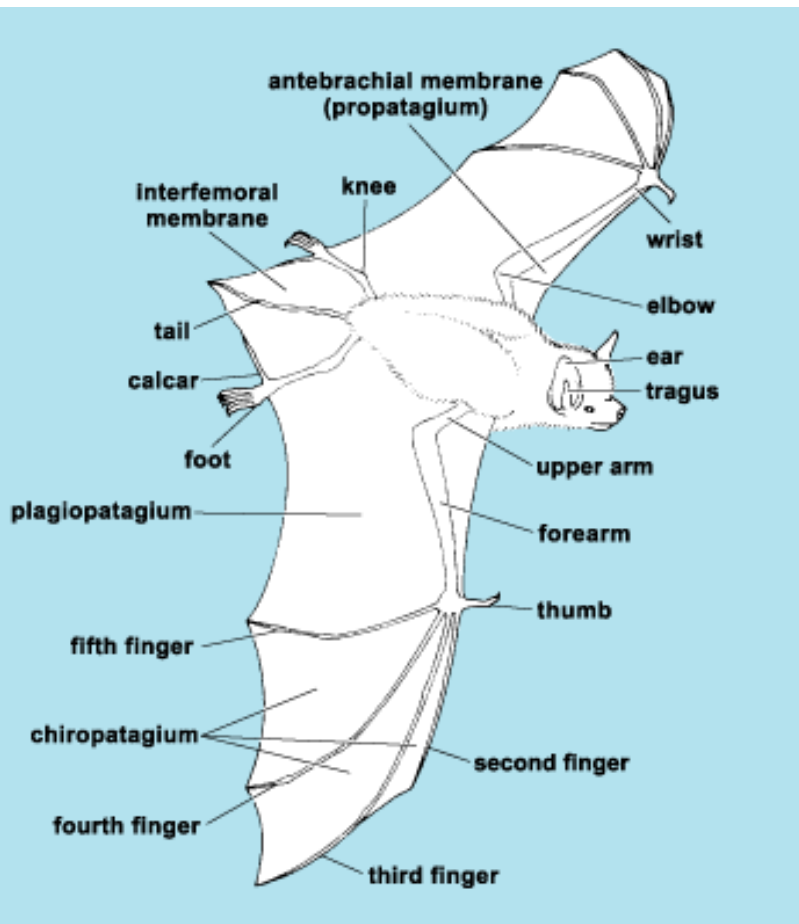


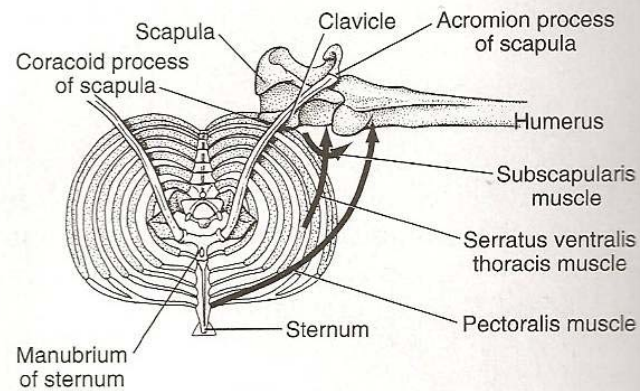
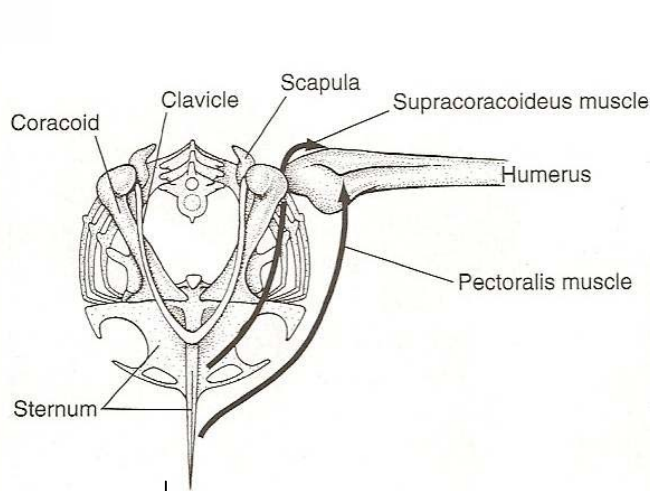
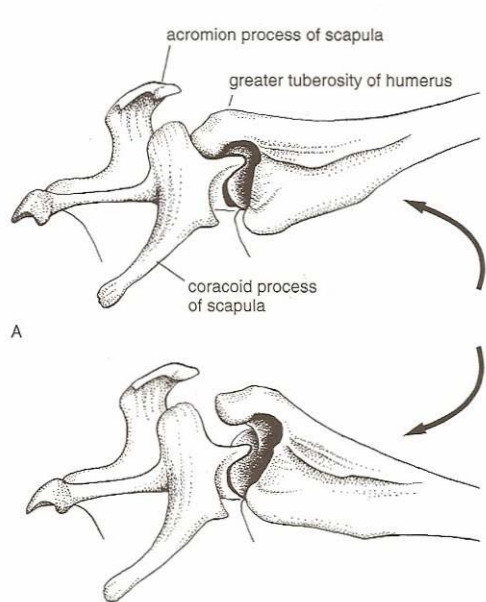
Bild 16. Von oben nach unten: ein Insektenfresser (Zwergfledermaus, *Pipistrellus pipistrellus*), ein Früchtefresser (Blattnasenfledermaus *Sturnira*), ein Fischjäger (Fischerfledermaus, *Noctilio leporinus*), ein Blutlecker (Echter Vampir, *Desmodus rotundus*) und eine Blumenfledermaus (*Hylonycteris underwoodi*). Zeichnung: O. VON HELVERSEN

- akustická komunikace a echolokace, sociální chování (polygynie), 53 mil. let evoluce, ze spodního eocénu: *Palaeochiropteryx*, *Archaeonycteris* (Messel u Darmstadtu), *Icaronycteris* (Wyoming), téměř kosmopolitní rozšíření
- létací blána: plagio-, chiro-, uro- a propatagium



# akustická komunikace a echolokace, sociální chování (polygynie), 53 mil. let evoluce, téměř kosmopolitní rozšíření

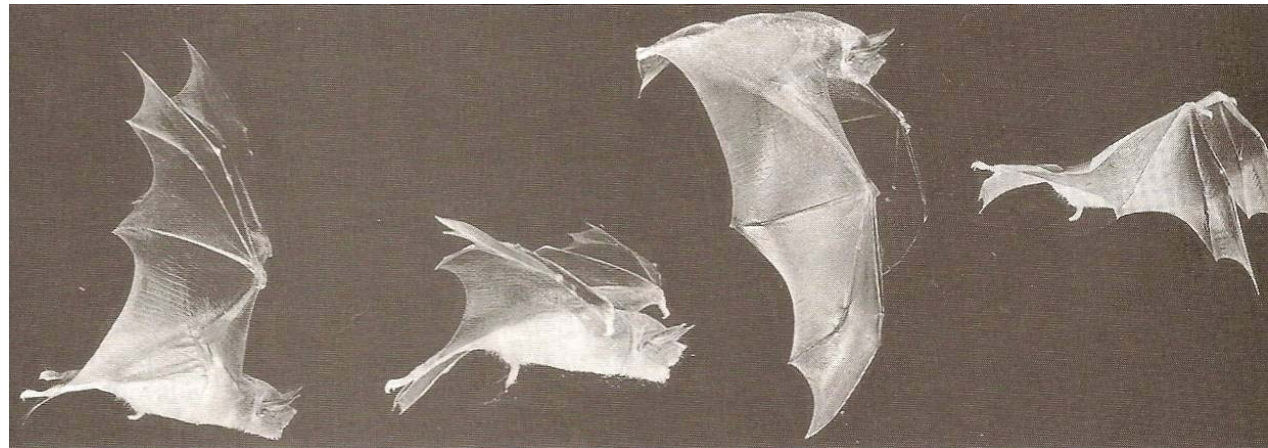
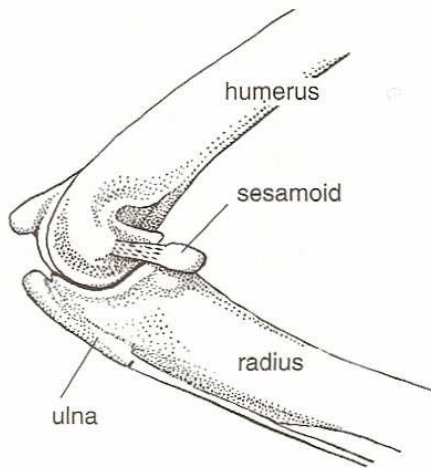
- elongace 4 prstů na přední končetině (vyjma palce)
- létací blána - plagiopatagium, chiropatagium, uropatagium, propatagium
- ramenní kloub - hrbol na humeru, scapula kolmo na osu trupu (může rotovat podél podélné osy) - zvedání křídla a zámek bránící dalšímu zvednutí křídla (hrbol na humeru zapadá pod acromion);
- pohyblivá clavicula se proximálně artikuluje na zvětšené manubrium sternna, distálně pak na zvětšený acromion a na zvětšený základ korakoidního výběžku;



svaly: ↓ m. pectoralis, m. subscapularis, m. serratus ventralis  
↑ m. deltoideus, m. trapezius, m. supra- a infraspinatus



- loketní kloub - redukce distální části ulny, proximální část ulny splývá s radiem v loketní kloub
- synchronní pohyb křídel a echolokace



A

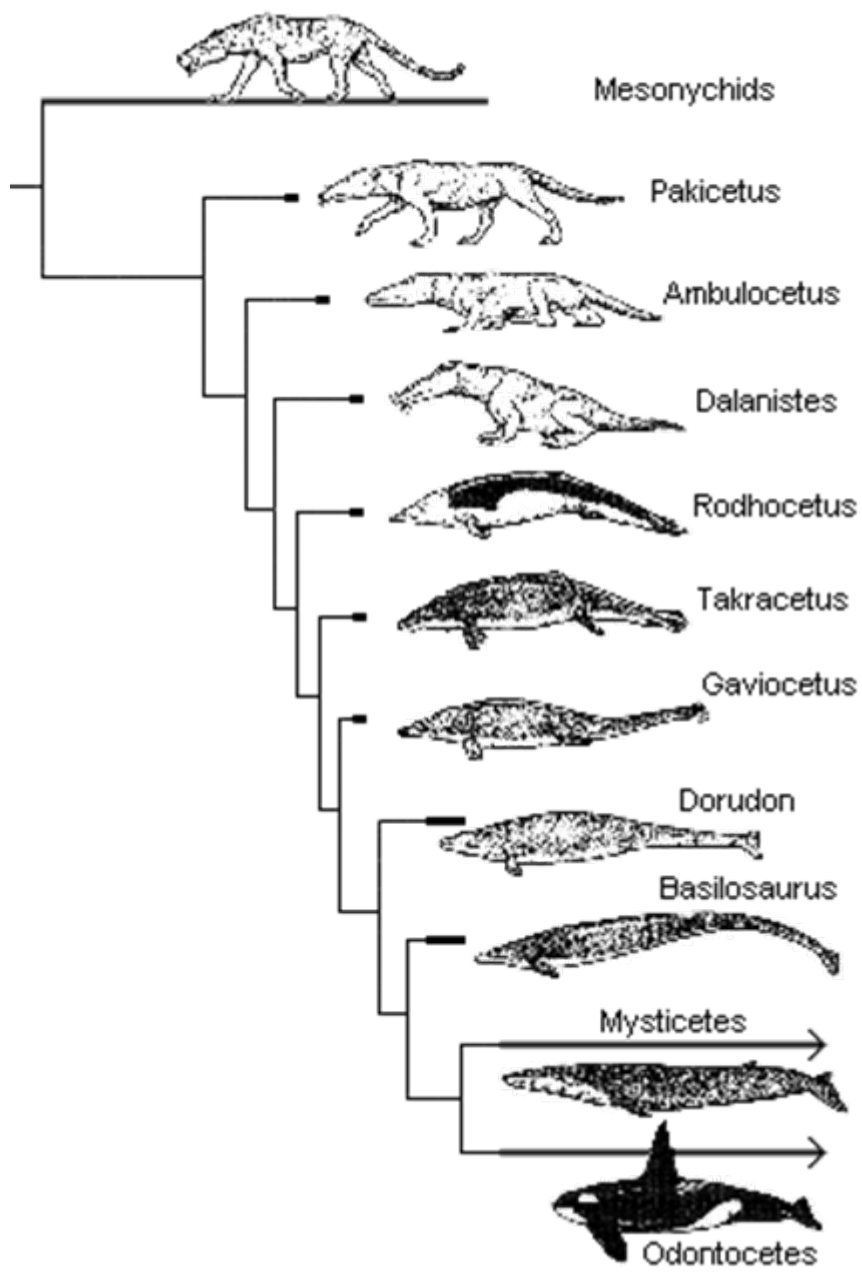
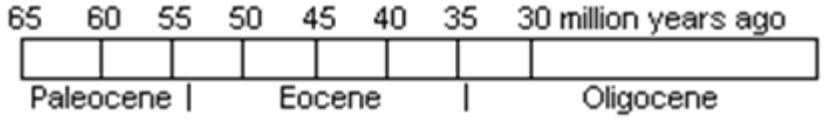
# Cetartiodactyla

## kytovci a sudokopytníci

esovitě prohnutý penis se zatahovatelným svalem,  
redukce 5., 1. a 2. prstu, typický kladkový hlezenní kloub, clavícula

### a) Cetacea - kytovci (78)

- extrémní specializace k vodnímu životu, příbuzní s hrochovitými
- bez srsti, horizontální ocasní ploutev, prsní ploutev pohyblivá jen v rameni, zmnožený počet prstních článků, zbytek pánve, hřbetní ploutev bez kostry
- 1 nebo 2 nosní otvory na hřbetní straně (jen dýchání, čich redukován), velká lebka s dutinami, prodloužené rostrum, malá mozkovna, ale gyrencephální mozek, zarostlý zevní zvukovod, dobrý sluch, i hydrolokace
- protažené plíce, šikmá bránice, adaptace pro dlouhé potápění - množství krve, speciální vazba na hemo- a myoglobin, tolerance na velkou koncentraci CO<sub>2</sub> „nádech při vynoření, výdech před ponořením“
- 2 inguinální bradavky, 1 velké nidifugní mládě, rodí se ocasem napřed, samice při kojení na boku, vstříkuje mláděti mléko do tlamy, dlouhé kojení
- society s komunikací, moře a některé tropické řeky



## MYSTICETI - KOSTICOVCI

- zuby jen v embryonální stavu nebo u mlád'at po narození, neproráží dásně, obrovitá tlama s velkým jazykem, z patra visí husté rohovité lišty - kostice, voda po filtraci odtéka koutky úst, potrava pohybem jazyka do jícnu
- 2 dýchací otvory, dolní čelist delší než horní, lebka souměrná

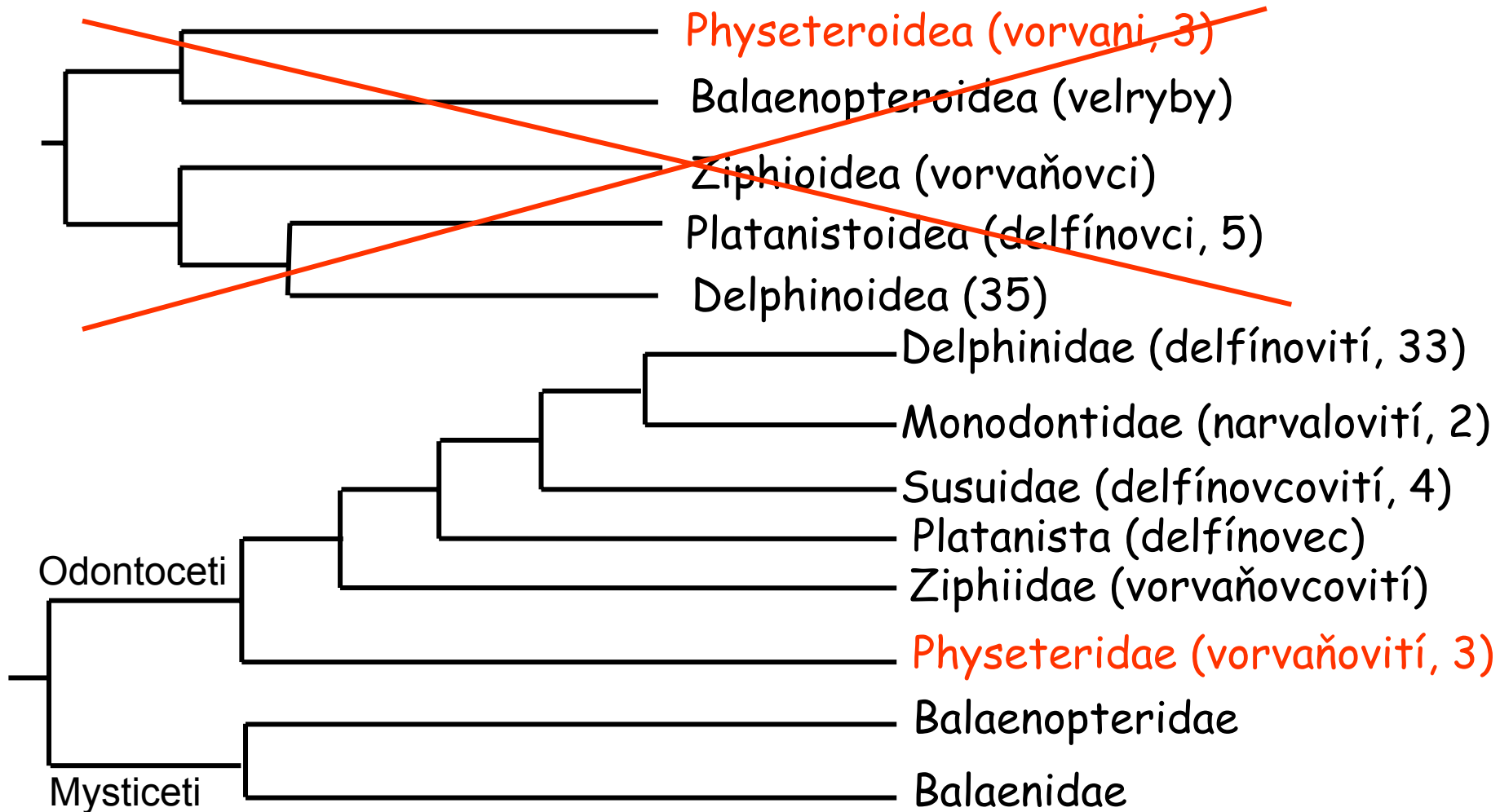
**plejtvákovcovití**, **plejtvákovití** včetně kepokaka, **velrybovití**, **velrybkovití**

## ODONTOCETI - OZUBENÍ

- poly- a homodoncie (i red.), piscivorie i predace mořských savců, ptáků a hlavonožců
- nesouměrná lebka, spodní čelist stejně dlouhá jako horní, 1 dýchací otvor na temeni
- hlasové projevy (0,5 - 15 kHz, ultrazvuk 30 - 170 KHz)
- **delfínovcovití** - inie, **delfínovití** - plískavice, kulohlavec, delfíni, kosatka
- **sviňuchovití**, **narvalovití** - narval, běluha, **vorvaňovití** (M až 20m) - vorvaň, kogie, **vorvaňovcovití**



Vorvani jsou sesterskou skupinou velrybám,  
dělení na dvě skupiny zpochybněno:



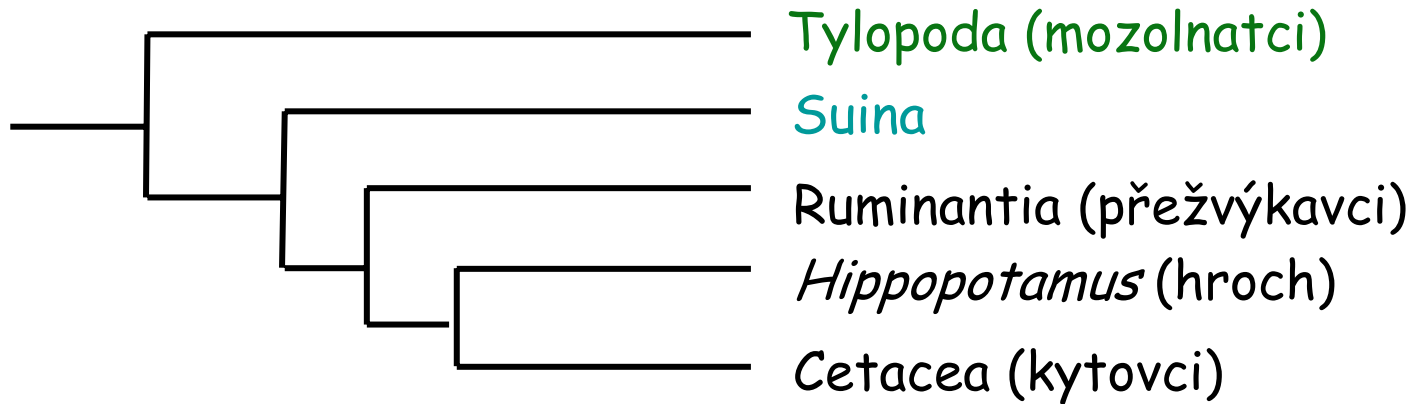
Balaenopteroidea (velryby): Balaenopteridae (plejtvákovití), Balaenidae (velrybovití)

Delphinoidea: Monodontidae (narvalovití, 2), Delphinidae (delfínovití, 33)



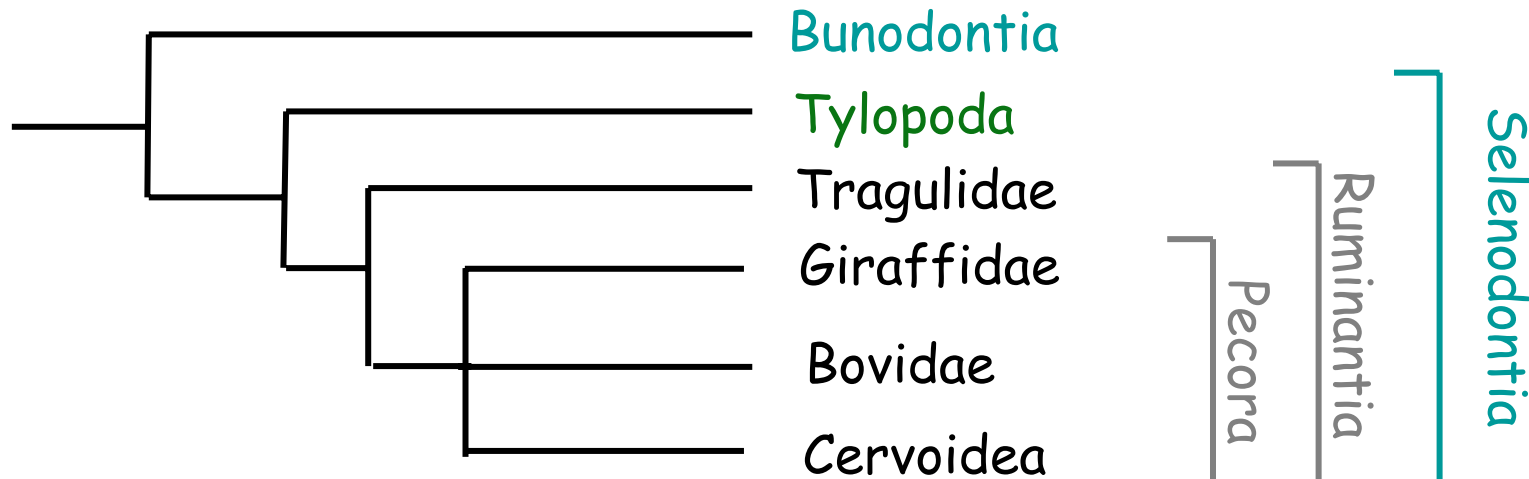


## Molekulárně genetické znaky



Suina („Bunodontia“, „Nonruminantia“): Suidae (prasatovití, 17, Starý svět); Tayassuidae (pekariovití, 3, Stř a JAm); dříve Hippopotamidae (hrochovití)

## Morfologické znaky (bez kytovců) - Artiodactyla

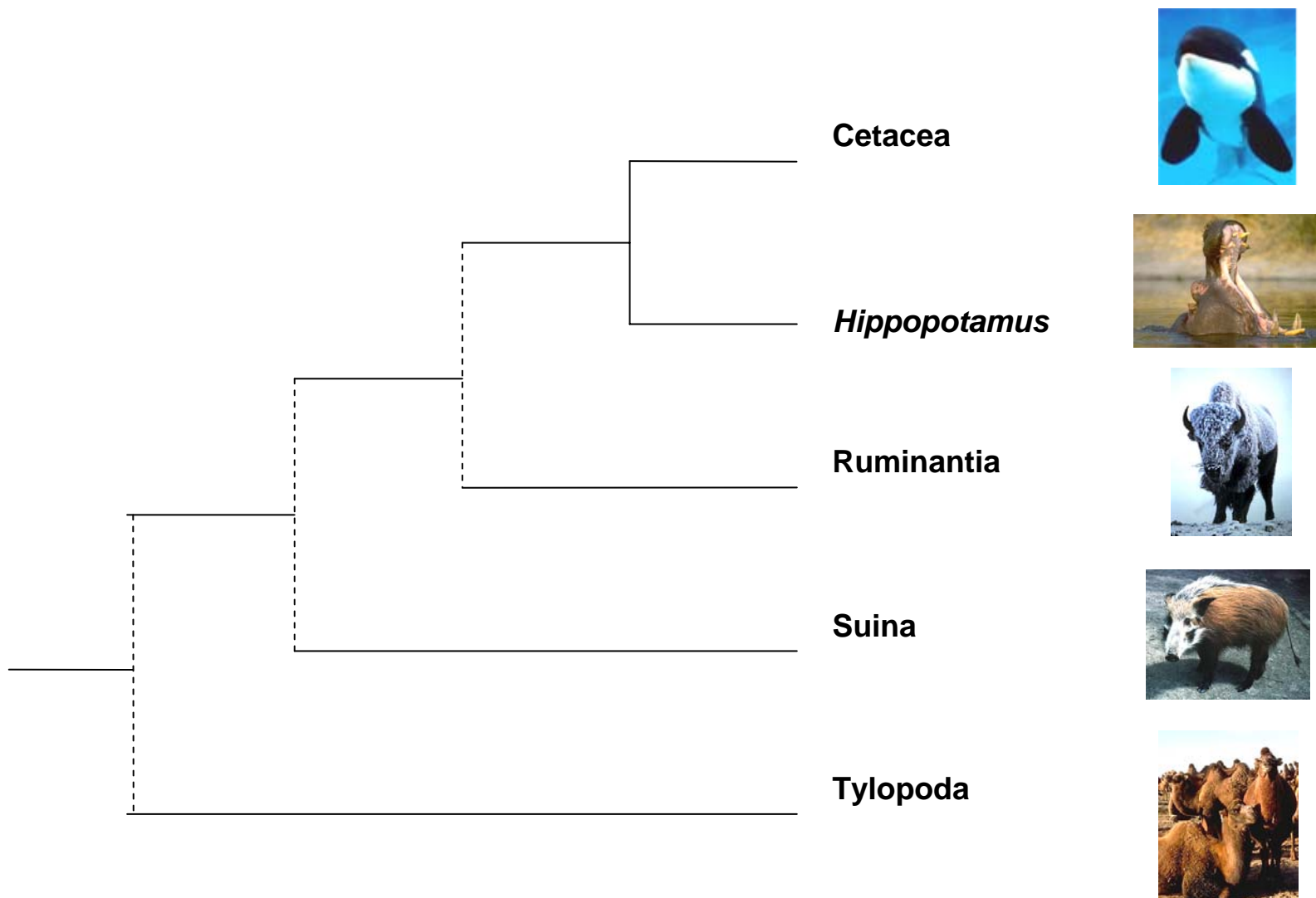


Tragulidae - kančilovití incl. Moschidae - kabarovití

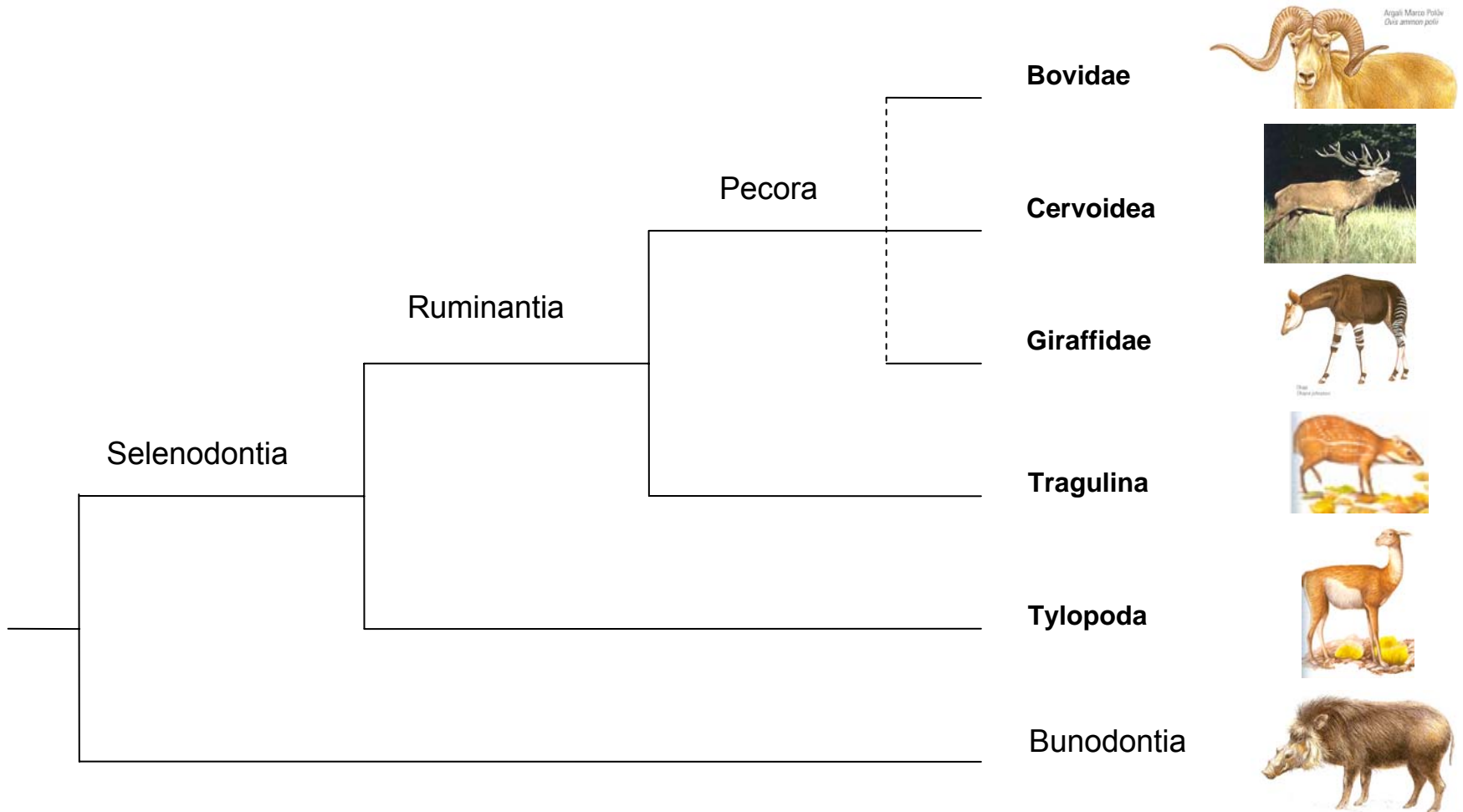
Cervoidea = Cervidae (jelenovití) + Antilocapridae (vidlorohovití)



# Fylogenetický rodokmen Cetartiodactyla



# Fylogenetický rodokmen sudokopytníků (Artiodactyla)



## b) Artiodactyla - sudokopytníci (220)

- štíhlé dlouhé končetiny, osa končetiny prochází mezi 3. a 4. prstem s velkými kopyty (**paraxonická končetina**), palec chybí, 2. a 5. prst s menšími kopýtky, chybí clavícula
- omnivorie - úplný chrup, herbivorie - bez horních řezáků, silný jazyk ke škubání
- nidifugní mlád'ata

## SUINA (NONRUMINANTIA) - NEPŘEŽVÝKAVÍ

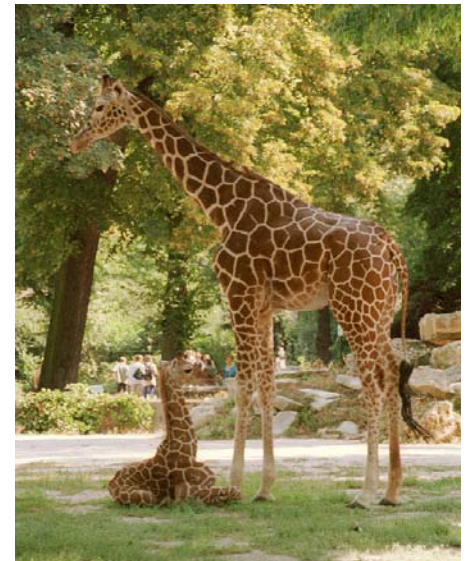
- úplný chrup s bunodontními stoličkami
- prasatovití - babirusy, prasata, štetkouni; pekariovití, hrochovití

## TYLOPODA - VELBLOUDI

- jen 3. a 4. prst, došlapují na plochu 3 článků, pod nimi pružný mozol, mozoly i na kolenou a prsou
- úplný chrup, selenodontní M, 4 dílný žaludek, velbloudi, lamy

## RUMINANTIA - PŘEŽVÝKAVCI

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



**prasatovití** - babirusa, Indonézie  
prase bradavičnaté, Afrika



štětoun  
africký

**pekariovití** - „americká prasata“, horní špičáky  
dolů, stř. a J Amerika, 2 mláďata ve vrhu,  
nejsou pruhovaná



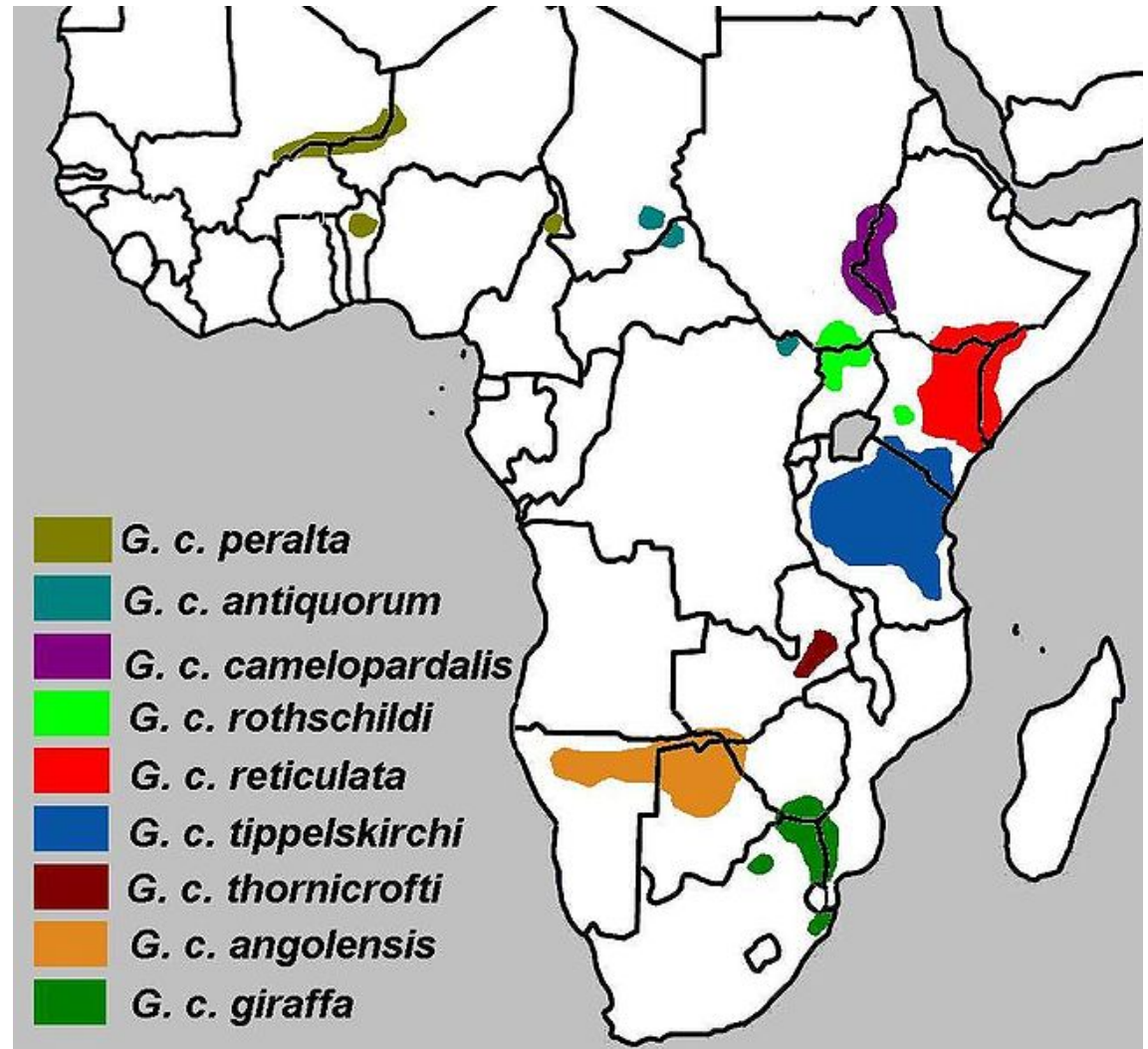
**kančilovití** - nejmenší kopytníci do 30 cm, samci prodloužené horní špičáky,  
bez parůžků, 3 rody, 10 druhů (pralesy Afriky a JV Asie)  
; + kabarovití (1 rod, 7 druhů)(Asie - od tajgy na Sibiři, přes Mongolsko po  
Korejský poloostrov - *Moschus moschiferus* - kabar pižmový (Pecora?)



kančil

kabar

## žirafovití



žirafa mramorovaná  
- *Giraffa camelopardalis*  
(10 poddruhů)



žirafa mramorovaná  
- *Giraffa camelopardalis*  
(10 poddruhů)

ž. Rotschildova



ž. síťovaná

## vidlorohovití - 1 druh

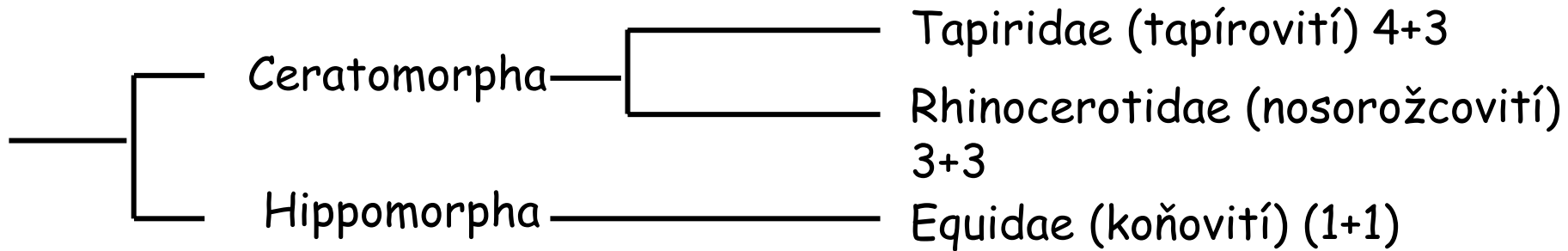
*Antilocapra americana*

vidloroh americký - nejrychlejší savec Ameriky (100 km/h), jen S Amerika od Skalistých hor po Mexiko, obě pohlaví shazují rohy.



# Perissodactyla - lichokopytníci (20)

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





tapír čabrákový - *Tapirus indicus*



tapír jihoamerický - *Tapirus terrestris*

nosorožec (4 rody, 5 druhů)

tuponosý

dvourohý

indický

sumaterský

jávský



nosorožec sumaterský



nosorožec jávský



## Porovnání dle velikosti dospělých jedinců nosorožců

Nosorožec (hmotnost, délka, výška)

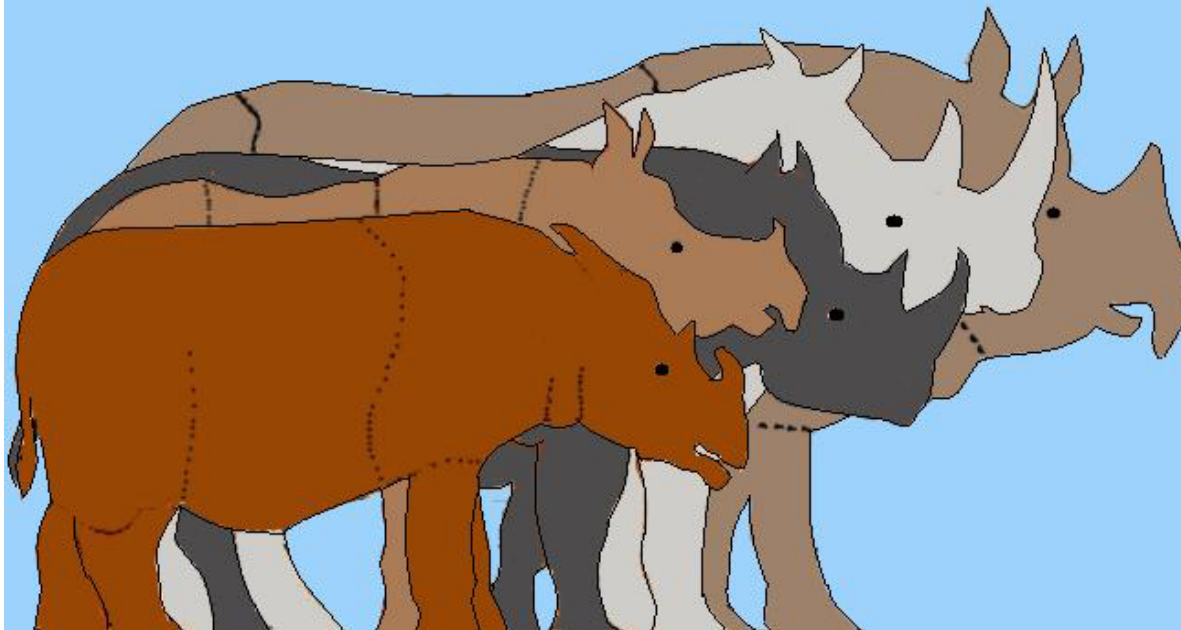
Indický (1,6-2,6t, 420cm, 190cm)

Bílý (1,8t, 450cm, 180cm)

Černý (1,5t, 350cm, 170cm)

Jávský (2t, 300cm, 170cm)

Sumaterský (1t, 300cm, 140cm)



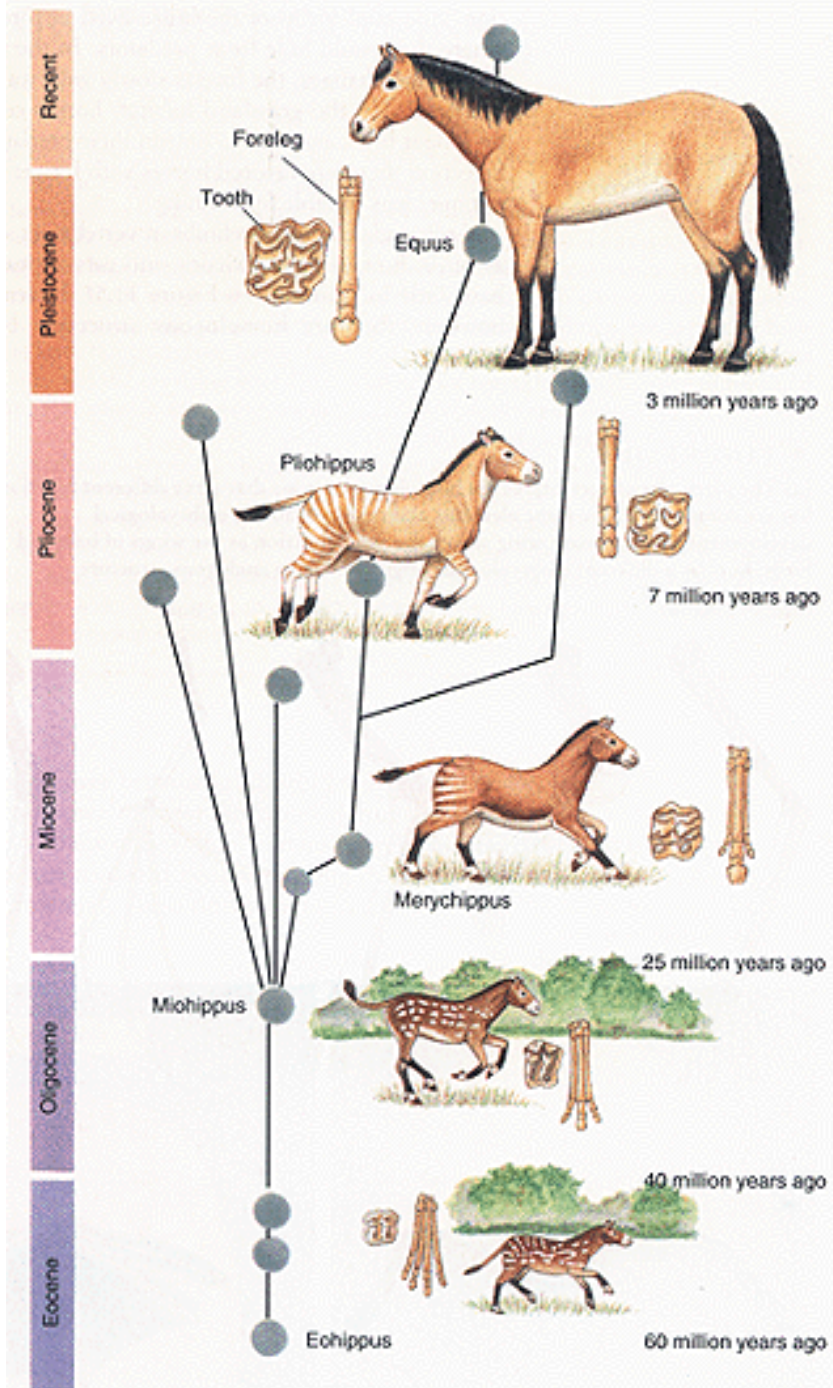
nosorožec sumaterský



nosorožec jávský



# Evoluce koně



## Pholidota - luskouni (7)

- Afr, Asie, na hřbetě rohovitě šupiny, malá hlava, dlouhý ocas, silné hrabavé nohy, při chůzi pokládají drápy na stranu - chodí po „kotnících“ (srov. mravenečníci), dlouhý lepkavý červovitý jazyk (70 cm) v pochvě, bezzubí (myrmekovoríe), Jacobsonův orgán, zbytek mžurky, malý mozek, bez slepého střeva, jen 1 pár bradavek, řitní pachové žlázy, svalnatý žaludek vystlán rohovinou (*Manis*)

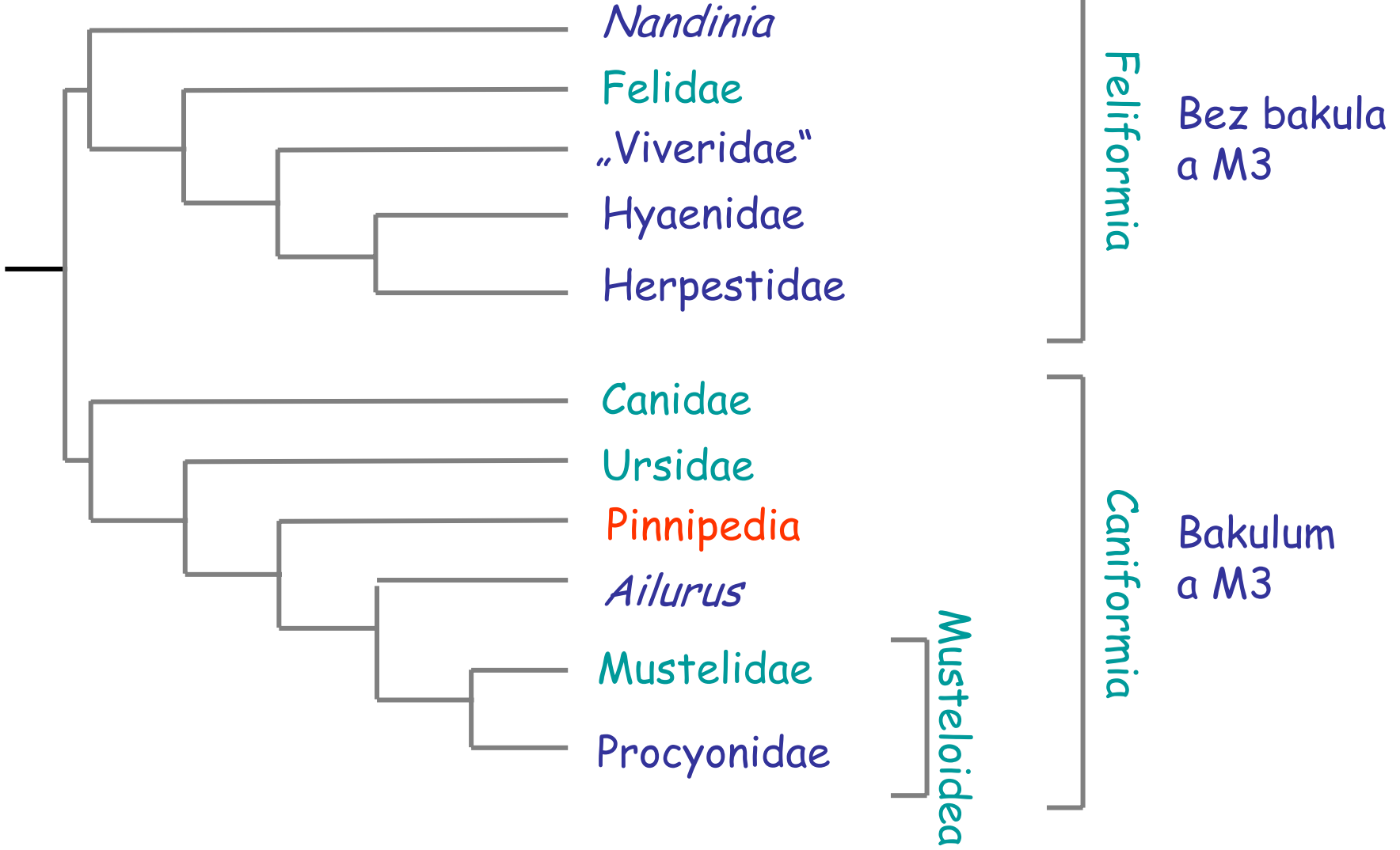


# Carnivora - šelmy (286)

a) Fissipedia - pozemní šelmy

b) Pinipedia - ploutvonožci

Válcovitý čelistní kloub, trháky,  
kaninosektoriální komplex





# Feliformia



*Nandinia*



*Suricata*



*Genetta* - ženetka



*Panthera tigris* - tygr

*Crocuta* - hyena



*Herpestes* - promyka



# Caniformia



*Canis lupus* - vlk obecný



*Odobenus rosmarus* - mrož lední



*Ursus arctos*  
- medvěd hnědý



*Ailurus fulgens*  
- panda červená



*Ailuropoda melanoleuca*  
- panda velká

# Caniformia



*Lutra lutra* - vydra říční



*Meles meles* - jezevec lesní



*Procyon lotor* - mýval severní



*Nyctereutes procyonoides*  
- psík mývalovitý (Canidae - psovití)