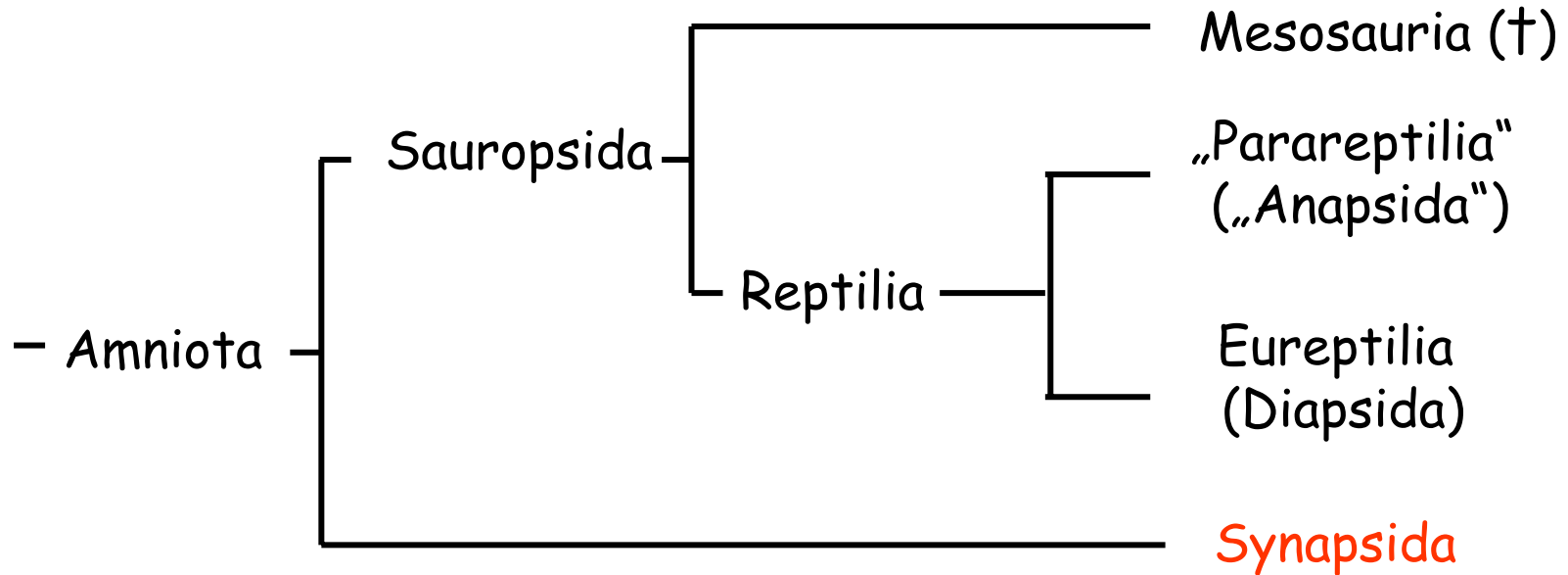


# System a evoluce obratlovců XIV

## Synapsida a Mammalia

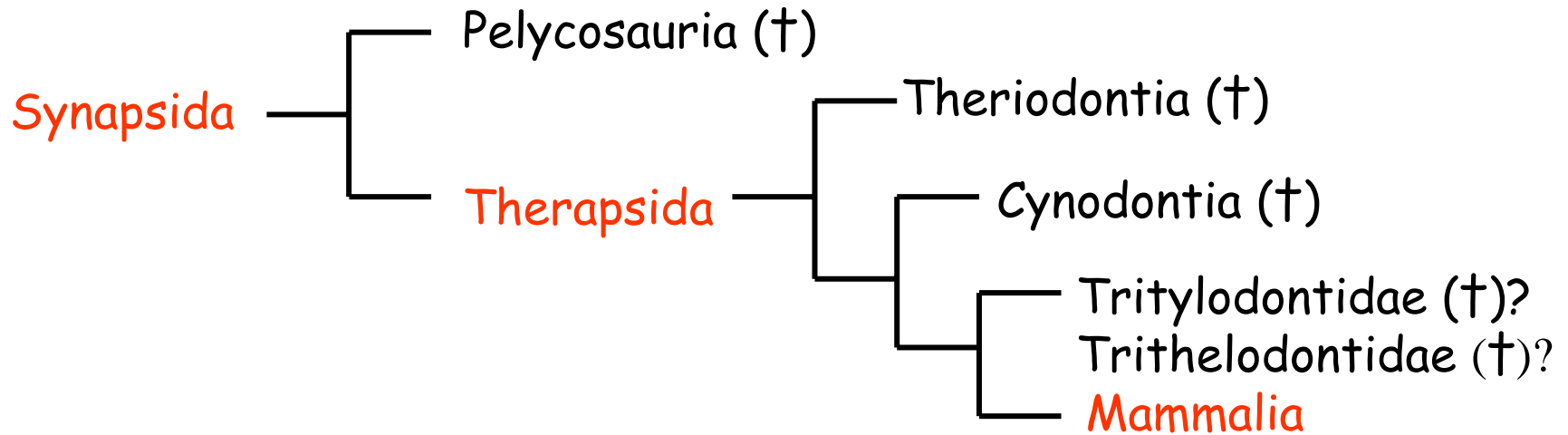
- charakteristika
- fylogeneze a systém

# SYNAPSIDA



- bazální linie blanatých (Amniota), předek Protoclepsyrops ?
- synapsidní lebka - spodní spánková jáma, spodní jařmový oblouk
- tendence k heterodoncii - vždy přítomnost horního špičáku
- pozdní karbon (300 mil. let) - Archaeothyris

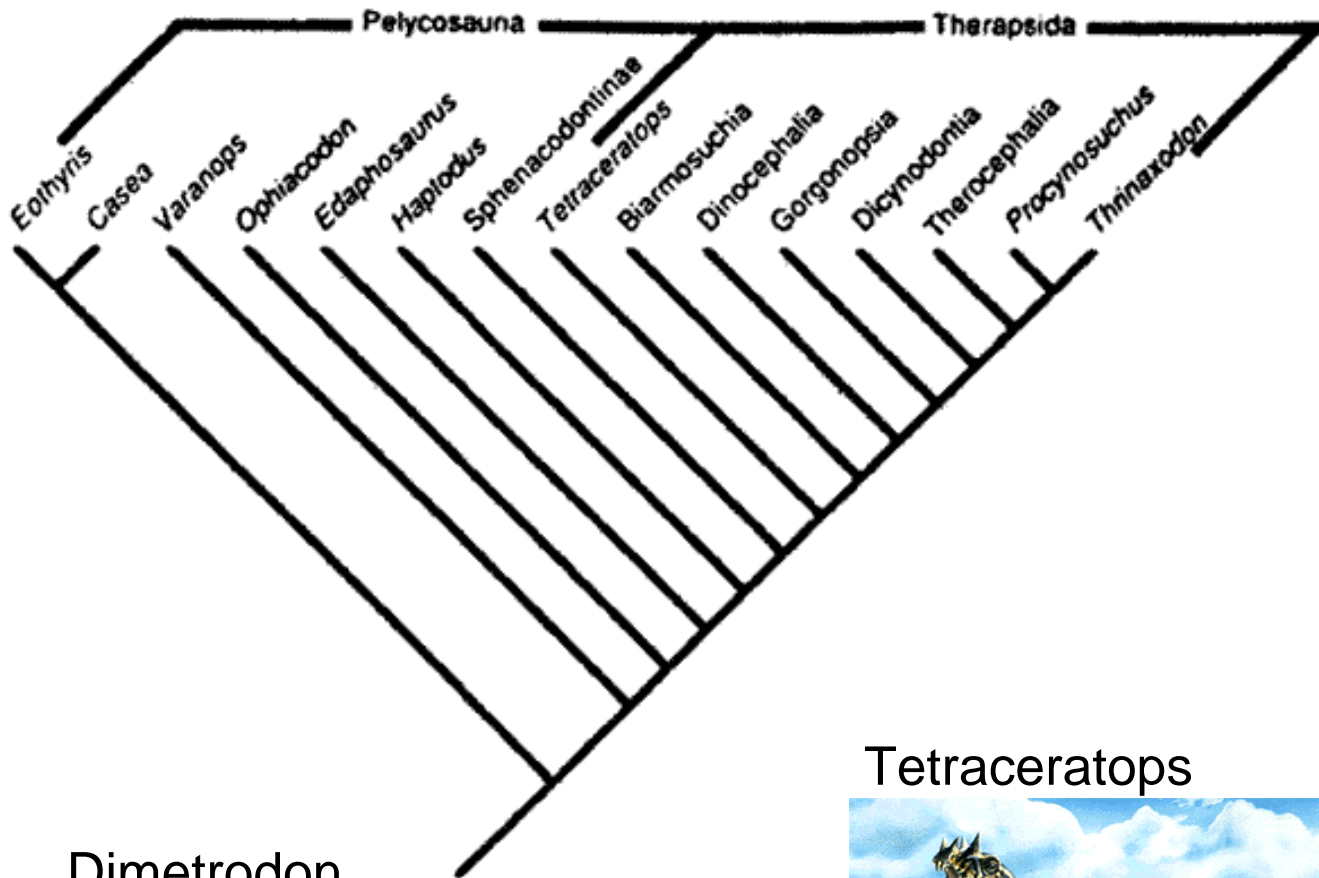
## Základní diverzifikace skupiny Synapsida:



Adaptivní radiace v permu - terestričtí pelykosauři a časní therapsidi

Pelycosauria: svrchní karbon - perm, tendence - zvětšování těla, až 4 m, náznaky endotermie, bizarní hřebeny na hřbetě podepřené trnovými výběžky obratlů (*Dimetrodon*); v permu 70% amniot, ale extinkce již v permu, jednalo se asi o parafyletickou skupinu + Edaphosauridae (velcí herbivoři) a Shenacodontidae (velcí karnivoři)

Therapsida: perm - začátek jury, ze spodního permu Texasu - nejčasnější známá forma - *Tetraceratops insignis*, pokročilejší formy - Anomodontia Dicyodontia (býložravci) a Gorgonopsia (masožravci svrchního permu), známo několik set rodů, přibývání savčích znaků u Theriodontia



Dimetrodon



Tetraceratops



## Theriodontia:

- zplošťování těl obratlů, dens axis spojen s jeho tělem;
- bikondylní lebka, zvětšování dentale, postupný vznik druhotného čelistního kloubu;
- rozvoj tvrdého patra, heterodontní a difiodontní chrup;
- lopatkový a pánevní pletenec jako u raných savců (např. procoracoid i coracoid);
- končetiny neodstávají od těla, pohybují se vedle něj a pod ním, loket dozadu, koleno dopředu;
- redukce počtu článků prstů - savčí formule: 2-3-3-3-3



## Cynodontia:

- výchozí skupina vedoucí k savcům, sesterský taxon k savcům
- *Diarthrognathus* - svrchní trias J Afriky, dvojitý čelistní kloub: articulare-quadratum, dentale-squamosum
- postupný přechod od cynodontů k savcům, možná v několika paralelních liniích, vysoká diverzita na konci triasu a počátku jury

## Mammalia:

- pův. malí, noční (malé oči, dobrý sluch - 3 sluchové kůstky, hlemýžd' a zejména čich - nosní skořepy), zoofágní (bezobratlí, chrup)
- noční život větší nároky na termoregulaci (podkožní tuk, hustá srst), srovnání s recentními bodlíny z Madagaskaru ( $t=28-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), po vymření většiny Amniot na konci křídly, postupný přechod k denní aktivitě ( $t=38-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
- sekundární čelistní kloub, platycélní obratle, 7C, symphysis, trojdílné sternum
- kožní žlázy (potní, mléčné)
- rozvoj mozku (vícevrstevné dorzální pallium)
- vysoká aktivita (vysoký bazální metabolismus), vyspělé sociální, potravní a reprodukční chování, vznik sacího aparátu mlád'at a výkonného žvýkacího aparátu
- genom 40-100 000 genů, od 6 (muntžak) do 102 chromosomů (osmák)

# Charakteristika savců

- primárně suchozemští se 4 končetinami k pohybu po souši
- endotermní homoiotermové s úplnou termoregulací (36-40 °C)
- min. *Craseonycteris thonglongyai* - netopýrek thajský, <2g, 3 cm, rozpětí 10 cm, 1973, *Suncus etruscus* - bělozubka nejmenší, 2g, 6 cm, *Microsorex hoyi* - rejsek
- max. *Loxodonta africana* - slon africký, 7,5x4m, 7t, *Balaenoptera musculus* - plejtvák obrovský, 30m, 160t
- rohovatějící pokožka - **srst**: podsada z vlníků a osiníků (tepelná izolace), pesíky (zbarvení, jen melanin); sinusové chlupy, oční brvy, žíně, štětiny; ostny, šupiny, krunýře, drápy, nehty, kopyta, rohy; absence - kytovci a sirény; línání (úplné na jaře, částečné na podzim)
- diferencované kožní žlázy: **potní** (ochlazování), mazové (maštění srsti), modifikované - pachové (z potních i mazových, komunikace), **mléčné** (z potních, výživa mlád'at) - políčka, bradavky, struky
- **platycélní** obratle, konstantní počet obratlů (7C - 2+5, 12-15 Th, 10L+S, ocasní 3-50; hrudní nedělená žebra, **třídílné sternum**)
- lebka synapsidní, sek. autostylní, akinetická, platybazická, bikondylní, **druhotný čelistní kloub**, **3 sluchové kůstky**, sekundární tvrdé patro (praemaxillare = os incisivum, intermaxillare, maxilla, ossa palatina, jediná párová kost dolní čelisti - dentale (=mandibula))

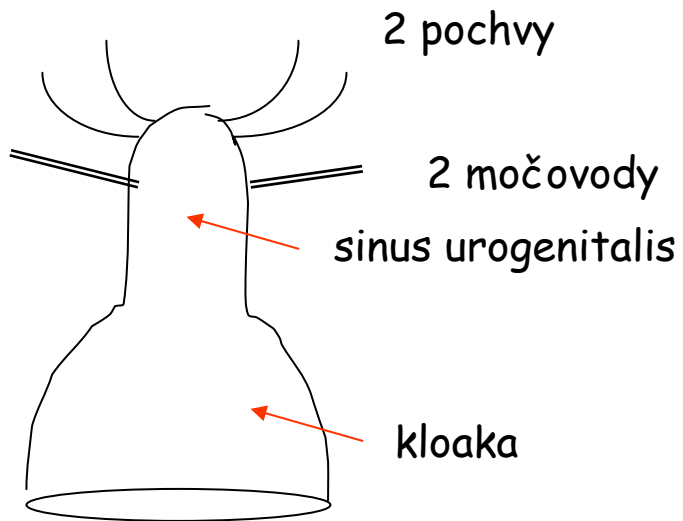
- coracoid (jen vejcorodí), procoracoid, scapula, clavícula (chybí šelmám, kopytníkům, zajícům); coxa - ilium, ischium, pubis (**symphysis**); kotníkový kloub mezi tibií a astragalem (nad calcaneem), plosko-, prstochodci, kopytníci
- kožní svaly (mimické, otřásání kůže po koupeli); žvýkací - m. masseter, m. temporalis, mm. pterygoidei; **svalnatá bránice** - diaphragma, dýchací mezižební svaly
- rozvoj dorzálního pallia (druhotná kůra - isocortex, 70% neuronů) - všechna nejvyšší asociační centra včetně zrakového, mozek lisen/gyrencephální; **pons Varoli**
- primárně dominantní čich, sekundárně sluch, zrak nebo i hmat; hmat: koncentrace na lysých částech - dlaně a chodidla, rypák, konec chobotu, v kůži termoreceptory; chuť: chuťové pohárky na papilách jazyka; čich: **na nosních skořepách** - makrosmatičtí, mikrosmatičtí, chybí u kytovců, Jacobsonův orgán: někt. vačnatci, hmyzožravci, šelmy a kopytníci (flémování samců); sluch: **zevní ucho s boltcem**, hlemýžď s Cortiho orgánem; zrak: dokonalá akomodace, tapetum celulosum (šelmy), t. fibrosum (sudokopytníci), pohyblivé horní víčko, redukovaná mžurka - plica semilunaris
- TS: 1. ÚSTA - svalnaté pysky, druhotný jazyk, **sublingua**, **heterodontní difiodontní chrup**: dočasný - i, c, p, trvalý - I, C, P, M, vejcorodí jen dočasný chrup, druhotně homodontní - delfin, 250  
neúplný - býložravci, chybí u myrmekovorních - mravenečník

úplný chrup:  $\begin{array}{c|c|c|c} 5 & 1 & 3 & 4 \\ \hline 4 & 1 & 3 & 4 \end{array}$  vačnatí  $\begin{array}{c|c|c|c} 3 & 1 & 4 & 3 \\ \hline 3 & 1 & 4 & 3 \end{array}$  placentálové

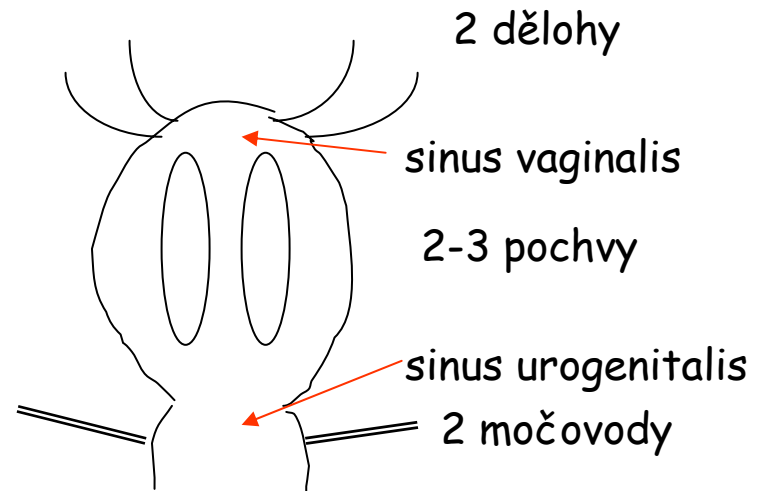


- evoluce molariformních zubů (P+M): **tribosfénické** (výchozí typ - apomorfie živorodých, Eupantotheria, Deltatheridia), zalambdodontní, dilambdodontní (Metatheria, Afrosoricida) a euthemorfní -
  - a) sekodontní, bunodontní, selenodontní, lofodontní a hypselodontní;
  - b) brachyodontní a hypsodontní
- 3 páry slinných žláz - příušní, podčelistní, podjazykové
- TS: 2. HLTAN, 3. JÍCEN, i předžaludky býložravců (rumen, reticulum, omasum), 4. ŽALUDEK - kardiální oddíl, fundus, pylorický oddíl, 5. STŘEVO - dvanáctník, tenké (kličky, klky) a tlusté střevo, nepárové slepé střevo (chybí u šelem, hmyzožravců a letounů; velké u zajíců (cekotrofie), lichokopytníků, 6. konečník, kloaka (jen u vejcorodých, red. u vačnatých)
- DS: dýchací a trávicí cesty odděleny tvrdým patrem, v hrtanu hlasivky, bronchoalveolární plíce - 6 mil. alveol (pomalí), 300-500 mil. alveol (rychlí); DF 8-16/min (kůň), 15-25/min (medvěd), 200/min (myš)
- CS: **levý oblouk aorty**, nepárové přední a zadní duté žíly, nejmenší erythrocyty - **bezjaderné**
- VS: metanefros, rozvoj Henleovy kličky, značná zpětná resorpce vody, močovody ústí do močového měchýře (jen u vejcorodých ústí do močové trubice pod močovým měchýřem)

- PS: samice - párové gonády, 3 typy samičích pohlavních cest:



ptakořitní



vačnatci

### placentálové:

samice: různý typ dělohy: duplex (hlodavci), bipartitus (letouni), bicornis (šelmy), simplex (vyšší primáti), nepárová pochva, vyústění do vulvy, zde vyústí i močová trubice, u hyen močová trubice ústí do prodlouženého poštváčku (clitoris)

samci: varlata většinou migrují tříselným kanálem do šourku (scrotum), močová trubice prochází erektilním penisem (baculum - os penis),  
přidatné žlázy: glandulae vesiculares - semenné včky, prostata  
oplození ve vejcovodu, pravá alantochoriální placenta  
mláďata kojena mateřským mlékem

# Ekologie

- aktivní teplokrevná zvířata - vysoká adaptabilita, rozmanité ekologické niky
- homoiotermie - kolísání teploty jen u vejcorodých, vačnatých a některých placentálů (chudozubí), i reverzibilní hypotermie = heterotermie (aestivace, hibernace aj.)
- rozšíření: podzemní (ztráta zraku, někdy i sluchu), drobní terestričtí s úkrytem pod zemí, velcí rychle běžající, arborikolní, vodní, letová aktivita
- potrava - limitující faktor, denní spotřeba v % tělesné hmotnosti: rejsek 100-280, hraboš 50-60, medvěd 2, slon 1; ZOOFÁGIE - insektivorní, karnivorní, piscivorní, lichenivorní, sanguivorní (upíři), planktonofágní, myrmekovorní, FYTOFÁGIE - fruktivorní, nektarivorní a polenivorní, stenofágní - potravní specialisté (koala, lenochod, panda), granivorní, OMNIVORNÍ
- rozmnožování -  
ptakořitní - oviparní (1-2 kožovitá kulovitá vejce v noře (2) nebo ve vaku (1), inkubace cca 10 dní, altriciální mlád'ata),  
vačnatci - viviparní, žloutková placenta, krátká březost - 12-30 dní, porod plodů - jen přední končetiny, dlouhá laktace (>1 měsíc) a postnatální vývoj mlád'at

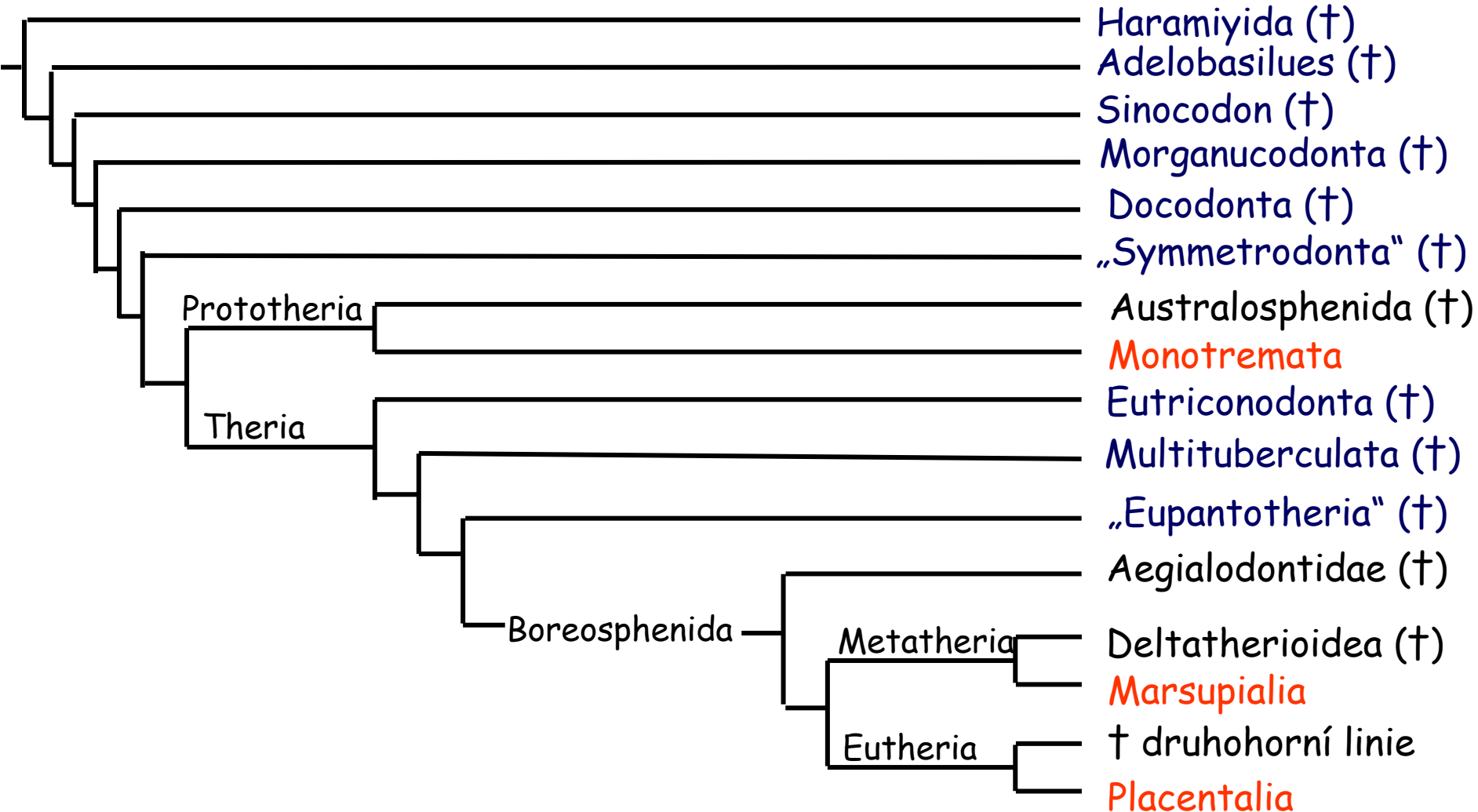
placentálové - viviparní, dlouhá březost závislá na velikosti: 2-4 týdny (hmyzožravci a hlodavci), 34 týdny (jelen), 21 měsíců (slon); říje (oestrus) - sezónně ustálená, monoestrické (krtek, netopýři, liška, vlk, srnec, jelen), polyestrické (rejskovití, myšovití, hrabošovití, zajícovití), říje a ovulace, nesynchronní páření a ovulace - utajené oplození (netopýři), prodloužení březosti - utajená březost (embryonální diapauza) - bez implantace blastocysty (lasicovití, medvědovití, ploutvonožci, pásovcí, srnci, sloni), po implantaci (někteří netopýři); různá velikost vrhu - 1-15

- mlád'ata altriciální (nidikolní) - slepá, hluchá, holá, omezená pohyblivost, nedokonalá termoregulace, v hnízdech (doupata, nory apod.); prekociální (nidifugní) - osrstěná, s vyvinutými smysly a termoregulací, pohyblivá
- postnatální vývoj úměrný velikosti těla - hlodavci 1-2 měsíce, lidoopi - 8-12 let

## Etologie

- ve srovnání s ptáky méně dokonalé instinktivní chování, rozvoj adaptivního chování - učení
- rozmnožovací a sociální chování, society, teritoria, komunikace, hravé chování, ritualizované chování

# System Mammalia



*Haramiyida* (†) - svrchní trias 215 Myr, starobylé znaky

*Adelobasileus* (†) - svrchní trias 225 Myr, Texas, noční, 5-20 g, chybí čelist a zuby

*Sinocodon* (†) - spodní jura, Čína, všežravci

# Morganuconodonta

10-15 cm, podobní dnešním rejskům, hmyzožraví, velké špičáky, stoličky s 1 velkým a 2 menšími hroty v řadě (horní trigon a spodní trigonid), svr. trias - svrchní křída

*Morganucodon* (trias/jura, USA, Čína, Anglie, Wales),

*Hadrocodium* (spodní jura, 195 mil. let, Čína) - 2 g

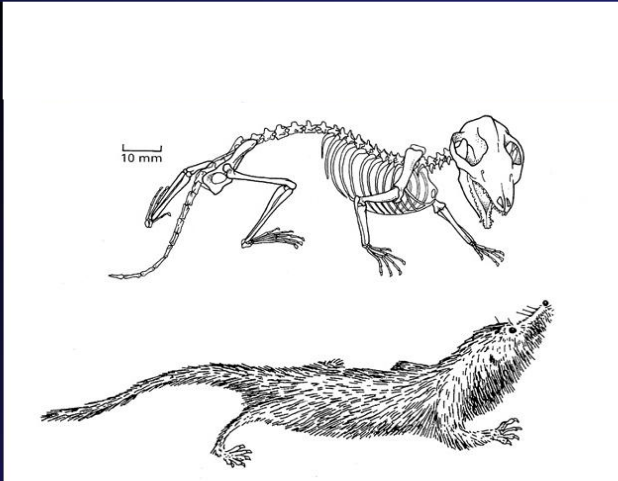
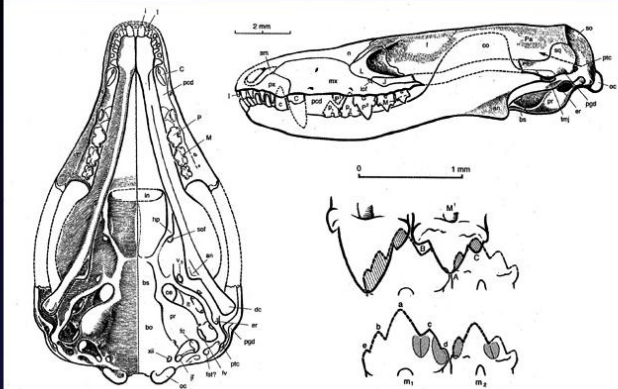
*Megazostrodon* (180 mil. let, Afr.)



triconodontní M

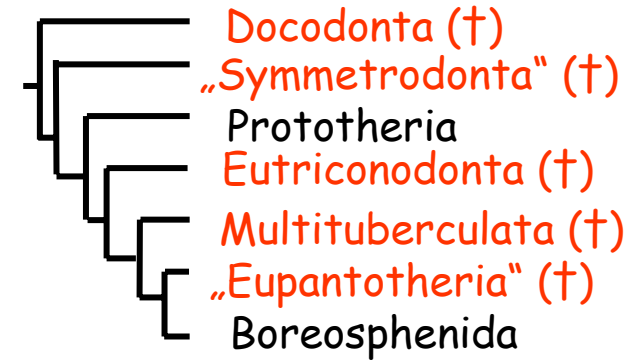
*Hadrocodium*

*Megazostrodon*



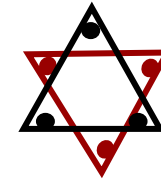
## Docodonta

střední a svrchní jura - býložravci, specializovaný chrup, čtvercovitá oklusní plocha stoliček



## „Symmetrodonta“

sběrná skupina, svrchní trias - spodní křída, triangulární M

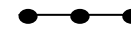


poprvé u *Kuehneotherium*

## Eutriconodonta

střední jura

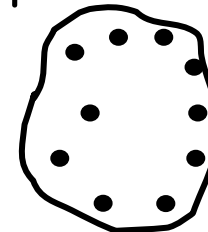
triconodontní M



## Multituberculata

jura až svrchní eocén, podobní dnešním hlodavcům, býložraví nebo všežraví, unikátní chrup: P a M - 10 hrbolků na M, úspěšná skupina

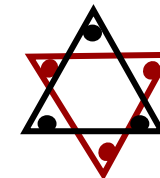
multikuspidní M



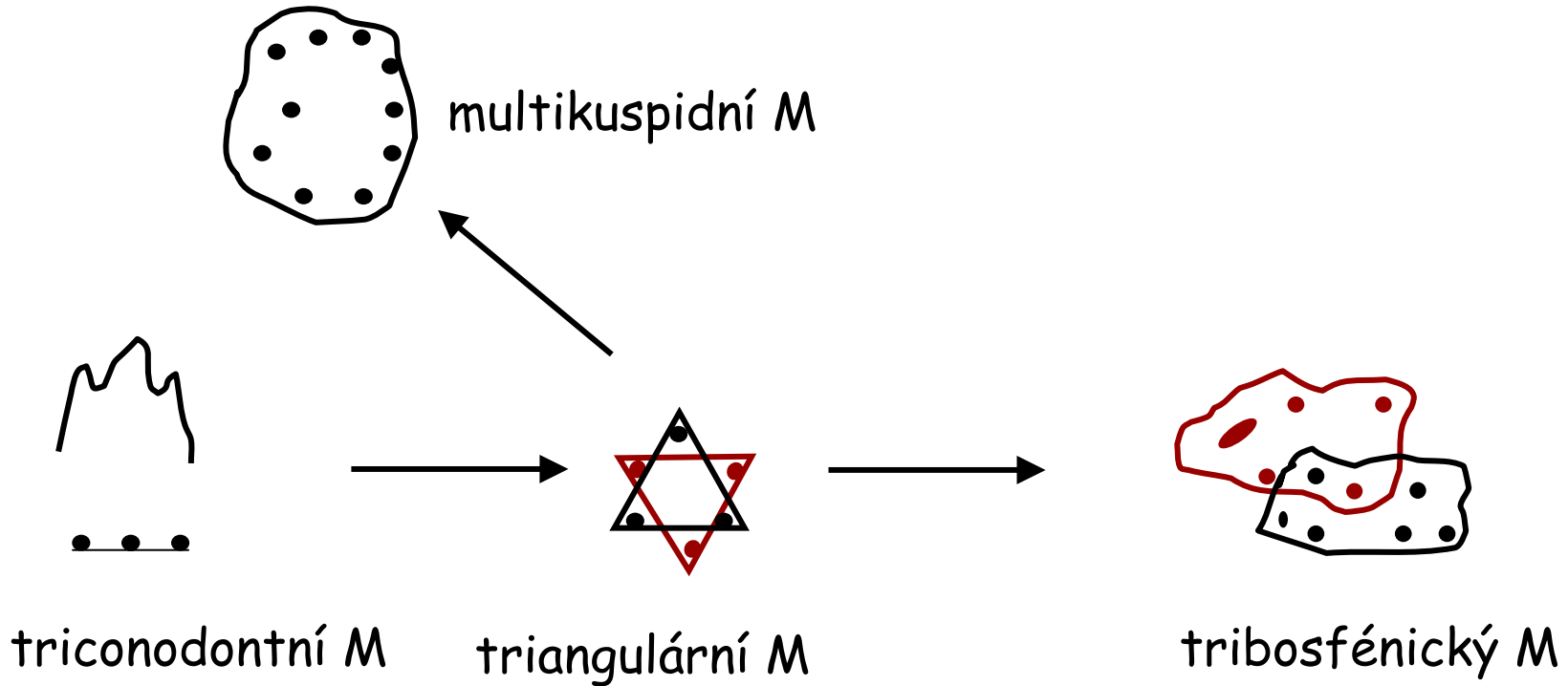
## „Eupantotheria“

sběrná skupina, svrchní trias - spodní křída, velký spodní talonid - přechod k tribosfénické M, Dryolestoidea, Peramura

triangulární M



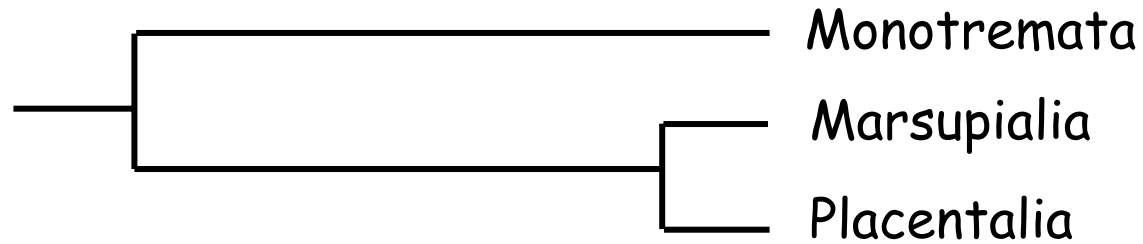
# Cesta k tribosfénické stoličce



od spodní křídy, jen ze severní polokoule  
u Boreoshenida,  
poprvé u Aegialodontidae,  
recentní (např. Afrosoricida)



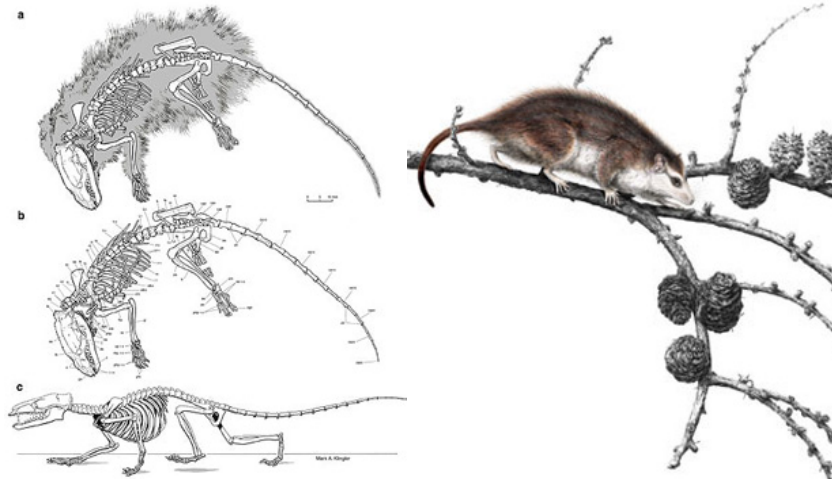
# Korunové taxony savců (s recentními zástupci)



Za společného předka vačnatců a placentálů považována skupina „Eupantotheria“ (= Dryolestoidea + Peramura), nověji Aegialodontidae

Oddělení vačnatců od placentálů již na konci jury až začátku křídy (před 170-190 Myr), jeholské vrstvy v SV Číně (*Eomaia*, *Jeholodens*, *Montanalestes*)

*Eomaia scansoria* (= šplhavá matka úsvitu) - před 125 (140-110) mil. lety - nejstarší placentální savec, ale asi bez placentace (úzké boky neumožňovaly porod vyvinutějšího zárodku), Liao-ning (SV Čína), arborikolní, insektivorní, 16 cm

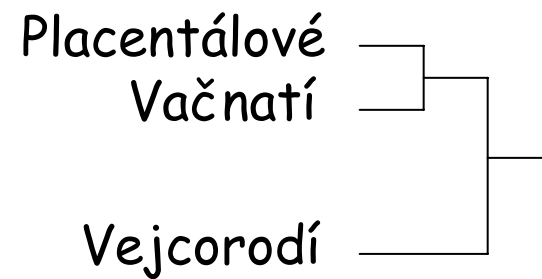
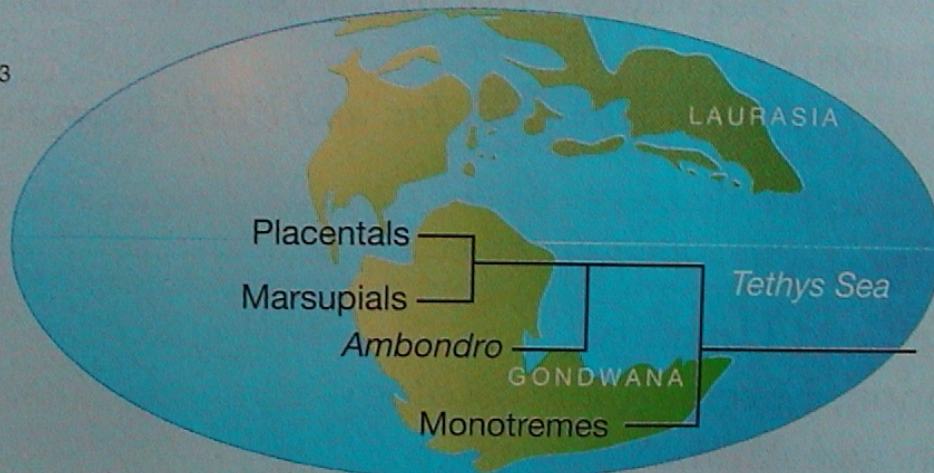


a Luo et al.<sup>1</sup>  
2001

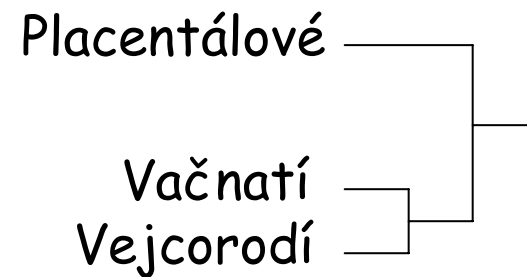


Vejcorodí  
Živorodí  
Vačnatí  
Placentálové

b Rich et al.<sup>2</sup>  
and Flynn et al.<sup>3</sup>  
1997,  
1999



c Penny and Hasegawa<sup>4</sup>  
1997



## PROTOTHERIA - vejcorodí

**Monotremata - ptakořitní** (4 druhy) - kloaka, vejcorodost

- plazí znaky: procoracoid+coracoid, volná krční žebra, vakové kosti (epipubes, obě pohlaví), kožní vak jen samice ježur, jednoduchý mozek, jiná stavba oka (3 oční víčka), malá vejce s kožovitým obalem (14x16 mm);
- savčí znaky: srst, bezjaderné erythrocyty, čtyřdílné srdce, svalnatá bránice, 7C, 3 sluchové kůstky, druhotný čelistní kloub, homoiotermie (30-32 °C), kožní žlázy včetně potních a mléčných - mlezivo);
- speciální: v dospělosti chybí chrup, jedové rohovité ostruhy na kotnících
- stáří: praptakopysk - svrchní křída (nad 110 mil. let), nález z Argentiny (65 mil. let) potvrdil existenci i mimo australskou oblast

**Tachyglossidae - ježurovití** - *Tachyglossus aculeatus*, *Zaglossus bruijni*, *Zaglossus attenboroughi*

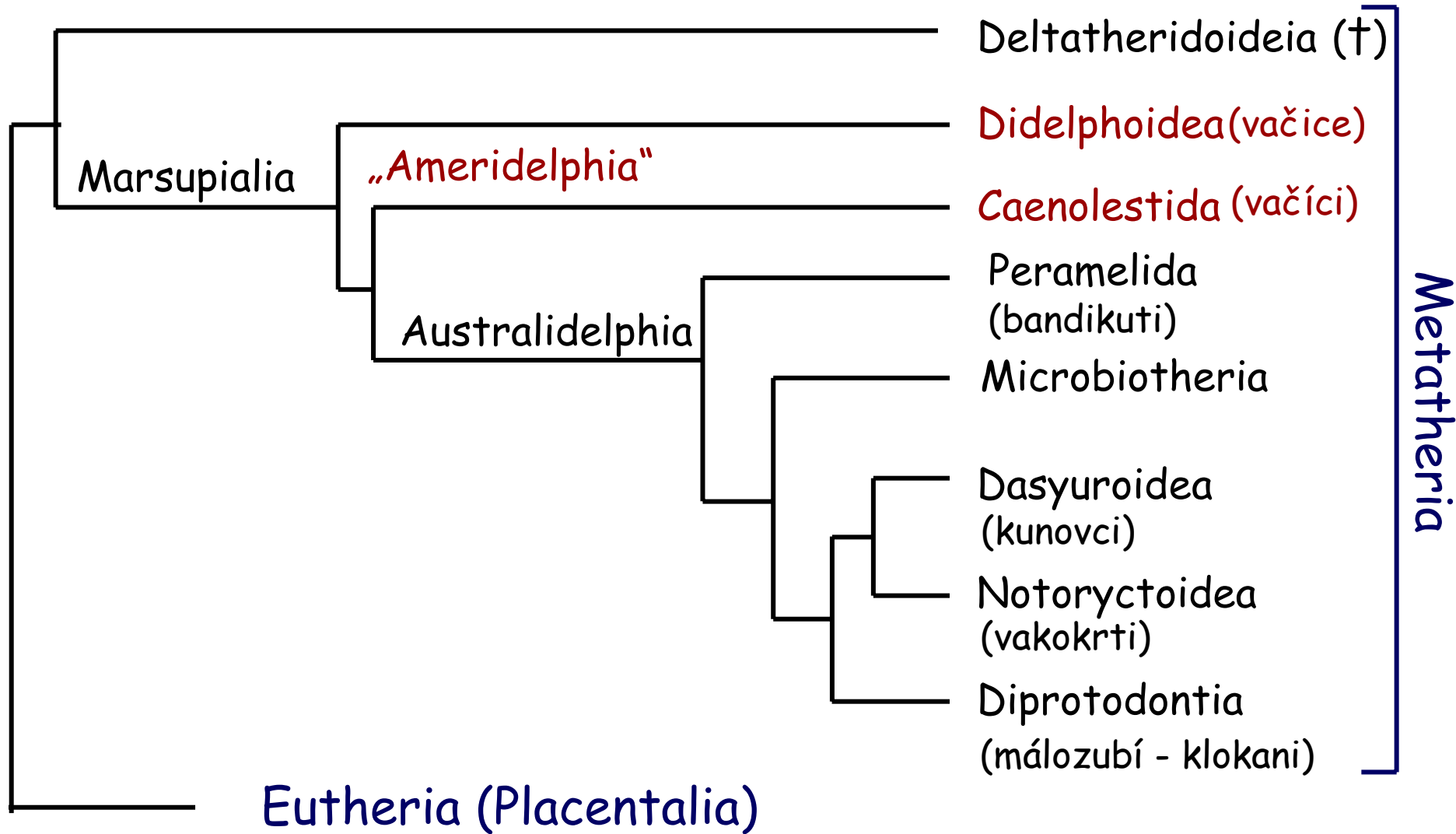
**Ornithorhynchidae** - ptakopyskovití - *Ornithorhynchus anatinus*







# System Boreosphenida (Theria)



Kolokolo (*Dromiciops gliroides*) žije v J Americe (Microbiotheria)



Theria - živorodí

tribosfenické zuby, ze spodní křídly

**Metatheria - vačnatí** (cca 270 druhů), ze svrchní křídly, nežili v Africe, až na výjimky nemají alantochoriální placentu, rodí nedokonalá mláďata, párové epipubes (nehomologické s vakovými kostmi ptakořitných), coracoid srůstá se scapulou, v mléčném chrupu jen P4, urogenitální soustava (2-3 vagíny, rozeklaný penis), mláďata srůstají s mléčnou bradavkou, často ve vaku, jednoduchý mozek, teplota 34-36 °C

jediný recentní taxon **Marsupialia - vačnatci** (Am, Aus + ostrovy), vak jen samice v době rozmnožování, někdy slabě vyvinut nebo chybí.

## „Ameridelphia“

Párování spermií v nadvarlatech

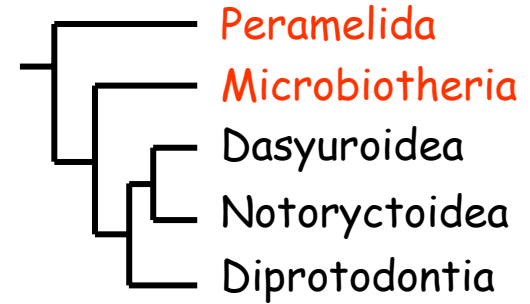
**Didelphoidea - vačice (16/70)** - Am, pětiprsté končetiny, ovíjivý ocas, omnivorní až zoofágní, úplný polyprodontní chrup (50 - 9 I), mláďata nosí samice na hřbetě, vak v podobě kožního záhybu (*Didelphis marsupialis* - opossum)



Caenolestida - vačiči (3/7) - horské dešťové pralesy J Am, podobní rejskům, vak jen u mlád'at!, úplný chrup (46-48), zoofágní

## Australidelphia

Peramelida - bandikuti (20) - bazální linie, „prasečí krysy“, Aus+ Tas, NG, úplný chrup, srůst 2.-3. prstu na zadní končetině, pravá placenta!, až do velikosti jezevce (vakovci a vakojezevci - 2)

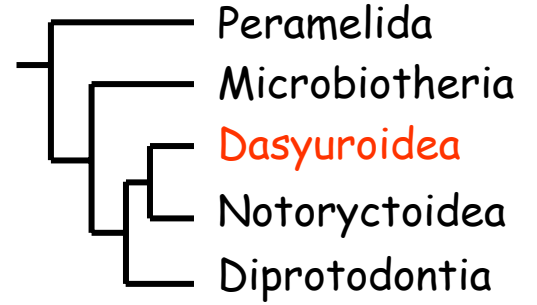
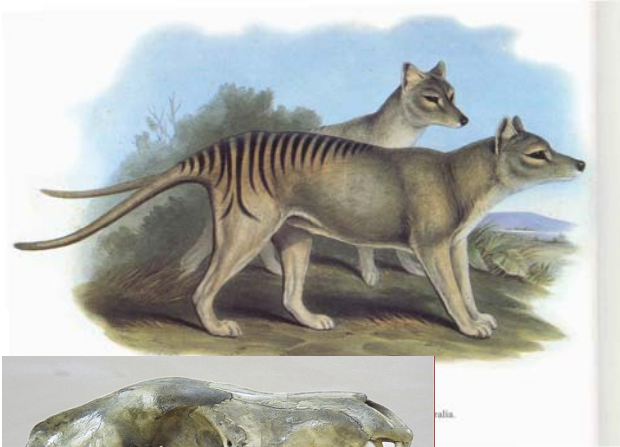


Microbiotheria (1) - kolokolo - horské lesy J Am, reliktní skupina, pozůstatkem dřívějšího spojení mezi gondwanskými kontinenty, příbuznost s australskými vačnatci prokázána cytogeneticky, morfologicky a molekulárně.

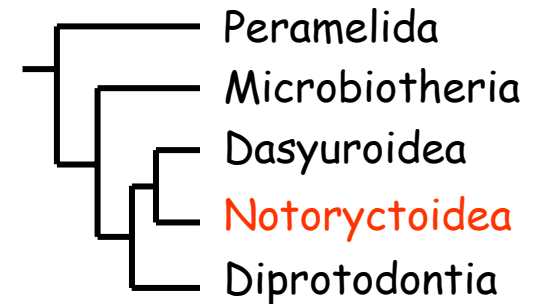
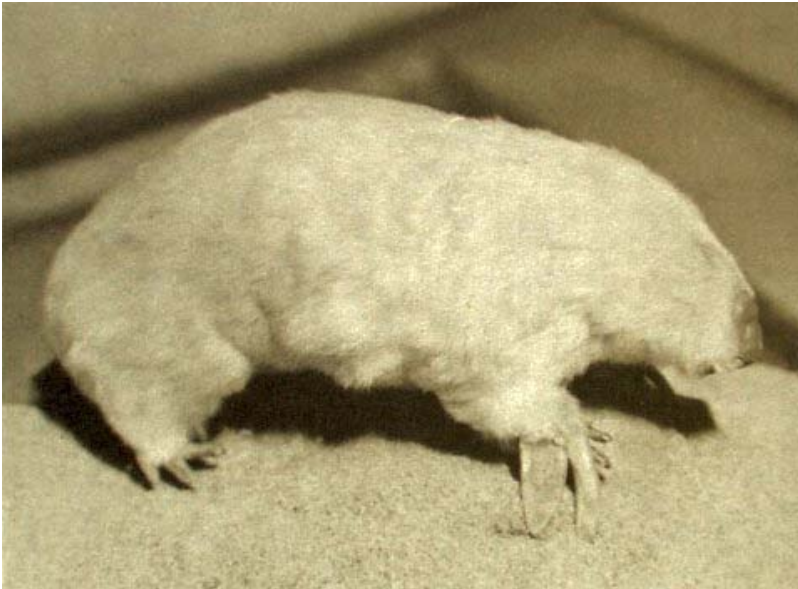




Dasyuroidei - kunovci (26/51) - Aus, zoofágni, myš-pes, úplný chrup, vzadu jen 4 prsty, pozemní - vakovlk, mravencojed (numbat), kunovcovití: kunovec (quoll), d'ábel, vakorejsek, vakomyš, vakotarbík



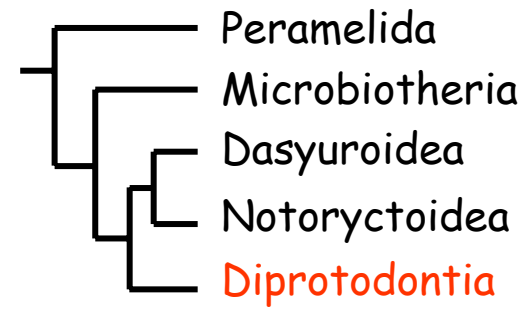
Notoryctoidea - vakokrti (1/1) - objev až 1888, úplný chrup, zakrnělé epipubes, podzemní život - zakrnělé oči, bez boltců, vpředu silné drápy na 3. a 4. prstu, vzadu drápy chybí, rohovitý štítek na čenichu, srůst krčních obratlů





Diprotodontia - neúplný diprotodontní chrup, býložraví, 2. a 3. prst přední končetiny redukované přerostlé společným integumentem (syndaktylie) - čištění srsti (i u bandikutů a vakokrtů)

Phascolarctoidea - redukovaný ocas, vak otevřený dozadu, **vombatovití**, **koalovití**,



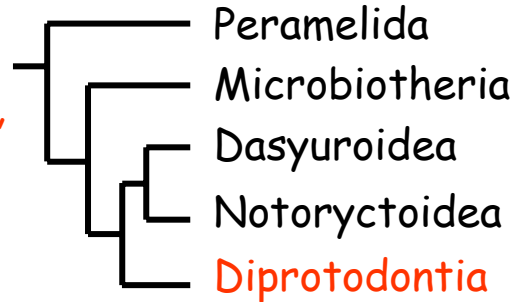
vombat



koala



Phalangeroidea - málozubí (cca 100): **kuskusovití** (kuskus, kusu), **possumovití** (possum, vakovec létavý), **vakoveverkovití**, **vakoplchovití**, **vakoplšíkovití**



kuskus



possum

Macropodoidea - **klokánkovití** (9), **klokanovití** (*Macropodidae*) (54)



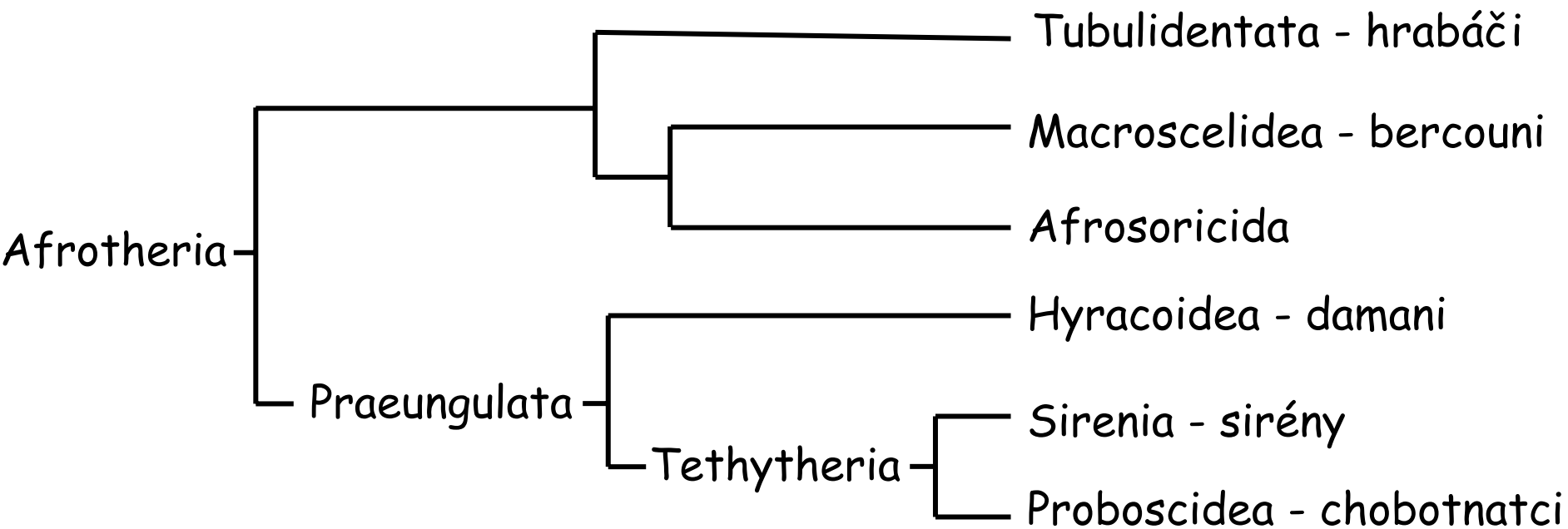
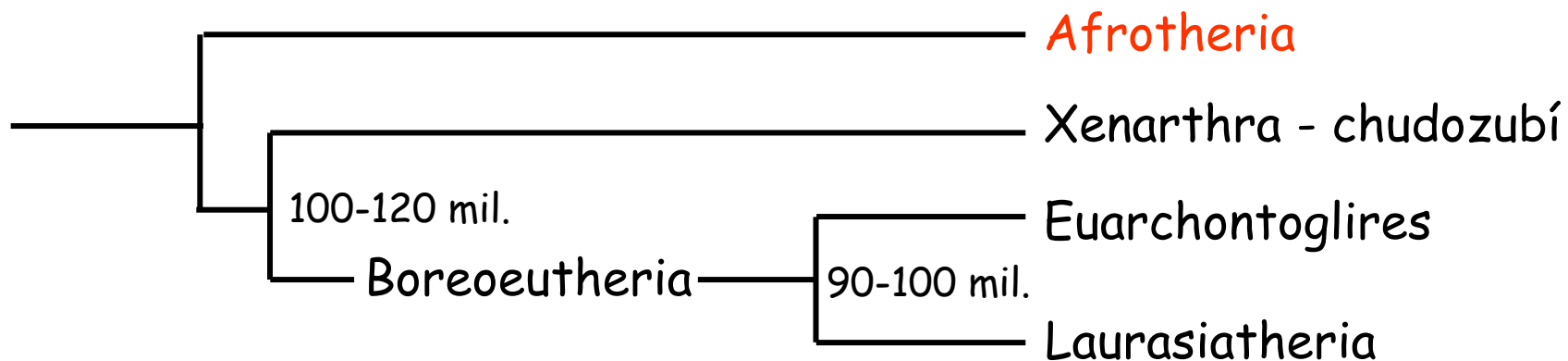
klokan



vakoplšík



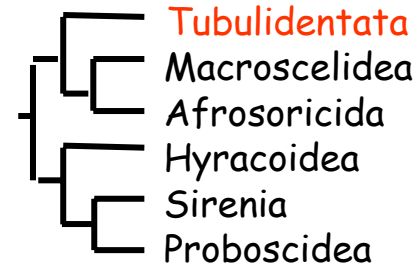
# System Eutheria (Placentalia)



Afrotheria = Chrysochloridae (zlatokrti), Tenrecidae (bodlíni), Potamogalidae (vydřící)

## Tubulidentata - hrabáči (1)

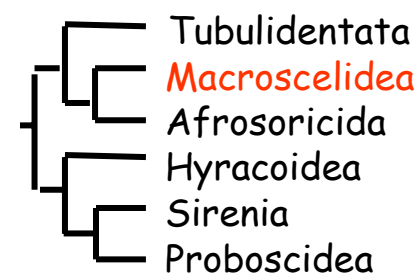
- Stř a J Afr, takarú, „krátkonohé prase s oslíma ušima“
- silné štětinaté chlupy
- myrmekovorní - tlustá kůže, silné hrabavé nohy s lopatkovitými drápy (jako kopýtka), vpředu 4-prsté a vzadu 5-prsté, přední nohy k hrabání, zadní umožňují skákání a vzpřímený postoj, jinak ploskochodci, redukované palce
- kolíčkovité zuby bez kořenů, s plochými korunkami bez skloviny, zuby složené ze svislých kanálků (tubuli) spojených dentinem, jen P a M (20-22), u mlád'at více (28)
- dlouhý úzký jazyk, na žaludku vakovitá vychlípenina
- samci mají varlata v břišní dutině (nemají šourek)
- *Orycteropus afer* - až 100 kg, délka až 160 cm, výška 65 cm, noční aktivita



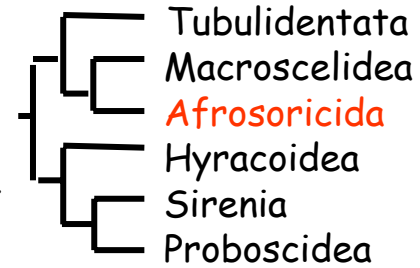


## Macroscelidea - bércovní (15)

- subsaharská Afrika, 2 sesterské skupiny
- chobotovitě protažený rypáček (elephant shrews)
- zadní nohy delší než přední, prodloužený metatarsus, splývání dlouhých kostí končetin
- dlouhý lysý ocas, velké oči a boltce, rozvinutý mozek
- dilambdodontní stoličky (jako ježek), velké I<sup>1</sup>
- insektivorní



# Afrosoricida



## Chrysochloridae - zlatokrťi (18)

- Afr, podzemní, chybí ocas, boltce, zakrnělé oči potažené kůží
- rohovitá destička na čenichu (srov. vakokrťi)
- 4 prstá hrabavá noha se zkostňatělou šlachou, 2 masívní drápy na 2. a 3. prstu, za hodinu 72 m chodeb, úplný chrup (40)
- výborný sluch, i registrace jemných vibrací

## Tenrecidae - bodlíni (21)

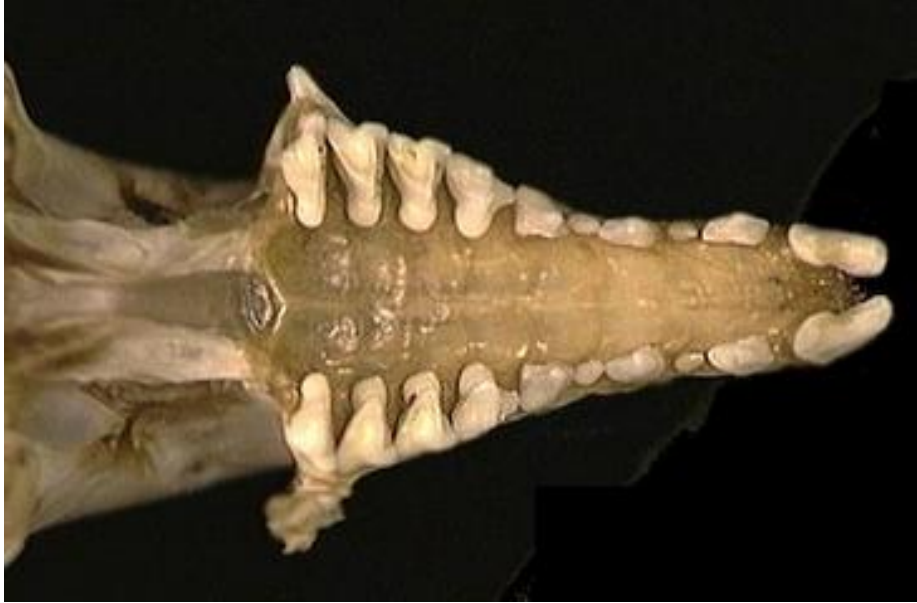
- Madagaskar
- zalambdodontní stoličky v úplném chrupu (hrbolky tvoří V)
- tělo někdy zčásti kryto bodlinami

## Potamogalidae - vydřáci (23)

- největší masožravci z Afrosoricida (až 1kg, potravou krabi),
- blíže příbuzní bodlínům



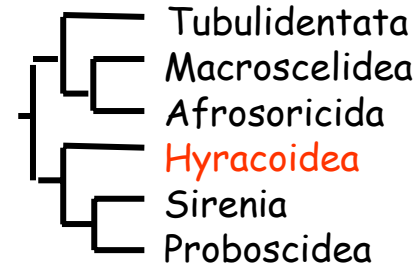






## Hyracoidea - damani (6)

- býložraví, podobní králíkům, Afr, Přední Asie, řazeni ke kopytníkům, příbuzní sirénám a chobotnatcům
- 4+3 prsty s nehtovitými kopýtky, prstochodci, 2. zadní prst s dlouhým drápem k čištění srsti, hlodavé řezáky se sklovinou vpředu
- 3 slepá střeva, denní aktivita, society
- *Dendrohyrax* - stromoví, *Heterohyrax* - stepní, *Procavia* - skalní





© 2001 Paul Young. All Rights Reserved

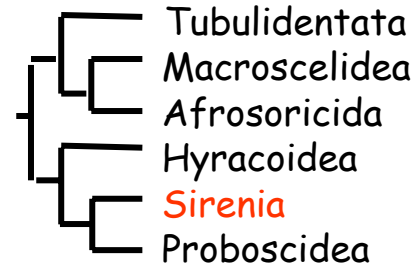


© Vera B. Bobrouško 1998



## Sirenia - sirény, ochechule, „mořské krávy“ (5)

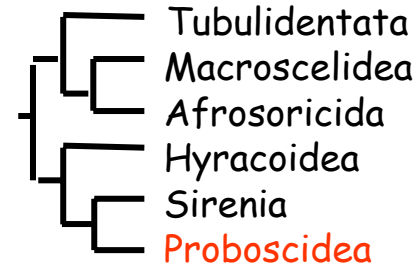
- vodní býložravci, i ve sladké vodě, 2,5-4,5 (6) m, 0,2-4 (10) tun
- chrup tvoří jen 2-4 stoličky, horizontální obměna, jen u samců dugonga kly (1.h.I)
- na patře a jazyku rohovitá lišty
- přední končetiny - ploutve s nehtovitými kopýtky na 3-4 prstech, ohebný loketní kloub, chybí klíční kost, zadní končetiny redukovány - zbytek pánve, vodorovná ocasní ploutev, 6-7 C
- olysalá kůže se smyslovými chlupy na čenichu, mláďata osrstěná, ušní boltce chybějí, malé oči, šikmá bránice, převislé pysky, u kapustňáků s rozštěpem, vakovitý žaludek, dlouhá střeva,
- varlata v břišní dutině, axiální mléčné bradavky, 1 nidifugní mládě
- pobřežní vody, pasou se na vodní vegetaci
- koroun bezzubý (†, objeven až v roce 1741, v roce 1768 vymizel, popsán až v roce 1780), dugong indický, kapustňák (3)





## Proboscidea - chobotnatci (2-3)

- býložraví
- horní řezáky - kly, 1 0 3 3 / 0 0 3 3, funkční vždy jen 1 molariformní zub, horizontální obměna
- chobot s 1-2 hmatovými prstíky
- pneumatizovaná lebka
- sloupovité nohy, srostlé prsty, některé s nehtovými kopyty, zespodu elastický polštář
- tlustá, téměř lysá kůže
- velké boltce
- 2 mléčné bradavky v axiální poloze, 1 prekociální mládě
- Deinotherium (†), Mammutus - mamut (†), slon africký + slon pralesní? (2 hmatové prstíky, 3 kopýtka na zadních nohách), slon indický (1 prstík, 4 kopýtka na zadních nohách)



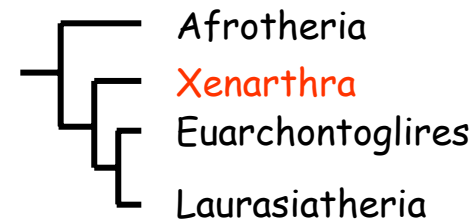
www.naturfoto.cz

© Jan Ševčík



## Xenarthra (chudozubí) (29) - Am

- 3 až 5-prsté končetiny s mohutnými drápy, přídatné kloubní spojení hrudních a bederních obratlů (xenarthrální spojení) a pánve s páteří, 6-9 C, chrup chybí, nebo chybí alespoň řezáky a špičáky, i druhotná homodontie (100 zubů u pásovců), zuby bez skloviny, neustále dorůstající
- v třetihorách i obří formy (až do pleistocenu) - terestrický pralenochoď *Megatherium* (výška 6 m), *Megalonychus*, prapásovec *Glyptodon* (délka 5 m, z krunýřů si lidé stavěli chýše)



**Bradypodidae (tříprstí lenochodi) (3)** - stromoví, hřbetem dolů, pomalé trávení (měsíc, kálení po 10 dnech - rozšířenina střeva před konečníkem, záchody), dlouhé hladovění, pomalé dýchání, 20 zubů (P+M: 5/5), teplota 28-35 °C, dělený žaludek; *Bradypus*

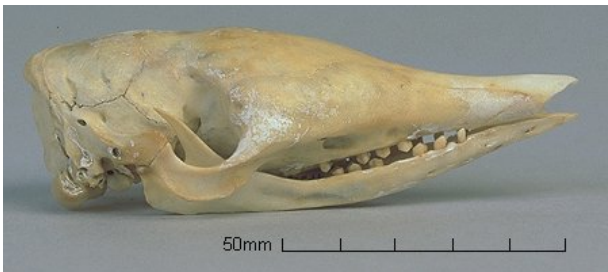
**Megalonychidae (dvouprstí lenochodi) (2)** - ploché čelo, tupý čenich, bez ocasu, bez podsady, štíhlejší, vpředu jen 2 prsty, 18 zubů (P+M: 5/4); *Choloepus*.



**Myrmecophagidae (mravenečnickovití) (4)** - bezzubé trubicovité čelisti, myrmekovorní (lepkavý jazyk), svalnatý žaludek, vpředu mohutné drápy (2-4 prsty).



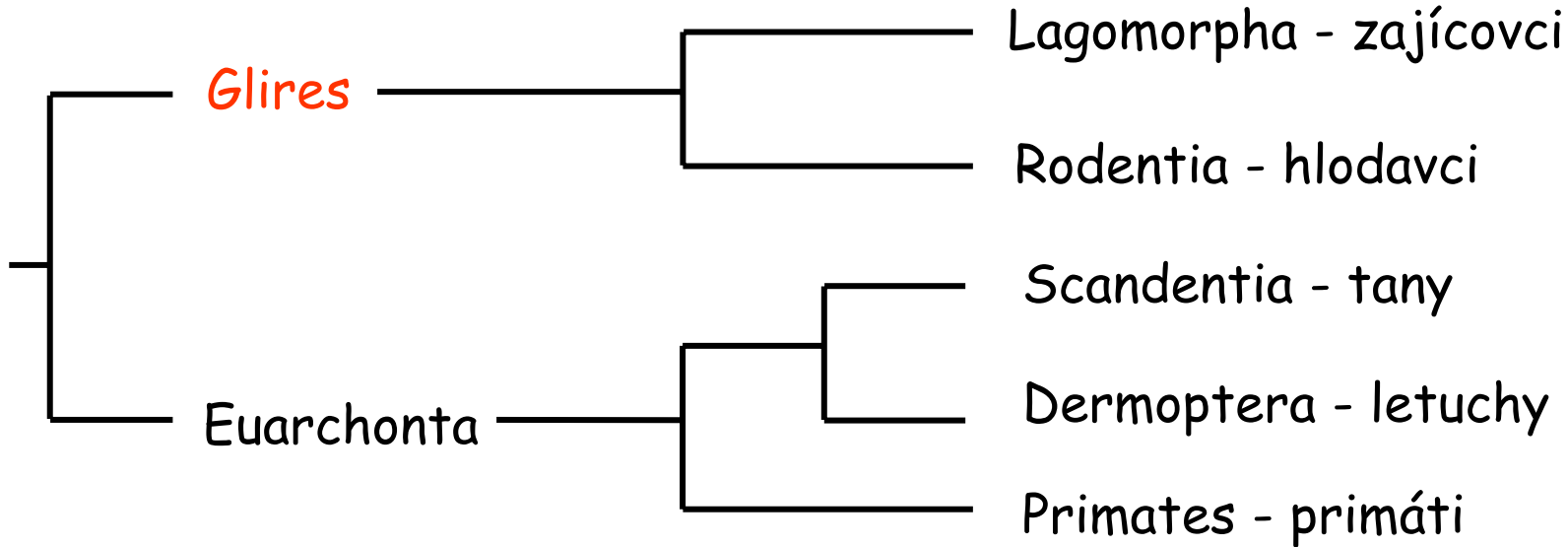
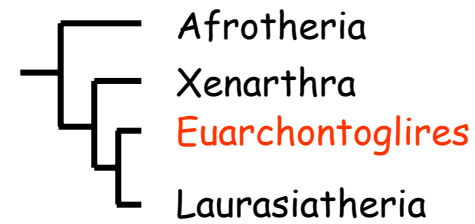
**Dasypodidae (pásovcovití) (14)** - omnivorní až insectivorní, homodontní kolíčkované zuby proměnlivého počtu, krunýř zesponu kostěný, shora rohovitý tvořený ze štítků a příčných pruhů - hlavový, ramenní, křížový + volné pásy, hrabavé nohy (pásovec, pláštík)





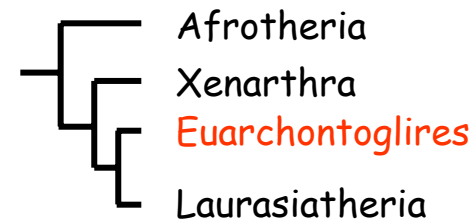
# Euarchontoglires

Předkové v Asii před 85-90 mil. lety



## Glires

Býložraví s hlodavými zuby, bez špičáků; s diastemou, charakteristické žvýkací svaly, palearktický původ



## Lagomorpha - zajícovci (80)

- v horní čelisti 2 páry řezáků, I<sup>2</sup> - hlodák - na celém povrchu sklovina; za ním drobný I<sup>3</sup>; lofodontní stoličky s vysokými korunkami (hypsodontní)
- cekotrofie
- kulovitý čelistní kloub
- ploskochodci s osrstěnou spodinou tlapek, redukovaná clavicula
- u samců scrotum před penisem

### Pišťuchovití (Ochotonidae, 26)

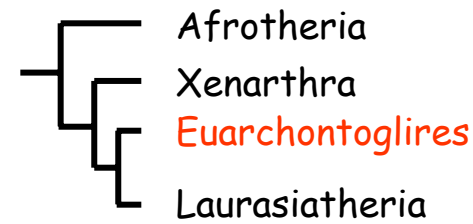
- velehory Asie a SAm, krátké boltce

### Zajícovití (Leporidae, 54-58)

- Pozemní, hrabou nory, prodloužené boltce a zadní nohy

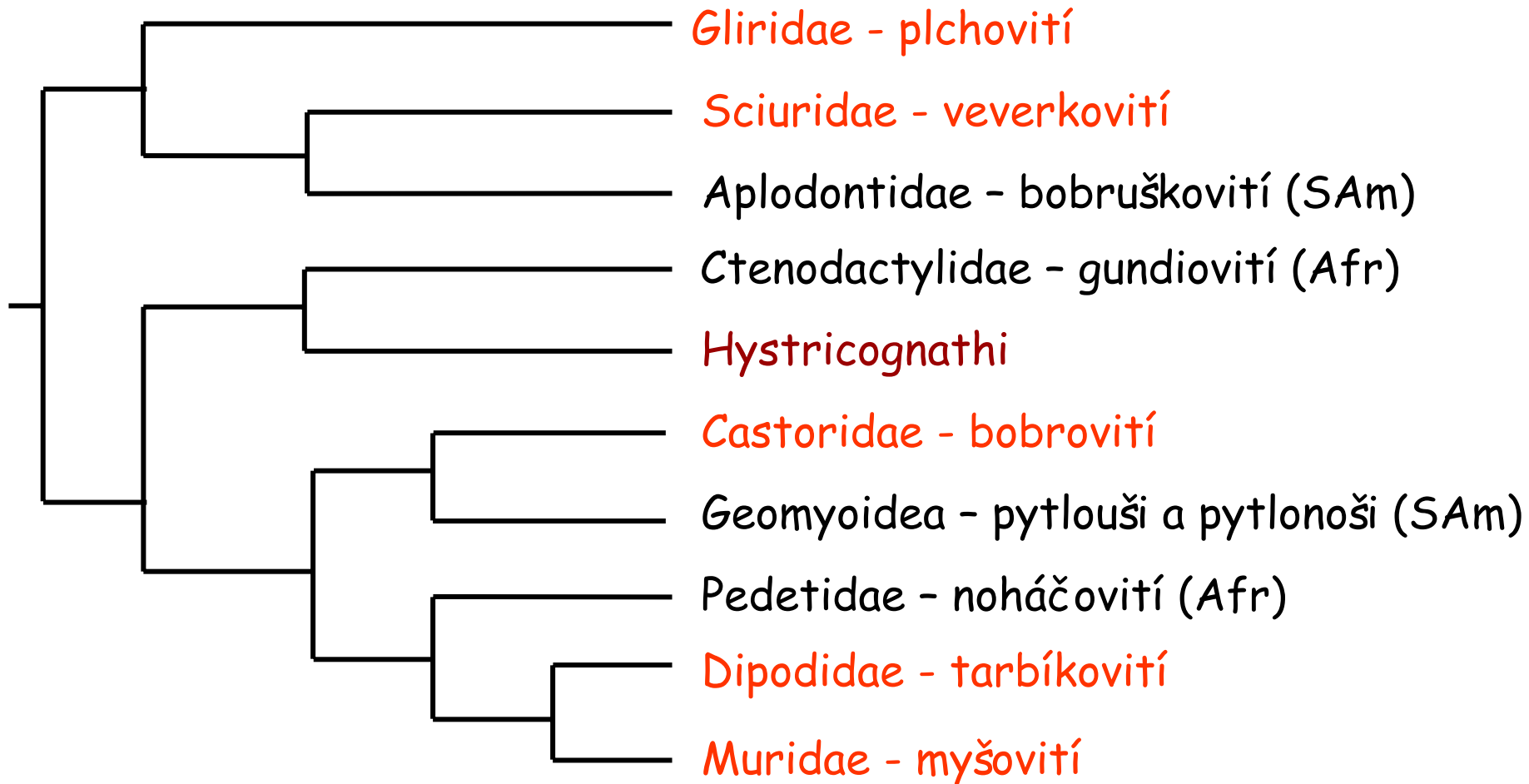


## Rodentia - hlodavci (přes 2000 druhů, u nás 26)



- diprotodontní chrup - jen s jedním párem hlodáků v každé čelisti, sklovina jen zepředu
- diferenciace m. masseter - systematický znak
- známí z počátku třetihor, ale podle molekulárních hodin již před 100-94 mil. lety
- rychlá evoluce
- typy podle m. masseter: protrogomorfní, sciuromorfní a hystrikomorfní
- typy podle polohy p. angularis mandibulae: sciurognátní a hystrikoagnátní
- krátká gravidita, početné vrhy, mlád'ata altriciální, i prekociální (JAm)
- 28-30 čeledí

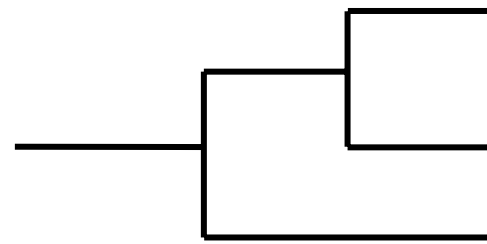
# Rodentia



Hystricognathi = rypoši (Bathyergidae), dikobrazi (Hystricidae), morčata (Caviidae), činčily (Chinchilliidae), kapybary (Hydrochoeridae), nutrie (Myocastoridae)

Muridae - myšovití (1000) vč. křečkovití (Cricetidae), hrabošovití (Arvicolidae)

## Euarchonta



Scandentia - tany

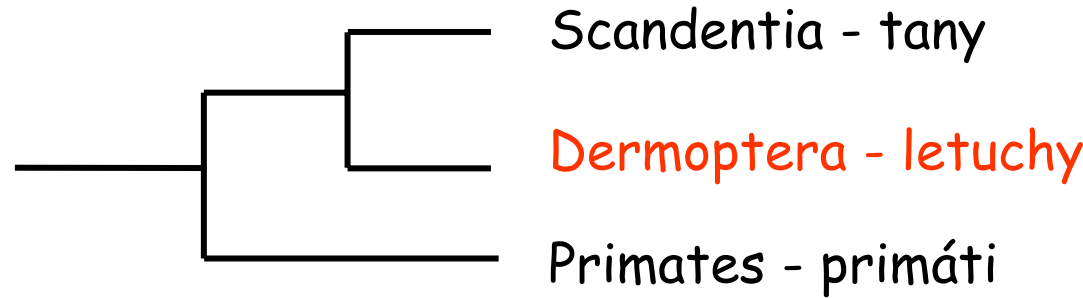
Dermoptera - letuchy

Primates - primáti

## Scandentia - tany (19)

- JV Asie, stromoví, podobní veverkám („tupaia“), dlouhý osrstěný ocas, lov předními tlapkami, insectivorní, velká mozkovna, uzavřené očníce (jako primáti), protáhlý lysý čenich jako rejsek (tree shrews), dilambdodontní stoličky (W), sublingua, dlouhé pětiprsté končetiny, pohyblivé boltce, úplný chrup (38 zubů), vlečné horní řezáky, malé špičáky, široké stoličky, denní aktivita, již na konci třídy, t. obecná (*Tupaia glis*), t. péroocasá (*Ptilocercus lowii*)





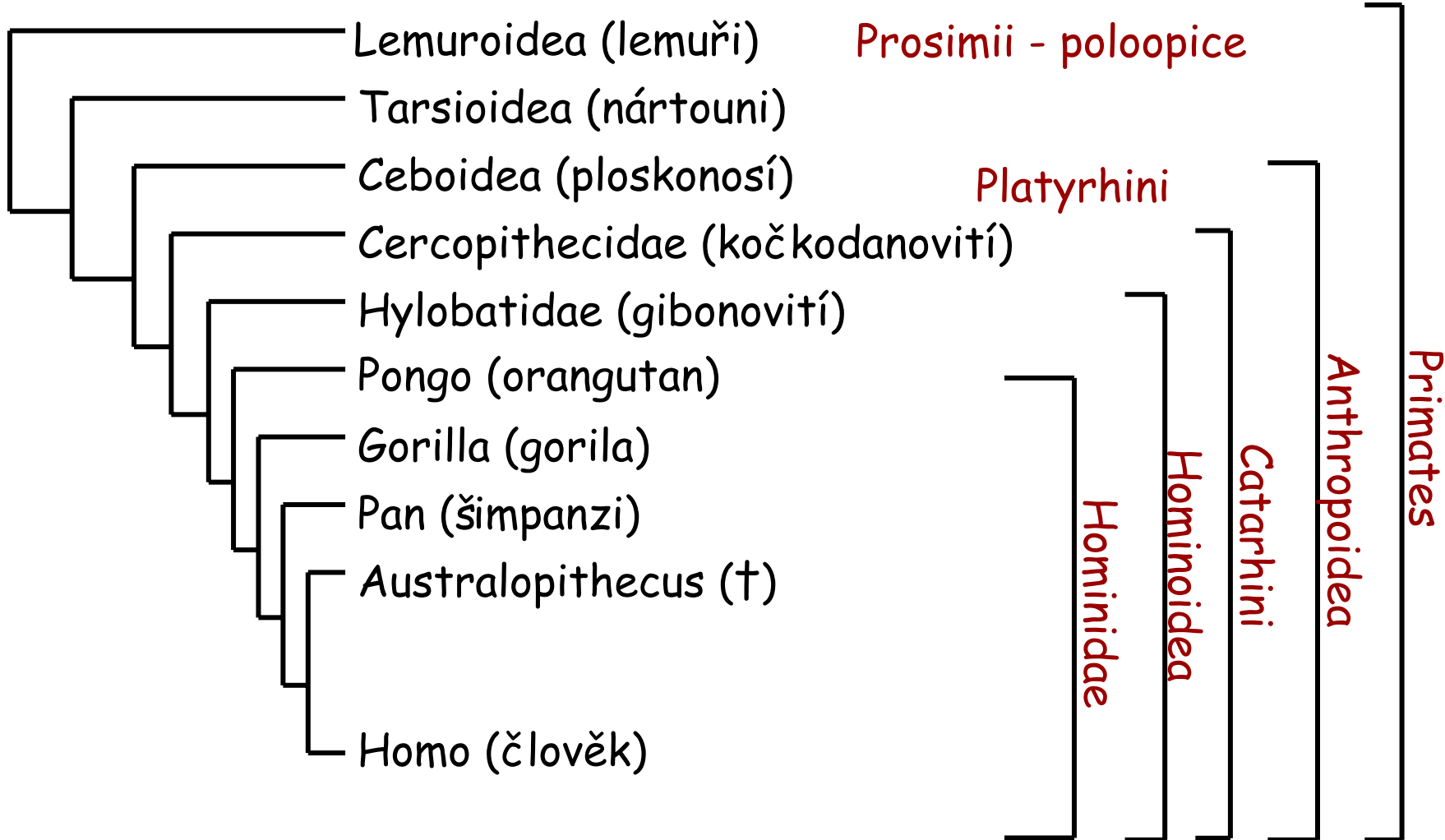
## Dermoptera - letuchy (2)

- osrstěný kožní lem - pasivní klouzavý let (flying lemurs), přes 130 m, stromoví, soumráčná aktivita, velké dopředu směřující oči - stereoskopické vidění, býložraví - dolní řezáky pilovitý okraj (až 20 hrotů) i k čištění srsti, velký žaludek a dlouhé stočené tlusté střevo s mikroorganismy trávicími celulózu, velikost kočky (*Cynocephalus volans*, *C. variegatus* - l. filipínská, l. malajská)





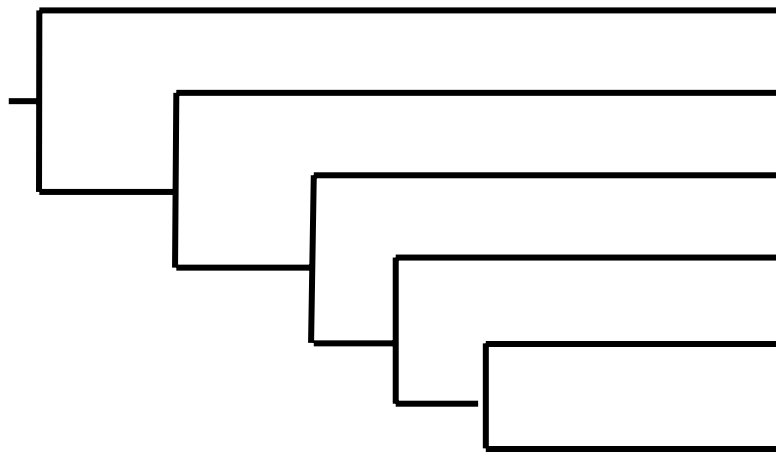
# Primates (primáti)



Poloopice - a) lemuři, indriové, ksukol, outloňové, komby; b) nártouni  
Ploskonosí - kosmani (+lvíček), malpy (+mirikina), chápani (+ vřešť'an)  
Úzkonosí - kočkodani, guerézy, makakové, paviáni

# Laurasiatheria

Známí z pozdní křídy (85-90 mil.let), mol.  
hodiny (80-90 mil. let), holarktis



Eulipotyphla („hmyzožravci“)

Chiroptera (letouni)

Cetartiodactyla (sudokopytníci a kytovci)

Perissodactyla (lichokopytníci)

Pholidota (luskouni)

Carnivora (šelmy)



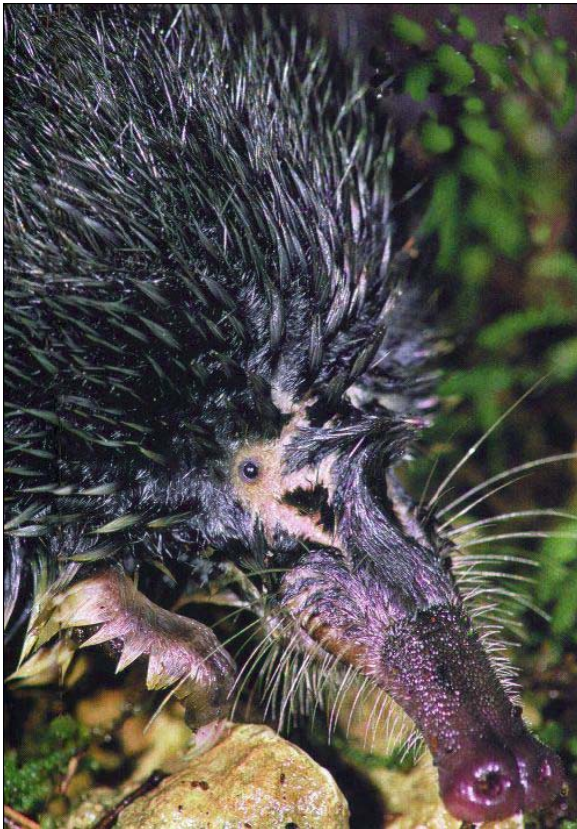
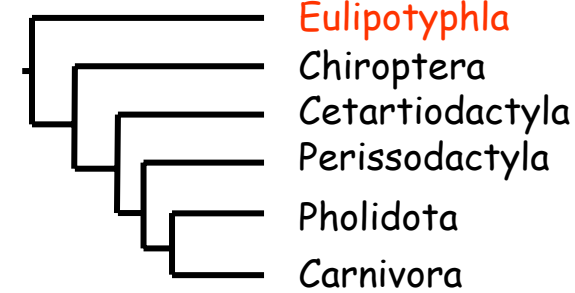
## Eulipotyphla („hmyzožravci“)

- 5prstí ploskochodci, rypáček, sekodontní úplný chrup
- altriciální mlád'ata, bez slepého střeva - insektivorie

Erinaceidae (ježkovití, 21) - Evr, Asie, Afr., ostny

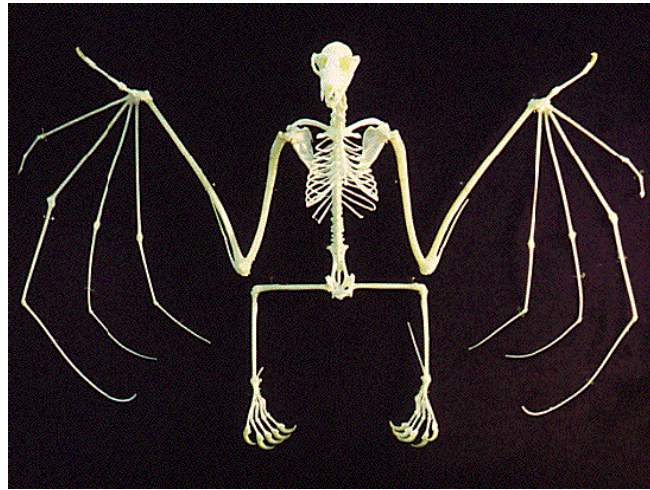
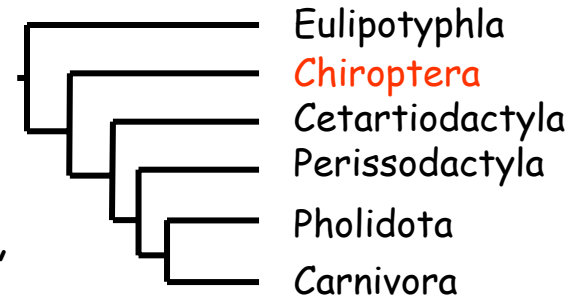
Soricidae (rejskovití, 375) - bez jařmových oblouků, vysoká aktivita,  
Dehnelův fenomén, chybí v JAm a Aus

Talpidae (krtkovití, 42) - pod zemí nebo ve vodě, holarktis, slabá jařma, krtci  
- lopatovité přední končetiny, vychucholové (Pyreneje, Rusko)



# Chiroptera (letouni)

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



Yangochiroptera (Vespertilionidea)

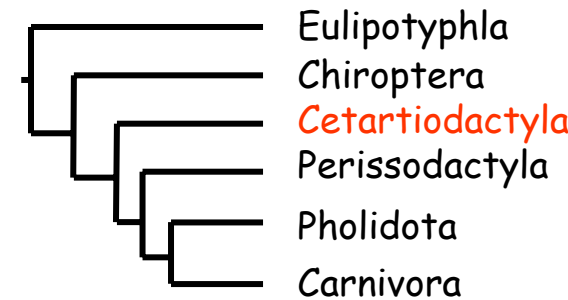
Yinpterochiroptera (Pteropodidea)

Pteropodidae (kaloni)

Yinochiroptera (vrápenci aj.)

## Cetartiodactyla - kytovci a sudokopytníci

Esovitě prohnutý penis se zatahovatelným svalem, redukce 5., 1. a 2. prstu, typický kladkový hlezenní kloub, -clavicula



### 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  $CO_2$  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 rohovitě 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

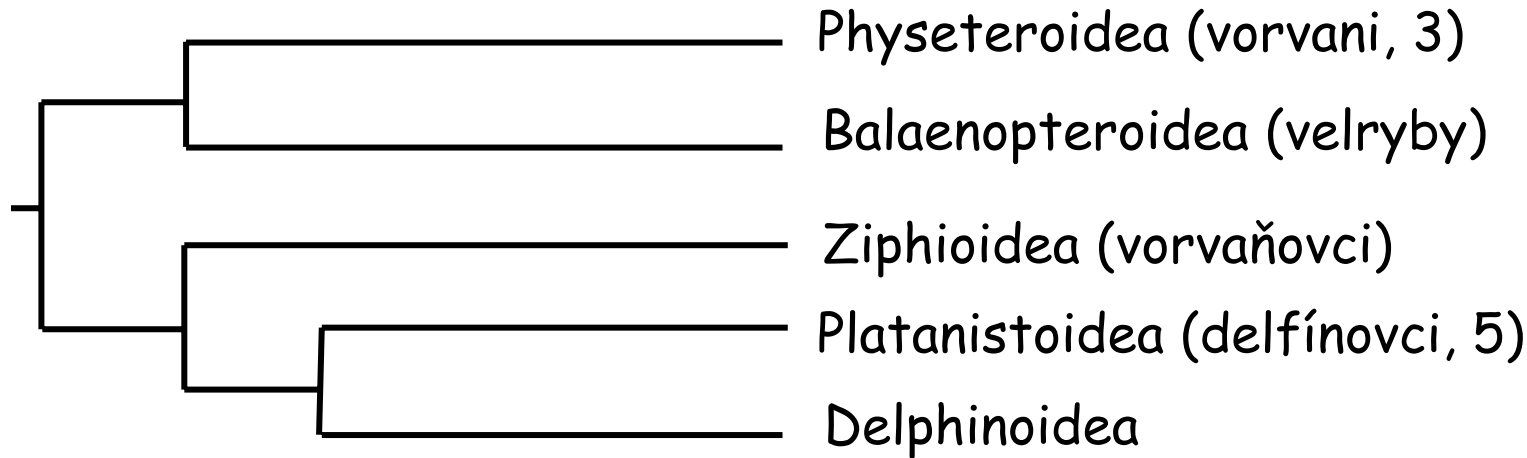
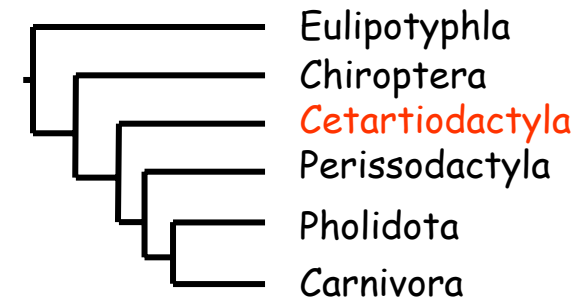
## ~~ODONTOCETI - OZUBENI~~

- poly- a homodontie (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





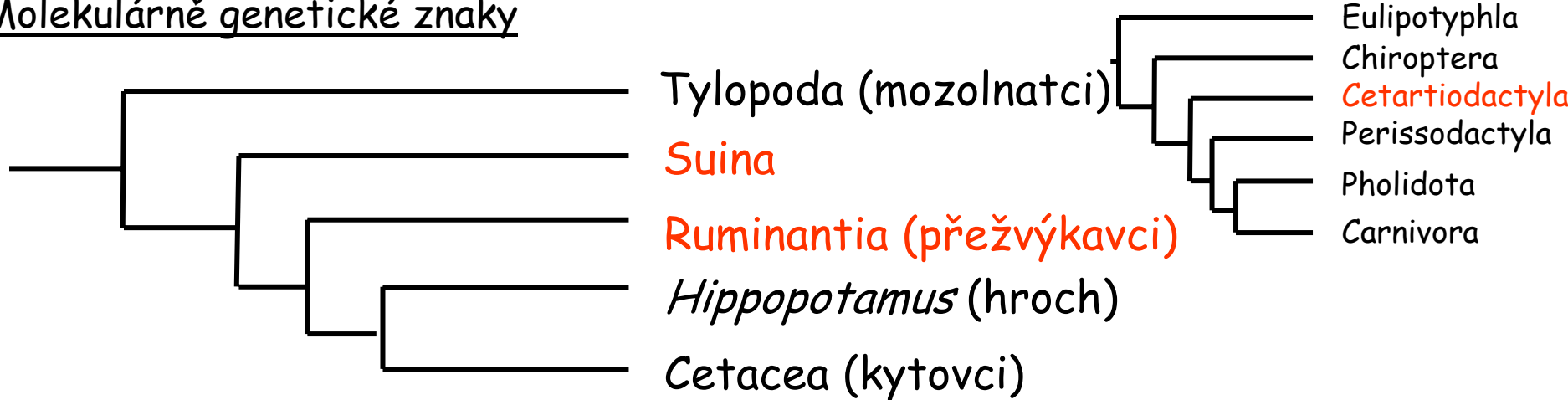
Vorvani jsou sesterskou skupinou velrybám,  
dělení na dvě skupiny zpochybněno:



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

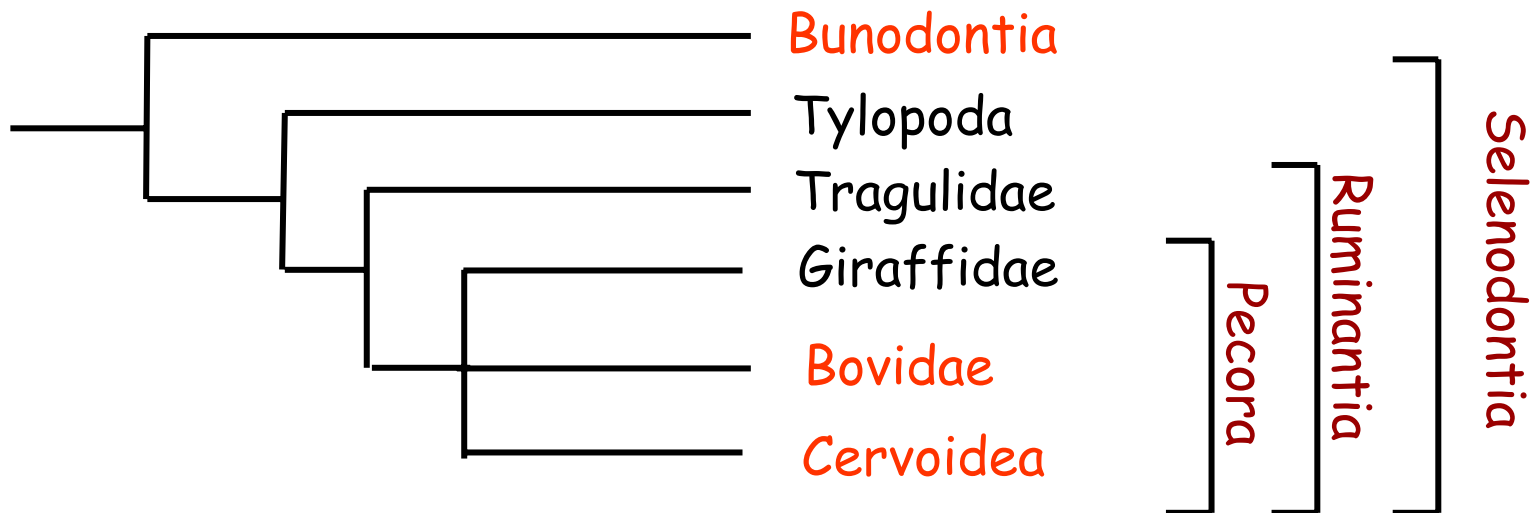
Delphinoidea: Monodontidae (narvalovití, 2), Delphinidae (delfínovití, 33)

## 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

Cervoidea = Cervidae (jelenovití) + Antilocapridae (vidlorohovití)

## 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 clavicula
- omnivorie - úplný chrup, herbivorie - bez horních řezáků, silný jazyk ke škubání
- nidifugní mlád'ata

### TYLOPODA - VELBLOUDI

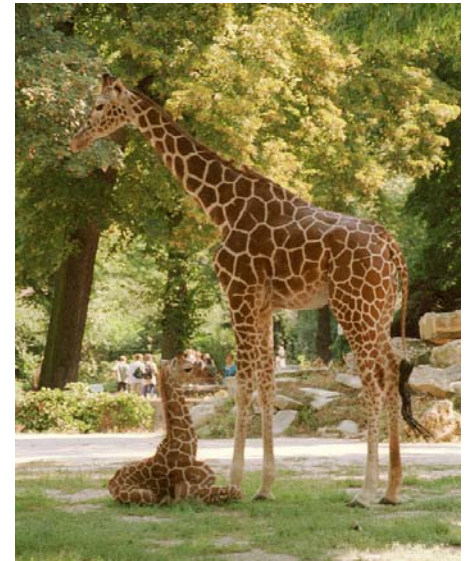
- jen 3. a 4. prst, došlapují na plochu 3 článků, pod nimi pružný mozol, mozoly i na kolenou a prsou
- úplný chrup, **selenodontní** M, 4 dílný žaludek, velbloudi, lamy

### SUINA (NONRUMINANTIA) - NEPŘEŽVÝKAVÍ

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

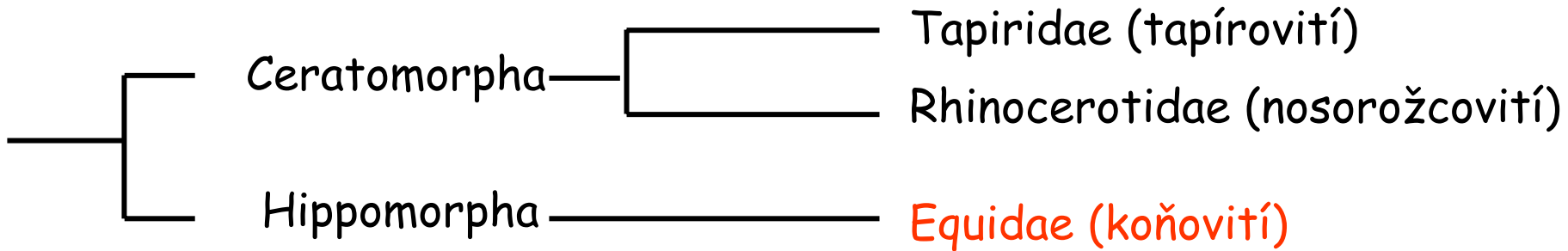
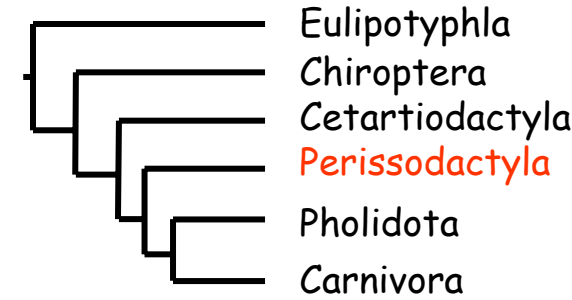
### RUMINANTIA - PŘEŽVÝKAVCI

- 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) - chocholotka, adax, antilopa, oryx, přímorožec, buvolec, pakůň, voduška, impala, diikdik, gazela, sajga; paovce, takin, koza, kozorožec, kamzík, pižmoň, ovce, muflon; bizon, zubr, gaur, banteng, pratur, buvol, niala aj.



# 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



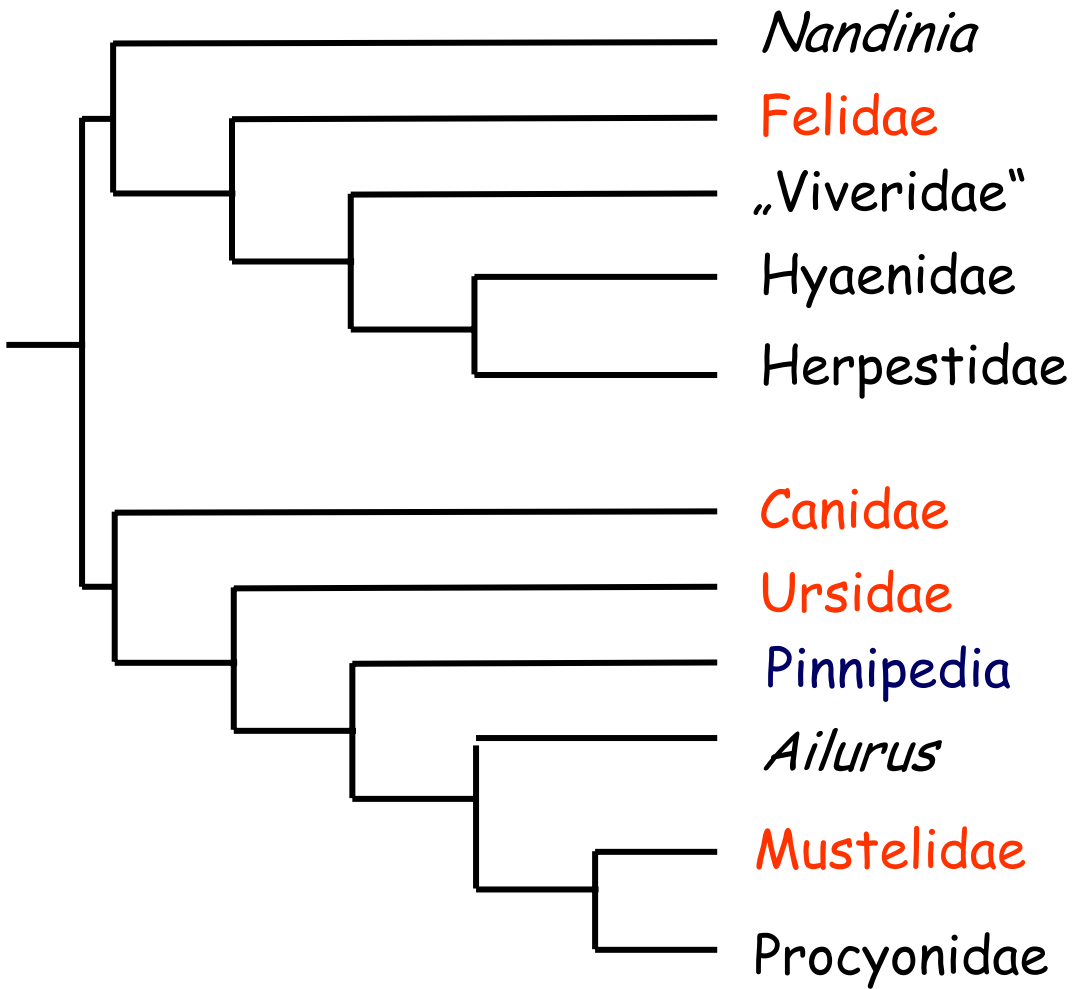




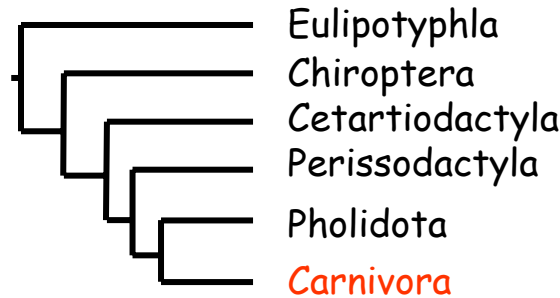
# Carnivora - šelmy

a) Fissipedia - pozemní šelmy

b) Pinipedia - ploutvonožci



Musteloidea



Feliformia

Caniformia



*Nandinia*



*Suricata*



*Genetta - ženetka*



*Herpestes - promyka*



© Jan Ševčík



*Ailurus fulgens*  
- panda červená

