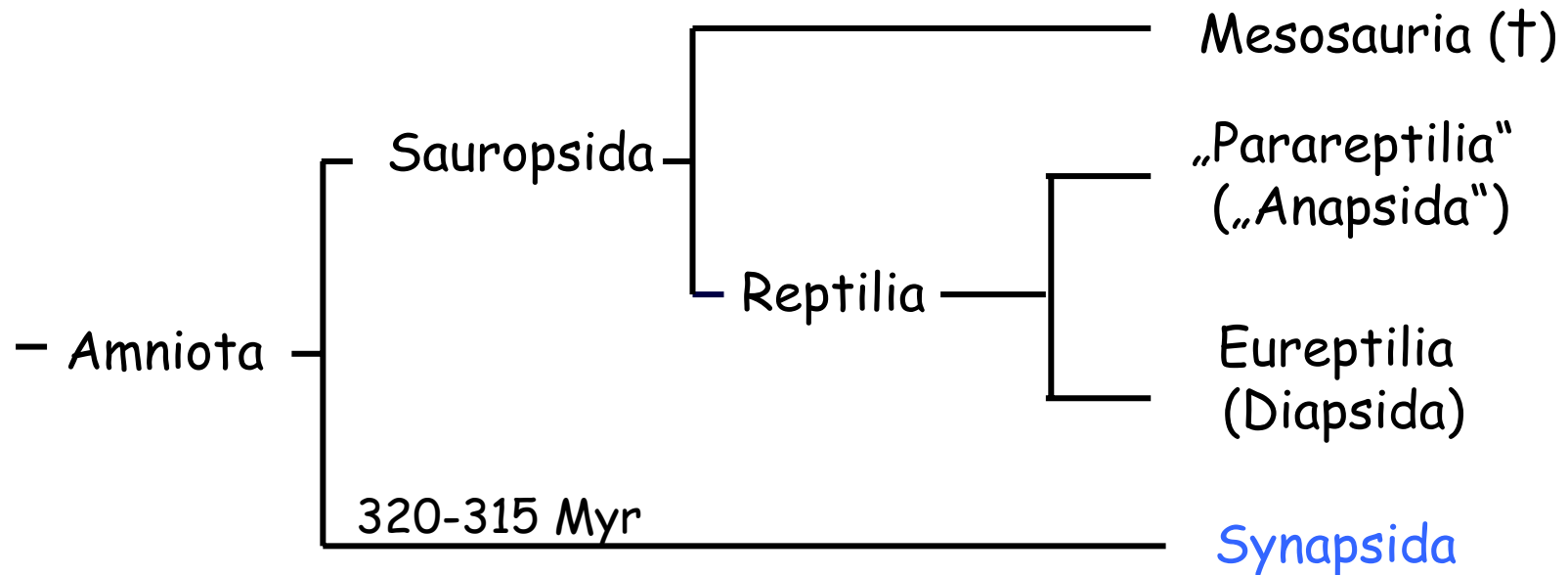


System a evoluce obratlovců

XII. Synapsida a Mammalia

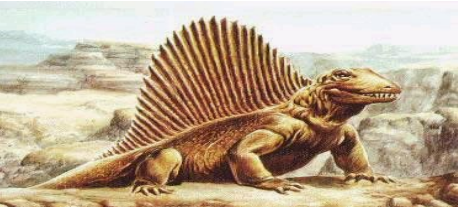
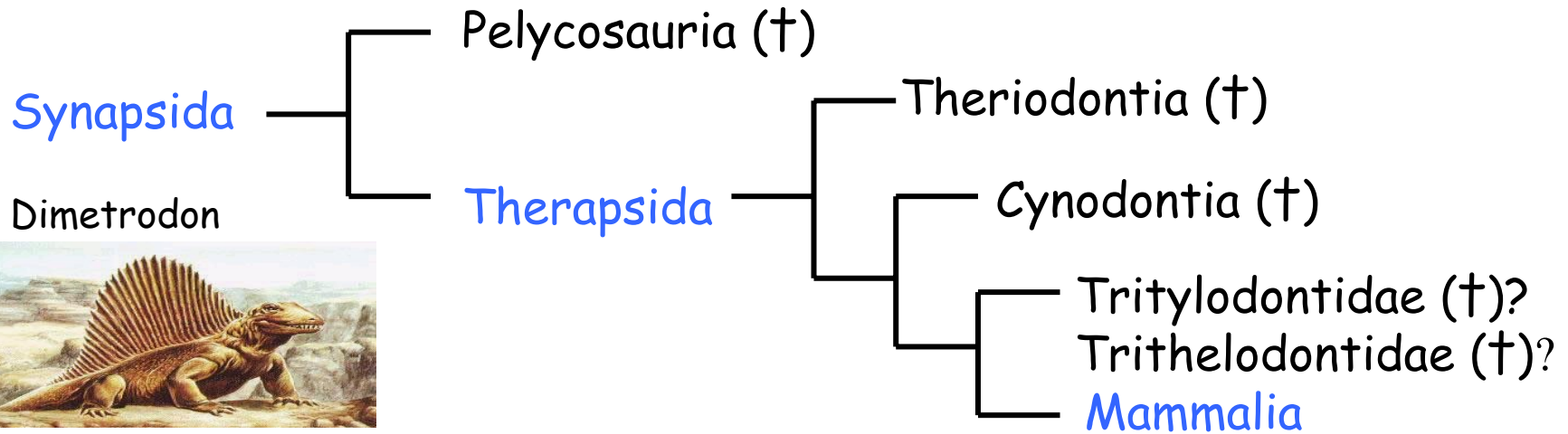


XII. Synapsida



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

XII. Synapsida: Mammalia



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;

Dicynodontia (býložravci) a Gorgonopsia (masožravci svrch. permu), známy stovky rodů, přibývání savčích znaků (Theriodontia)

Tetraceratops



XII. Synapsida

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

XII. Synapsida: Mammalia

Mammalia:

- noční život - větší nároky na termoregulaci (podkožní tuk, hustá **srst**), srovnání s recentními bodlínou z Madagaskaru (28-30 °C), po vymření většiny Amniot na konci křídly, postupný přechod k denní aktivitě (38-40 °C);
- pův. malí, noční (malé oči, dobrý sluch - **3 sluchové kůstky**, hlemýžd' a zejména čich - **nosní skořepky**), zoofágní - bezobratlí, **heterodontní difiodontní chrup**: dočasný - i, c, p, trvalý - I, C, P, M, vejcorodí jen

dočasný chrup

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 5 & 1 & 3 & 4 \\ \hline 4 & 1 & 3 & 4 \\ \hline \end{array}$$

vačnatí

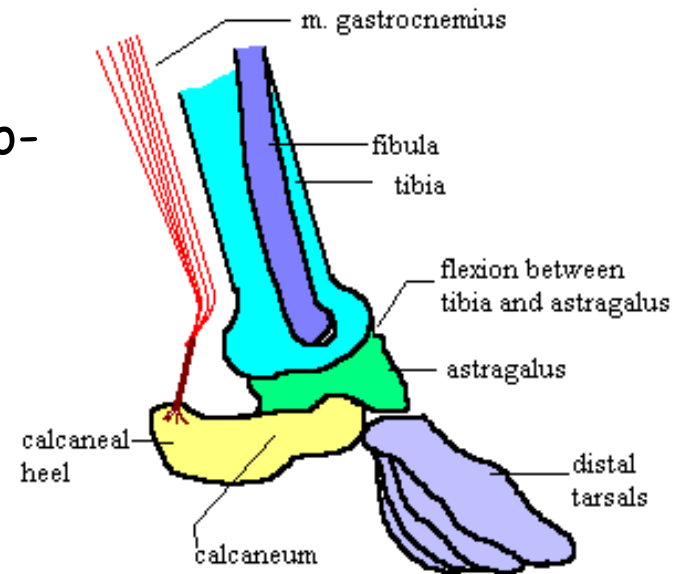
$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 3 & 1 & 4 & 3 \\ \hline 3 & 1 & 4 & 3 \\ \hline \end{array}$$

placentálové

- evoluce molariformních zubů (P+M): **tribosfénické** (apomorfie živorodých?, Eupantotheria, Deltatheridia, ale i vymřelí Monotremata - *Teinolophos* - 123 Myr, *Steropodon*, odlišná stavba), zalambdodontní (V), dilambdodontní (W) (Metatheria, Afrosoricida) a euthemorfní - a) sekodontní, bunodontní, selenodontní, lofodontní a hypselodontní; b) brachyodontní a hypsodontní
- **sekundární čelistní kloub**, platycélní obratle, **7C**, **symphysis**, **trojdílné sternum**

XII. Synapsida: Mammalia

- krurotarzální kotníkový kloub mezi tibií a astragalem (nad calcaneem), plosko-, prstochodci, kopytníci
- kožní žlázy (**potní, mléčné**)
- kožní svaly (**mimické**, otřásání kůže po koupeli); žvýkáci - m. masseter, m. temporalis, mm. pterygoidei; svalnatá bránice - **diaphragma**, dýchací mezižební svaly

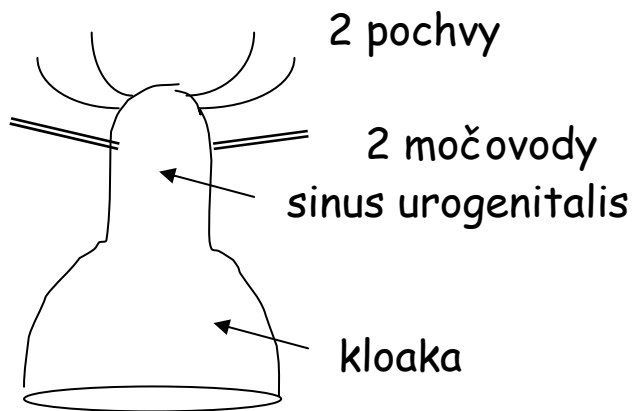


Schematic diagram of therian ankle joint

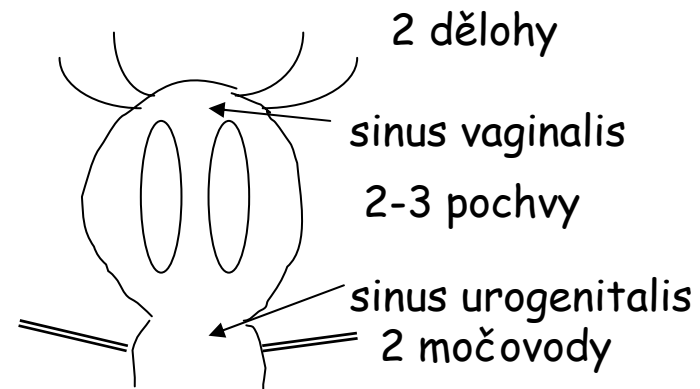
- rozvoj dorzálního pallia (druhotná kůra - isocortex, 10% neuronu) - všechna nejvyšší asociační centra včetně zrakového, mozek lisen/gyrencephální; **pons Varoli**
- primárně dominantní čich, sekundárně sluch, zrak nebo i hmat; zevní **ucho s boltcem**
- TS: ústa - svalnaté pysky, **druhotný jazyk**, sublingua
- 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)

XII. Synapsida: Mammalia

- 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)

XII. Synapsida: Mammalia

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

mláďata kojena mateřským mlékem

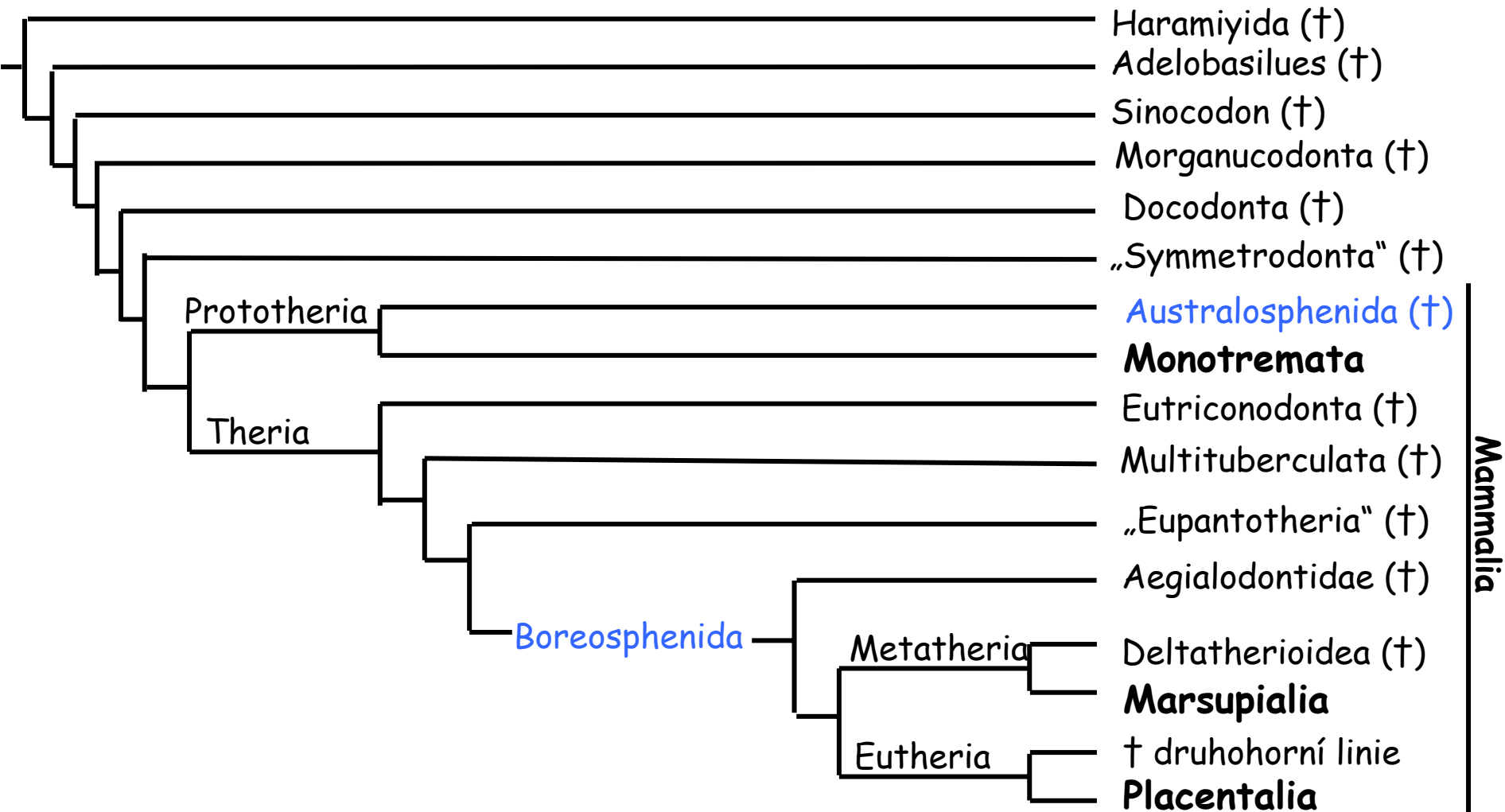
- endotermní homoiotermové s úplnou termoregulací (36-40 °C)
- vysoká aktivita (vysoký bazální metabolismus), vyspělé sociální, potravní a reprodukční chování, vznik sacího aparátu mláďat a výkonného žvýkacího aparátu
- genom 40-100 000 genů, od 6 (muntžak) do 102 chromosomů (osmák)
- min. *Craseonycteris 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

Ekologie a etologie

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

XII. Synapsida: Mammalia

System Mammaliaformes



Mammalia

Haramiyida (†) - svrchní trias 215 Myr, starobylé znaky, *Haramiya* - Egypt, listí, kůra

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

Sinocodon (†) - spodní jura, Čína, všežravci

XII. Synapsida: Mammalia

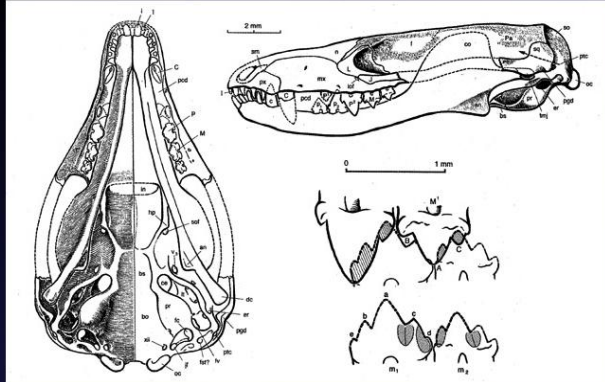
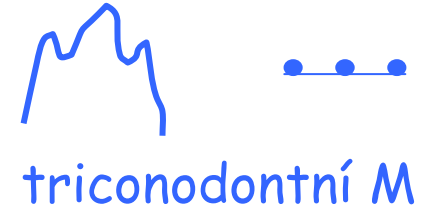
Morganuconodonta

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

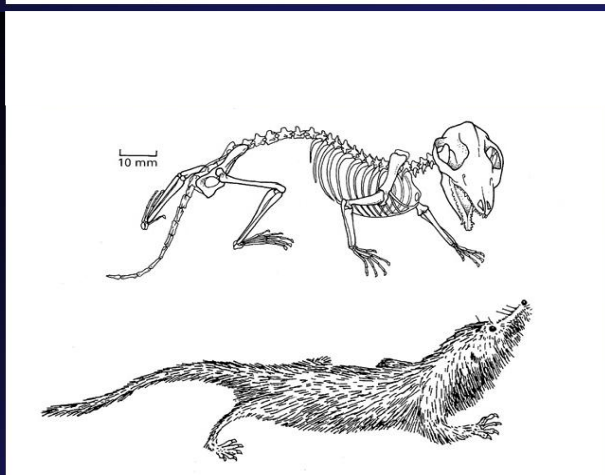
Morganucodon (trias/jura, USA, Čína, Anglie, Wales),

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

Megazostrodon (180 mil. let, Afr.)



Hadrocodium



Megazostrodon

XII. Synapsida: Mammalia

Docodonta

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



„Symmetrodongta“

sběrná skupina, svrchní trias - spodní křída, triangulární M



poprvé u *Kuehneotherium*

Eutriconodonta

střední jura

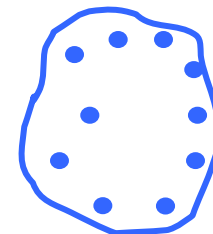
triconodontní M



Multituberculata

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

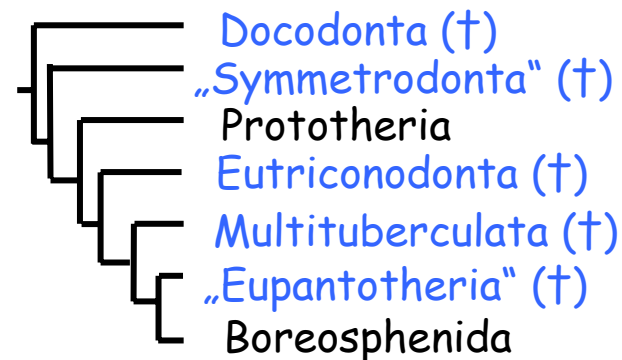
multikuspidní M



„Eupantotheria“

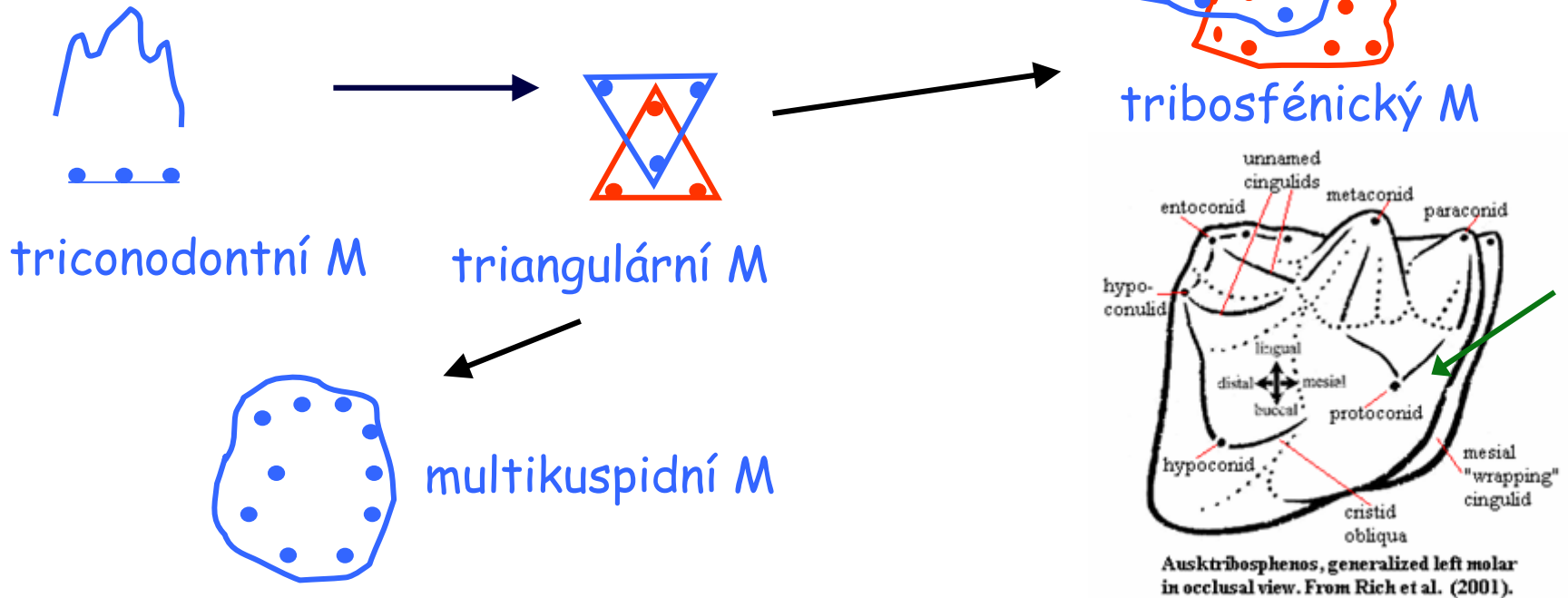
sběrná skupina, svrchní trias - spodní křída, velký spodní talonid - přechod k tribosfénické M, Dryolestoidea, Peramura

triangulární M



XII. Synapsida: Mammalia

Cesta k tribosfenické stoličce



Pretribosfenický M („Eupantotheria“ - *Peramus*, *Henkelotherium*)

Tribosfenický M - od spodní křídy, ze severní polokoule u **Boreoshenida** poprvé u *Aegialodontidae*, *Kielantherium*, *Montalestes*, *Metatheria* - *Deltatheridium*, *Didelphis*, *Eutheria* - *Asioryctes*, recentní (např. *Afrosoricida*, ježek) - stoličky bez cingulidu (Luo et al. 2001, Nature) ale i fosilní *Prototheria* - **Australosphenida** ze spodní křídy - *Teinolophos*- 123 Myr, *Steropodon*, *Ambondro*, *Ausktribosphenos* - jiná stavba - **s cingulidem** na linguální straně paraconidu

XII. Mammalia

Korunové taxony savců (s recentními zástupci)

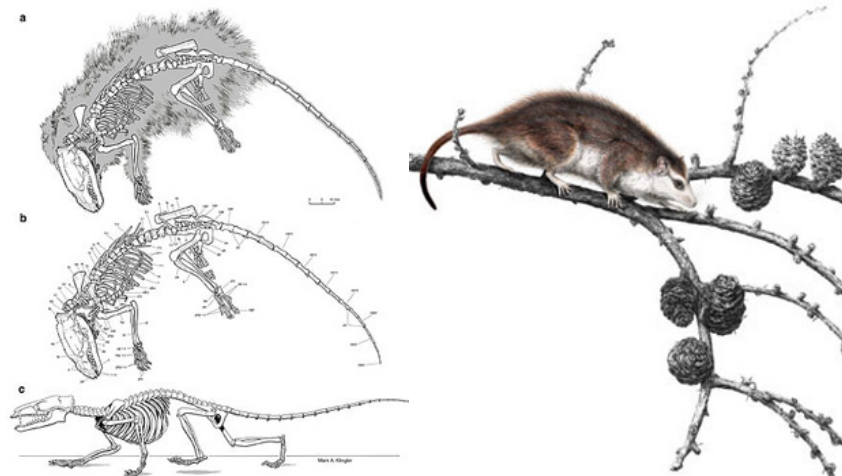


Za společného předka vačnatců a placentálů považována skupina „Eupantotheria“ (= Dryolestoidea + Peramura), nověji Aegialodontidae

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

Eomaia scansoria (= šplhavá matka úsvitu)

- před 125 mil. lety - nejstarší placentální savec, ale asi bez placentace (úzké boky neumožňovaly porod vyvinutějšího zárodku), Liao-ning (SV Čína), arborikolní, insektivorní, 16 cm



XII. Mammalia: Prototheria

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 - *Steropodon*, svrchní křída (nad 110 mil. let), nález z Argentiny (65 mil. let, *Obdurodon*) potvrdil existenci i mimo australskou oblast

Tachyglossa - ježury - *Tachyglossus aculeatus* - NGuinea, Aus, *Zaglossus bruijii*, *Zaglossus attenboroughi*, *Zaglossus bartoni* - NGuinea

Platypoda (Ornithorhynchidae) - ptakopysk - *Ornithorhynchus anatinus*

XII. Mammalia: Prototheria



Tachyglossus aculeatus



Zaglossus bruijnii

XII. Mammalia: Prototheria



Ornithorhynchus anatinus

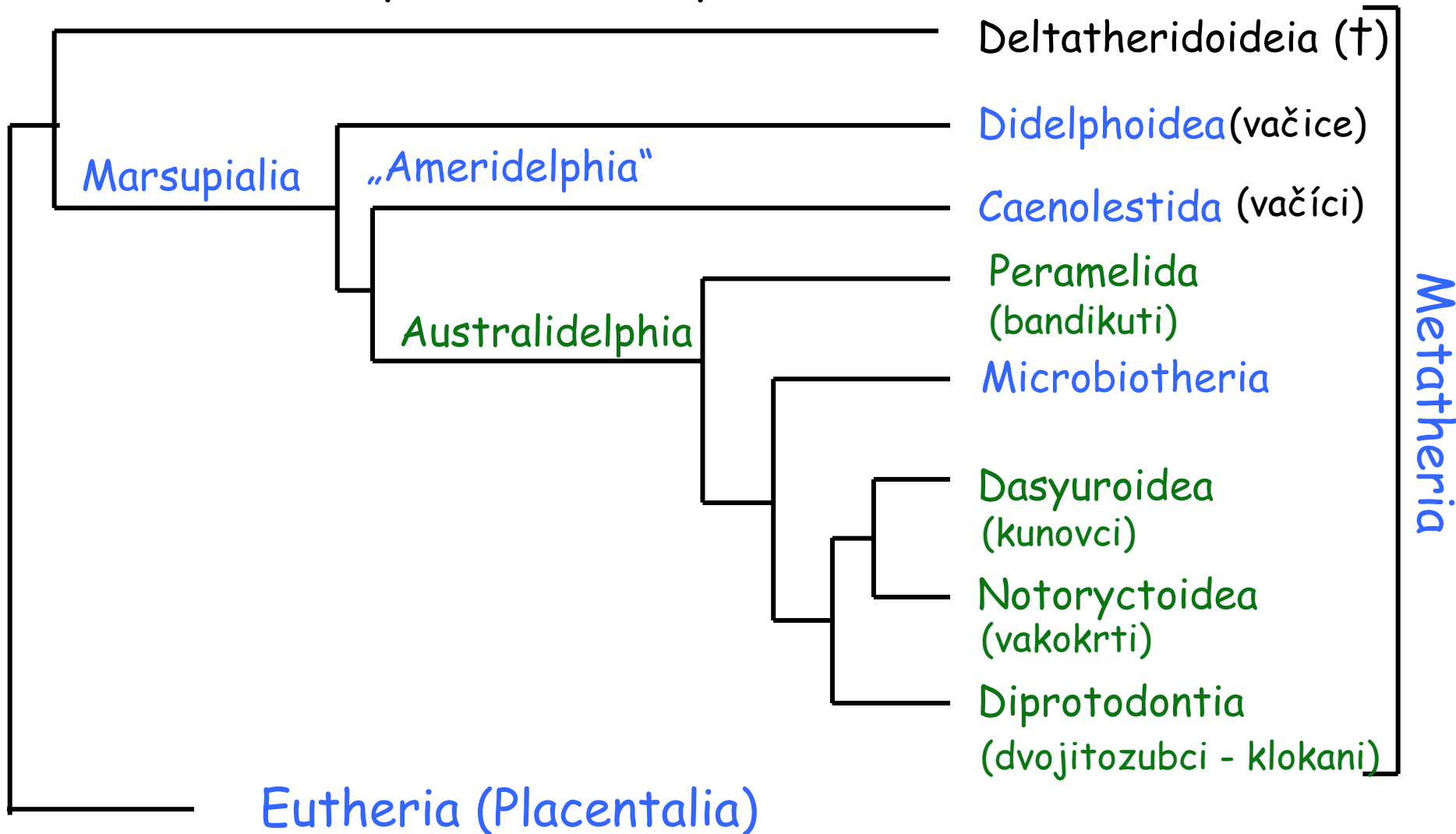


Steropodon



XII. Mammalia: Metatheria

System Boreosphenida (Theria)



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

XII. Mammalia: Metatheria

THERIA - živorodí

tribosfenické zuby, krurotarzální kotník, ze spodní křídly (1. vačnatec - *Sinodelphis* - 125 Myr)

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)

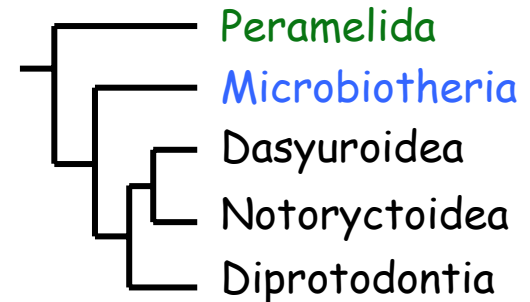


XII. Mammalia: Marsupialia

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)

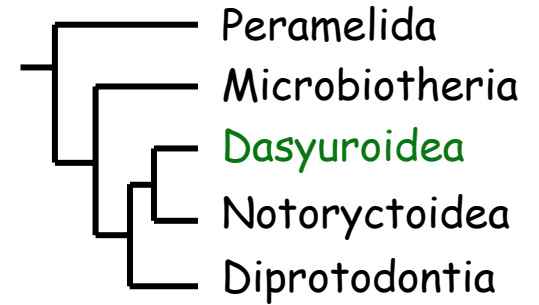
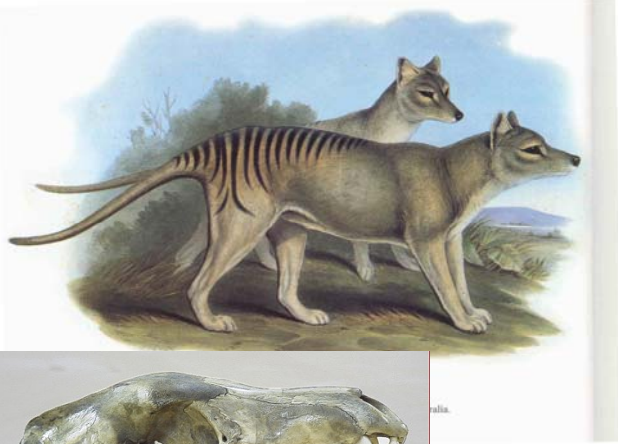


Microbiotheria (1) - kolokolo - horské lesy J Am,
reliktní skupina, pozůstatkem dřívějšího spojení mezi
gondwanskými kontinenty, příbuznost s australskými
vačnatci prokázána cytogeneticky, morfologicky
a molekulárně.



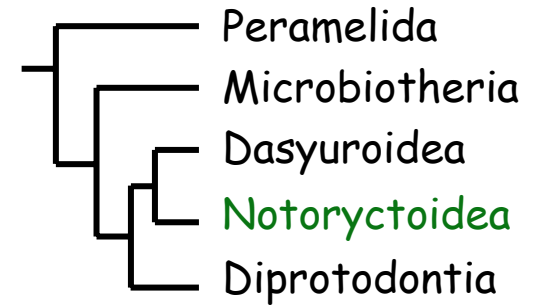
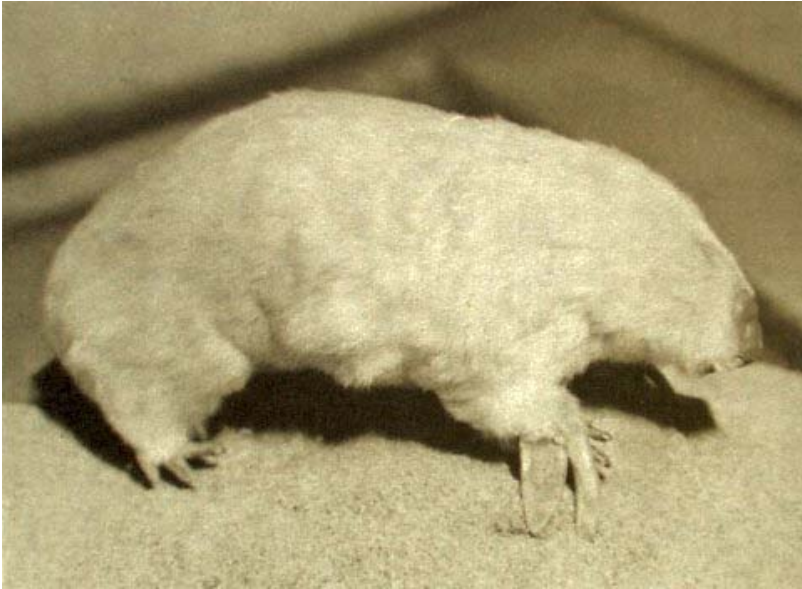
XII. Mammalia: Marsupialia

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



XII. Mammalia: Marsupialia

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

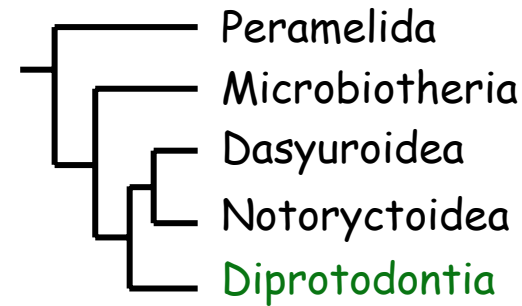


Notoryctes typhlops
vakokrt písečný



XII. Mammalia: Marsupialia

Diprotodontia - dvojitozubci - 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

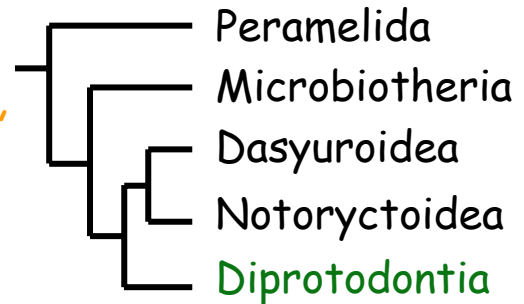
koala



Phascolarctos cinnereus

XII. Mammalia: Marsupialia

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



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



XII. Mammalia: Placentalia

A Exafroplacentalia



B Atlantogenata

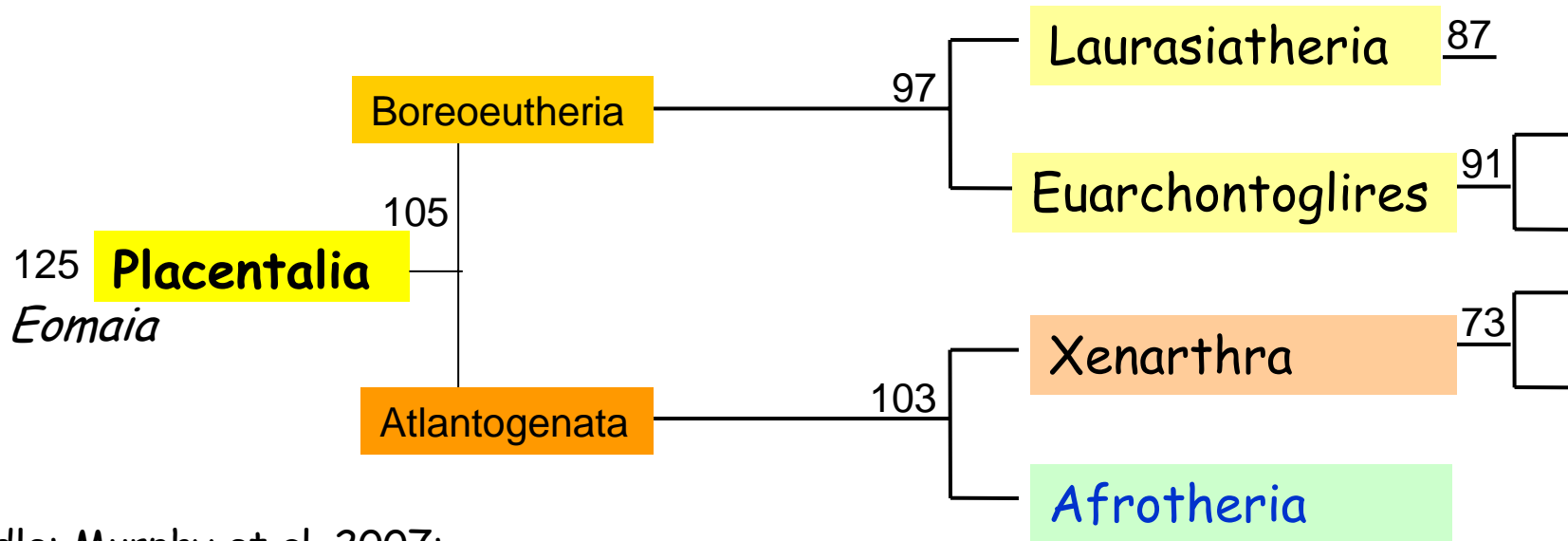


C Epitheria



XII. Mammalia: Placentalia

System Placentalia



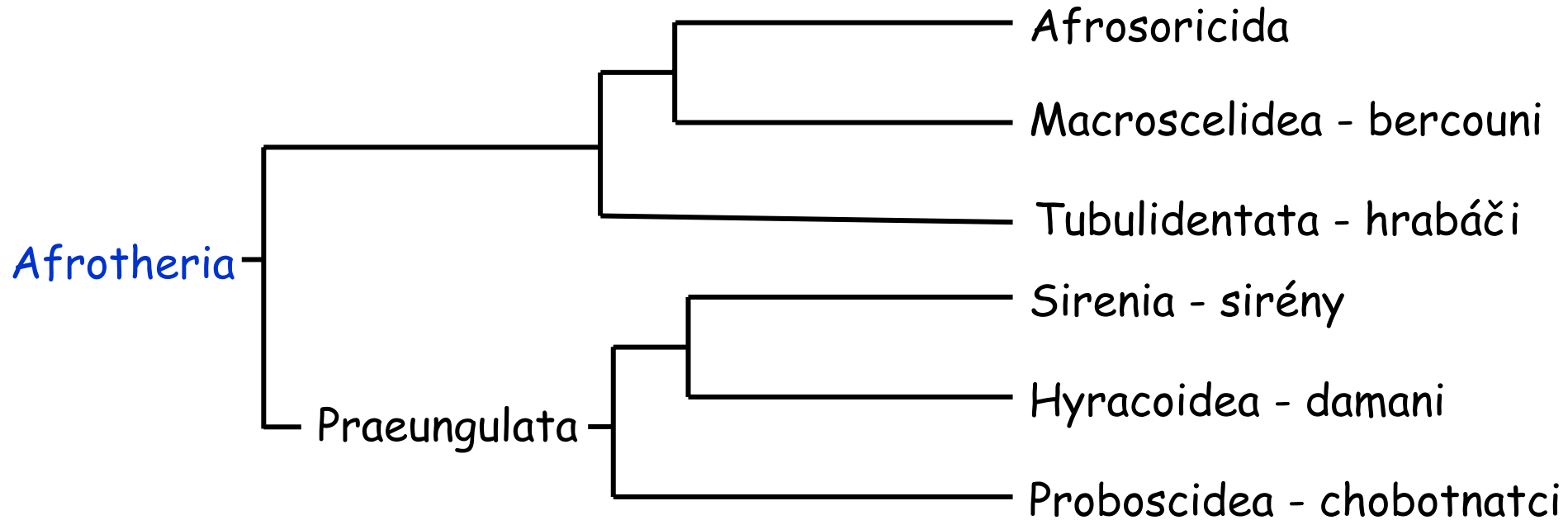
Podle: Murphy et al. 2007:

Using genomic data to unravel the root of the placental mammal phylogeny

William J. Murphy, Thomas H. Pringle, Tess A. Crider, et al.

Genome Res. 2007 17: 413-421 originally published online February 23, 2007
Access the most recent version at doi:[10.1101/gr.5918807](https://doi.org/10.1101/gr.5918807)

XII. Placentalia: Afrotheria

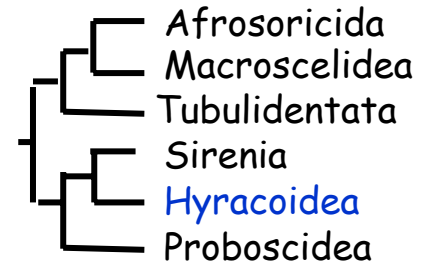


Afrosoricida = Chrysochloridae (zlatokrti), Tenrecidae (bodlíni), Potamogalidae (vydřící)

XII. Placentalia: Afrotheria

Hyracoidea - damani (6)

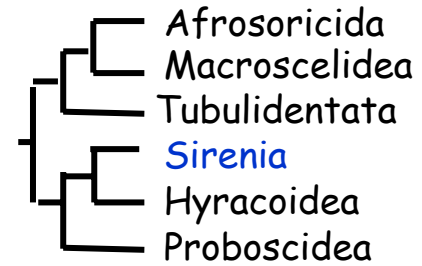
- býložraví, podobní králíkům, Afr, Přední Asie, řazeni ke kopytníkům, příbuzní sirénám a chobotnatcům
- 4+3 prsty s nehtovitými kopýtky, prstochodci, 2. zadní prst s dlouhým drápem k čištění srsti, hlodavé řezáky se sklovinou vpředu
- 3 slepá střeva, denní aktivita, society
- *Dendrohyrax* - stromoví,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



XII. Placentalia: Afrotheria



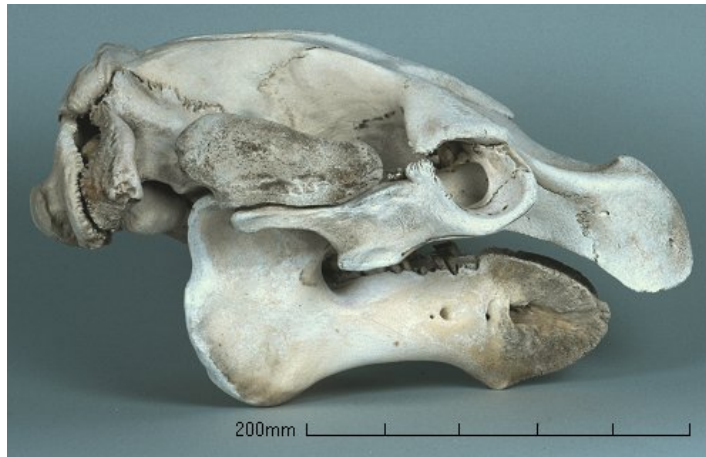
XII. Placentalia: Afrotheria



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

- vodní býložraví, 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 rohovitě 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
- olysala 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)

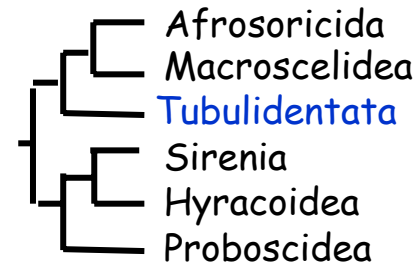
XII. Placentalia: Afrotheria



XII. Placentalia: Afrotheria

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

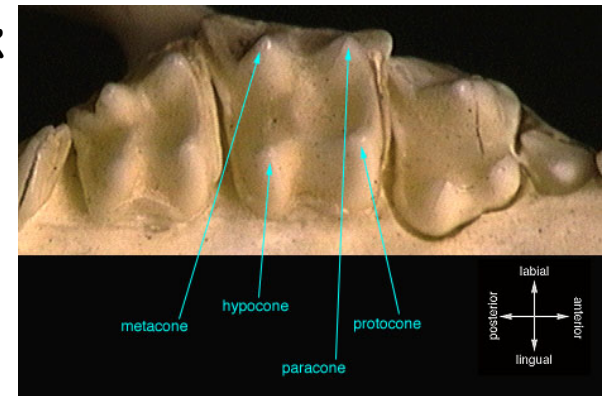
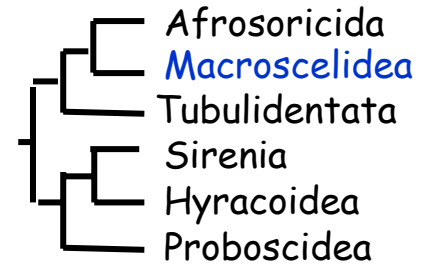


XII. Placentalia: Afrotheria

Macroscelidea - bércouni (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
- **čtvercové** stoličky, velké I¹
- insektivorní

- *Rhynochocyon udzungwensis* - Tanzánie, 30 cm, 700 g, obj. 2005 (J. Zool. 2008)



- *Elephantulus rozeti* - bércoun velký

XII. Placentalia: Afrotheria

Afrosoricida

Chrysochloridae - zlatokrti (18)

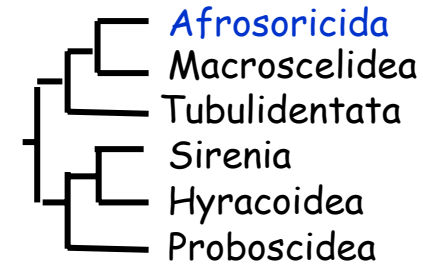
- Afr, podzemní, chybí ocas, boltce, zakrnělé oči potažené kůží
- rohovitá destička na čenichu (srov. vakokrti)
- 4 prstá hrabavá noha se zkostňatělou šlachou, 2 masívní drápy na 2. a 3. prstu, za hodinu 72 m chodeb, úplný chrup (40)
- výborný sluch, i registrace jemných vibrací

Tenrecidae - bodlíni (21)

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

Potamogalidae - vydřáci (23)

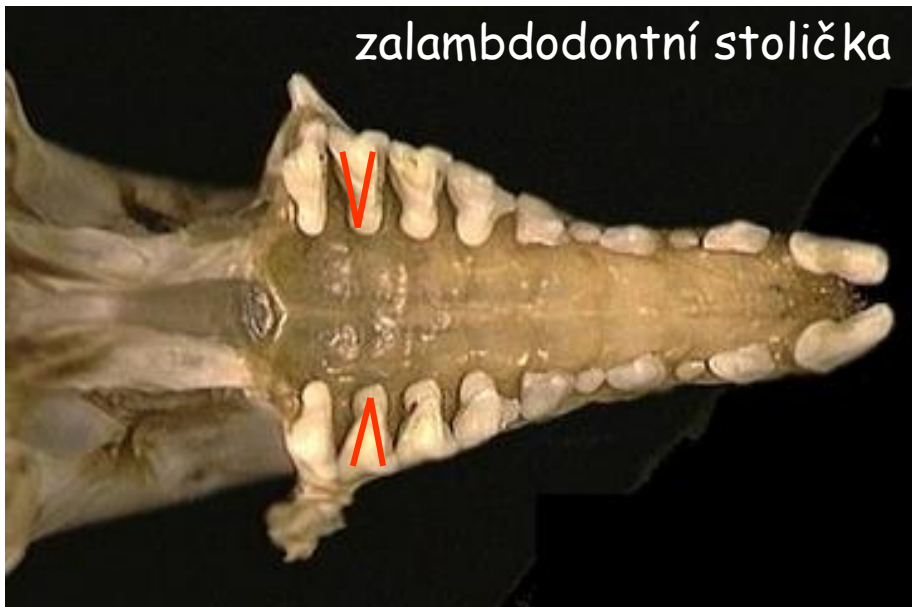
- největší masožravci z Afrosoricida (až 1kg, potravou krabi),
- blíže příbuzní bodlínům



XII. Placentalia: Afrotheria

bodlíni

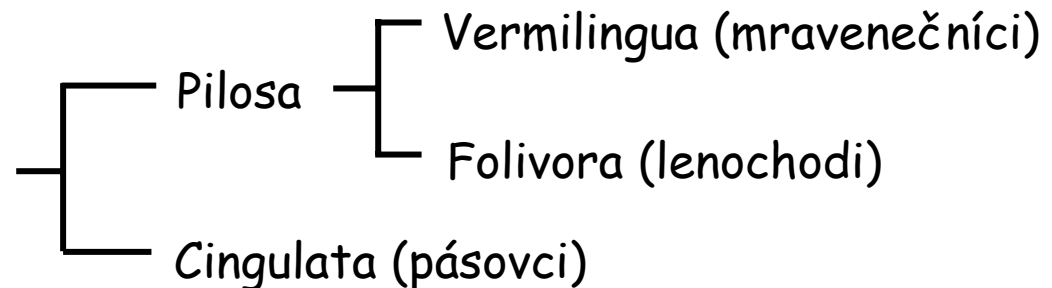
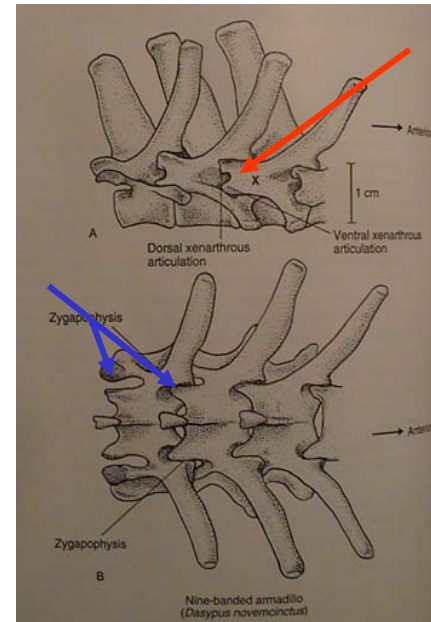
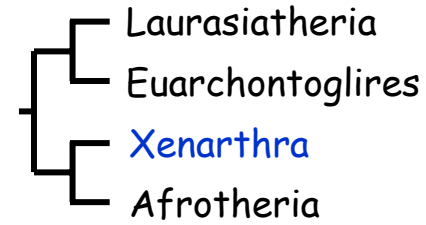
zalambdodontní stolička



XII. Placentalia: Xenarthra

Xenarthra (chudozubí) (29) - Am

- chybí vždy řezáky a špičáky, jednoduché otevřené kořeny nebo bez nich, **korunka sekundárně bez skloviny**, zuby neustále dorůstají, sekundární homodoncie (pásovci, 100 zubů) nebo bezzubí (mravenečníci)
- 3 až 5-prsté končetiny s mohutnými drápy
- přídatné kloubní spojení hrudních a bederních obratlů (**xenarthrální spojení**) a pánve s páteří (symsacrum, u hrabavých terestrických forem), neustálený počet krčních obratlů: 6-9 C
- v třetihorách i obří formy (až do pleistocenu) - terestrický pralenochoď *Megatherium* (výška 6 m), prapásovec *Glyptodon* (délka 5 m, z krunýřů si lidé stavěli chýše)



XII. Placentalia: Xenarthra

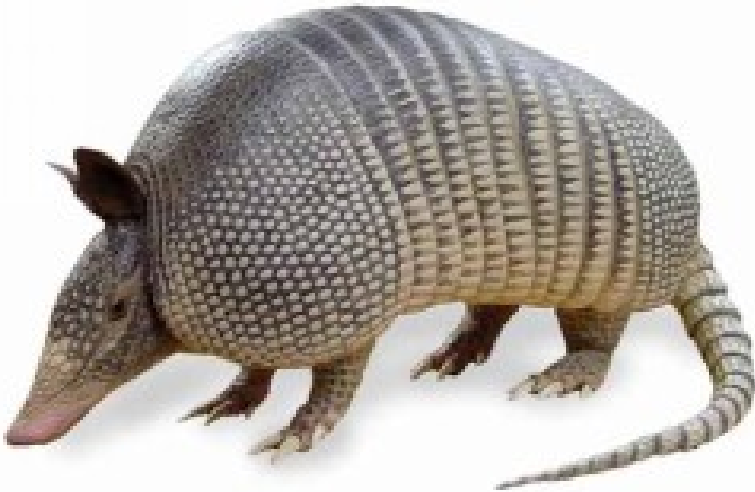


Megatherium - pralenochoď, 6 m

XII. Placentalia: Xenarthra

CINGULATA

Dasypodidae (pásovcovití) (14) - omnivorní až insektivorní, 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)



XII. Placentalia: Xenarthra

FOLIVORA

-stromoví, hřbetem dolů, pomalé trávení, dlouhé hladovění (měsíc, kálení po 10 dnech - rozšířenina střeva před konečníkem, záchody), pomalé dýchání, teplota 28-35 °C, dělený žaludek, rychlost pohybu: 0,4 km/h.

Bradypodidae (tříprstí lenochodi) (3), vpředu 3 prsty, 20 zubů (P+M: 5/5),

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

tříprstý



dvouprstý



VERMILINGUA

- *Myrmecophagidae* (mravenečnickovití) (4)

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



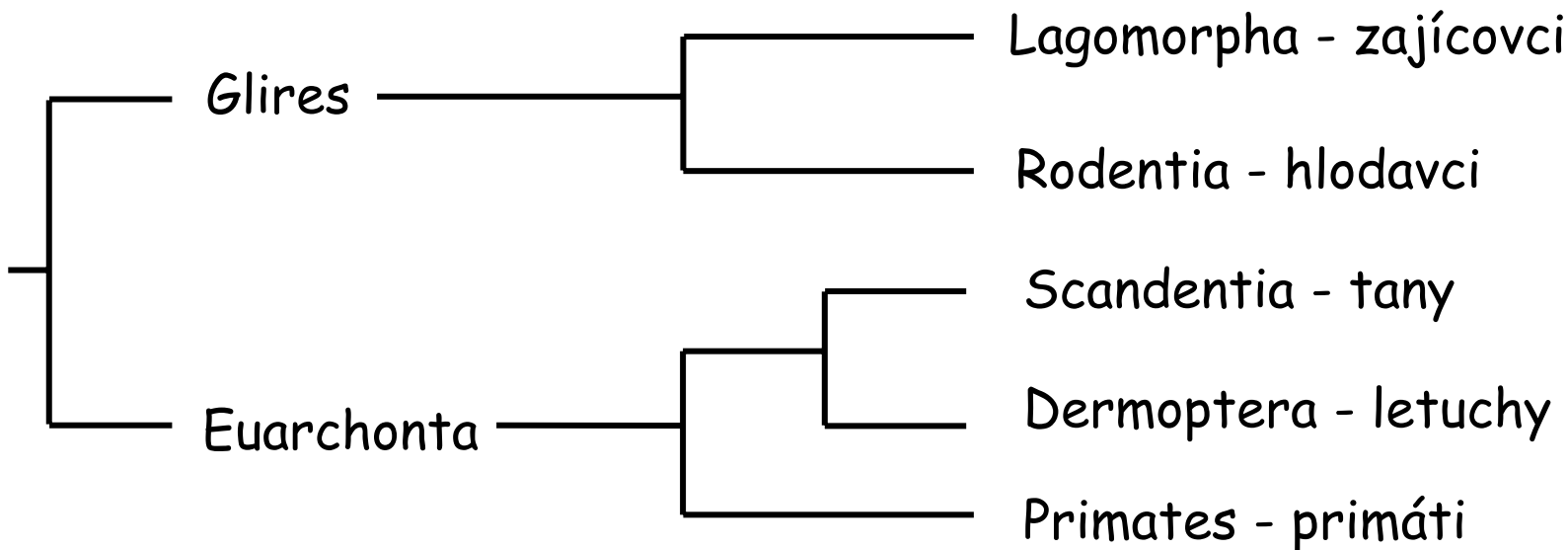
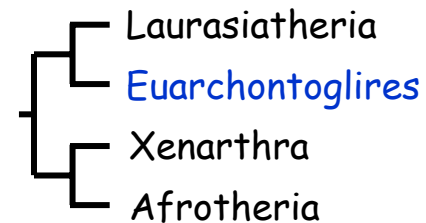
m. velký (tříprstý)



m. čtyřprstý

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^2 - hlodák - na celém povrchu sklovina; za ním drobný I^3 ; 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



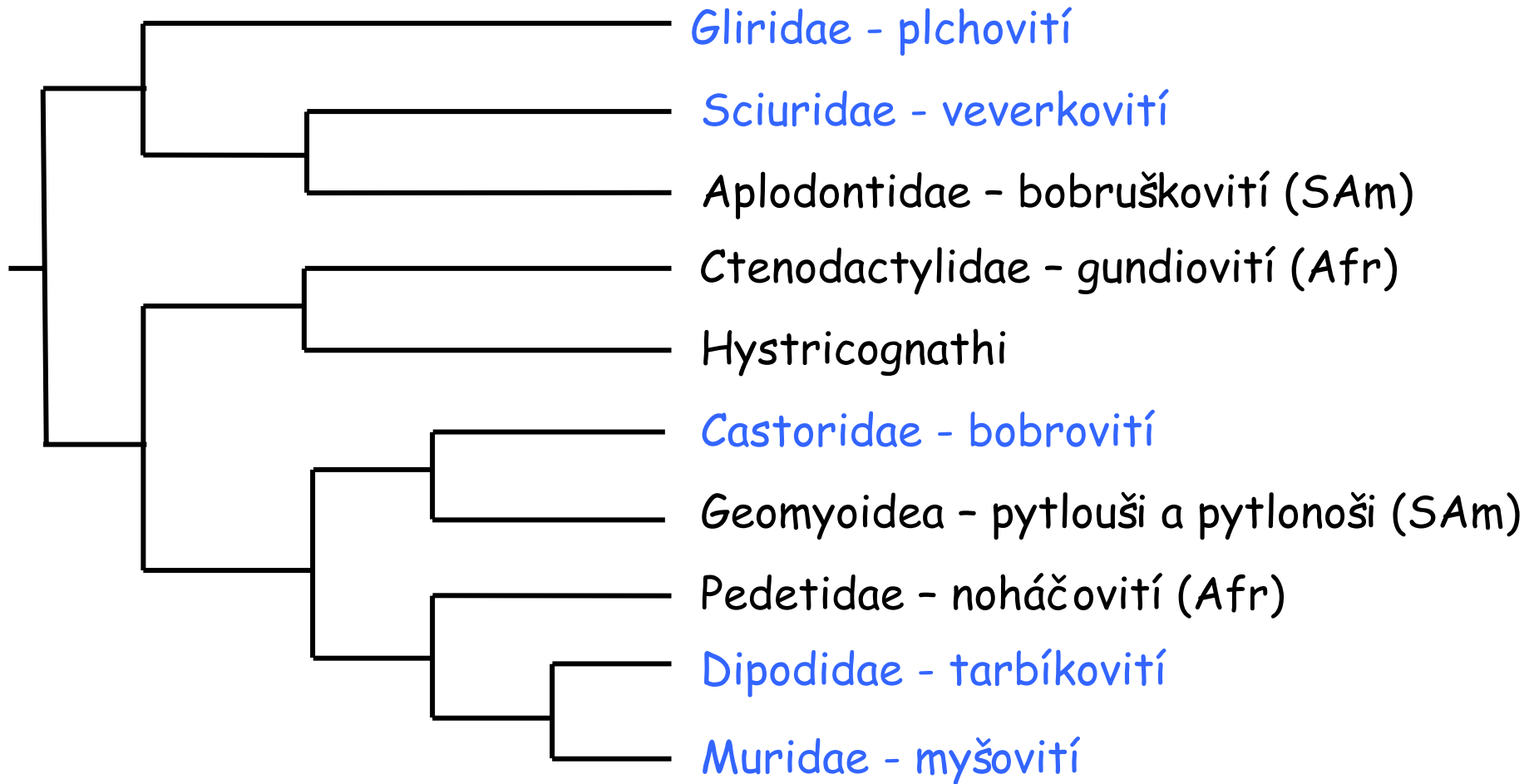
XII. Euarchontoglires: Glires: Rodentia

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, sciuroomorfní a hystrikomorfní
- typy podle polohy p. angularis mandibulae: sciurognátní a hystrikoagnátní
- krátká gravidita, početné vrhy, mlád'ata altriciální, i prekociální (JAm)
- 28-30 čeledí

XII. Euarchontoglires: Glires: Rodentia

Rodentia



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

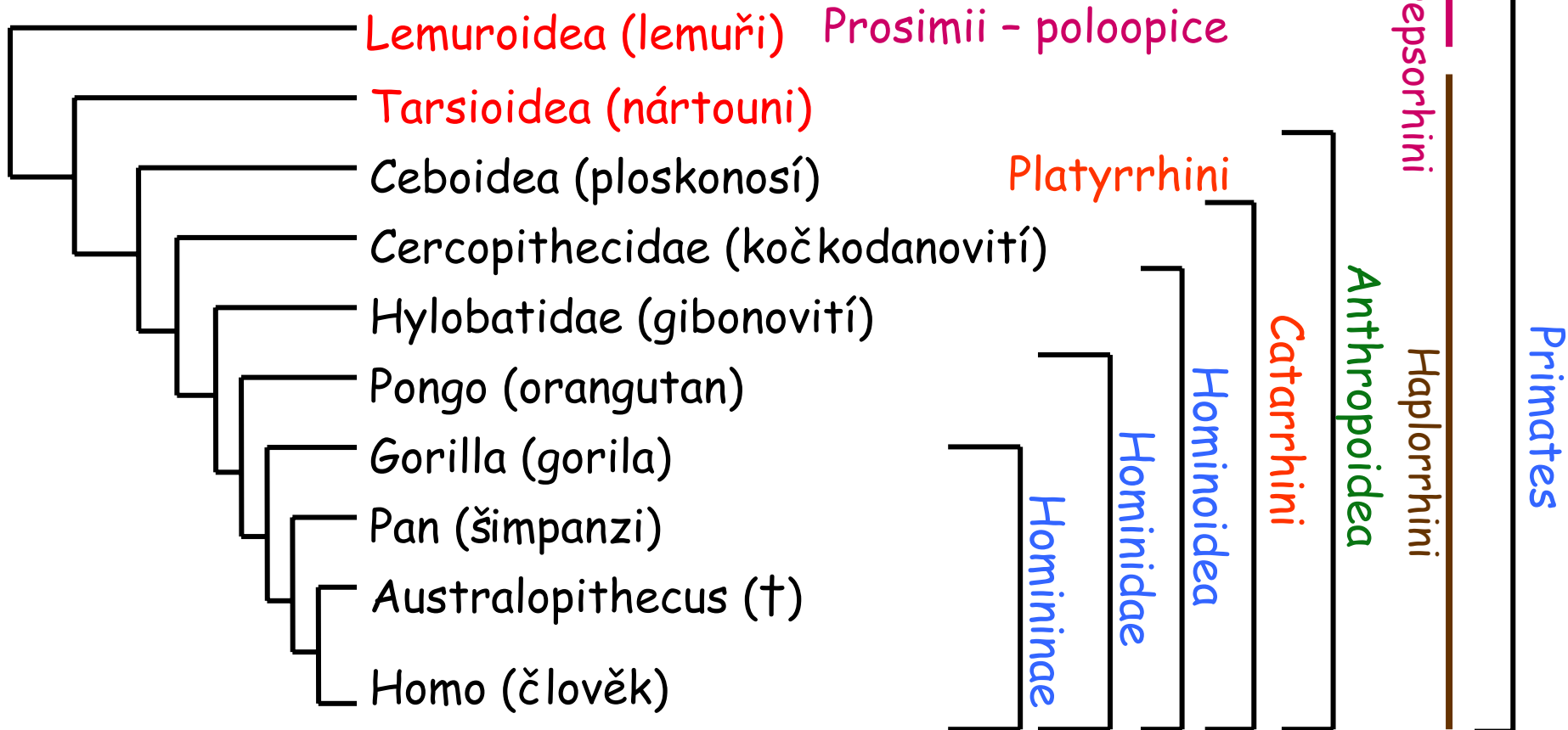
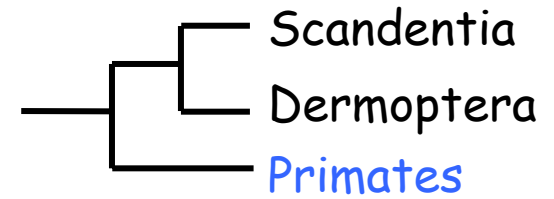
Muridae - myšovití (1300) vč. křečkovití (Cricetidae), hrabošovití (Arvicolidae), rychlá evoluce

XII. Euarchontoglires: Euarchonta: Primates

EUARCHONTA

Primates (primáti) (376)

Arborikolní s denní aktivitou, prostorové vidění, „generalizovaní“ savci, palec v opozici, ohebné prsty často s nehty, úplný bunodontní chrup (2133)



Strepsorrhini - lemuři, rhinarium vyvinuto

Haplorrhini - ostatní, redukované rhinarium

XII. Euarchontoglires: Euarchonta: Primates

Prosimii (Strepsorhini, Lemuroidea) - poloopice (Lemuři)

holé vlhké rhinarium (ostatní primáti s redukovaným rináriem - Haplorrhini, spojený pohyblivý horní pysk), noční i denní aktivita, stromoví, drápy, jen na palci nehet, zadní palec chápavý

Lemuridae - lemurovití (19), dlouhý obličej, dobrý čich, na 2. prstu zadní nohy dráp ke škrábání, jinak nehty, Madagaskar a Komorské ostrovy

Indridae - indriovití (11), stromoví na Madagaskaru, podobní opicím, nehty, denní, býložraví, krátký nebo zakrtnělý ocas

Daubentoniidae - ksukolovití (1), Madagaskar, diprotodontní chrup, dlouhé prsty, nehty jen na palcích, 3. přední prst tenký, dřeň bambusu, larvy dřevokazného hmyzu

Lorisidae - outloňovití (9), Afrika, tropická Asie, zavalití se zakrtnělým ocasem, noční, loví číháním a rychlým uchvácením hmyz i drobné obratlovce

Galagonidae - kombovití (19), lesy Afriky, štíhlí s dlouhým ocasem, velké oči a uši, silné zadní nohy - skáčou

Tarsioidea - nártouni (7)

pokročilá stavba mozku, JV Asie, noční - velké oči, dlouhý ocas, na prstech přísavky, loví skokem hmyz a drobné obratlovce

XII. Euarchontoglires: Euarchonta: Primates

Anthropoidea - vyšší primáti (opice)

zkrácený obličej, oči ve frontální rovině s uzavřenými očními,
dokonalý zrak, velký gyrifikovaný mozek, nehty, denní aktivita (vyjma
JM mirikina), převážně byložraví (plody)

Platyrrhini (Ceboidea) - ploskonosí, opice N. světa (128), drápkaté opice
široká mezinosní přepážka, ectotympanicum - tenký prstenec, JAm

Callithricidae - kosmanovití, většina prstů s drápkou, primitivní

Cebidae - malpovití, tropické pralesy JAm, noční mirikiny, malpy s chápavým
ocasem

Atelidae - chápanovití, chápavý ocas, brachiátoři

Catarrhini (Ceropithecoidea) - úzkonocí, opice St. světa

úzká nosní přepážka, ectotympanicum - dlouhá trubice, Afr., Asie, zubní
vzorec (2123), ocas není chápavý, sedací hrboly, palce v opozici, na ruce
i redukován, jen nehty, samice mají menstruační cyklus

Cercopithecidae - kočkodanovití (130), klenutá lebka, hulmani (As), guerézy
(Afr), makakové (As), paviáni (V Afr, PŘAs), kočkodani (Afr)

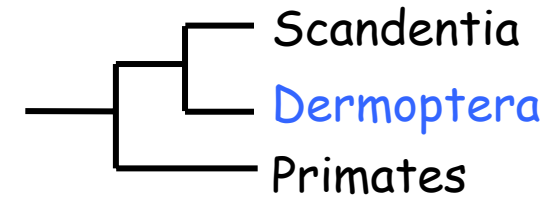
Hominoidea

z úzkonosých opic, velcí s dorzoventrálně zploštělým hrudníkem,
prodloužené přední končetiny, brachiace, ztráta ocasu, malé nebo bez
sedacích hrbolů, drypitékový vzorec stoliček (Y), dlouhá gravidita,
1 mládě; Hylobatidae (giboni, 14)) a Hominidae (lidoopi a lidé)

XII. Euarchontoglires: Euarchonta: Dermoptera

Dermoptera - letuchy (2)

- osrstěný kožní lem - pasívní klouzavý let (flying lemurs), přes 130 m, stromoví, soumravná 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)

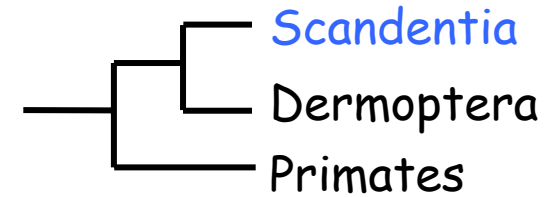


XII. Euarchontoglires: Euarchonta: Scandentia

Scandentia - tany (19)

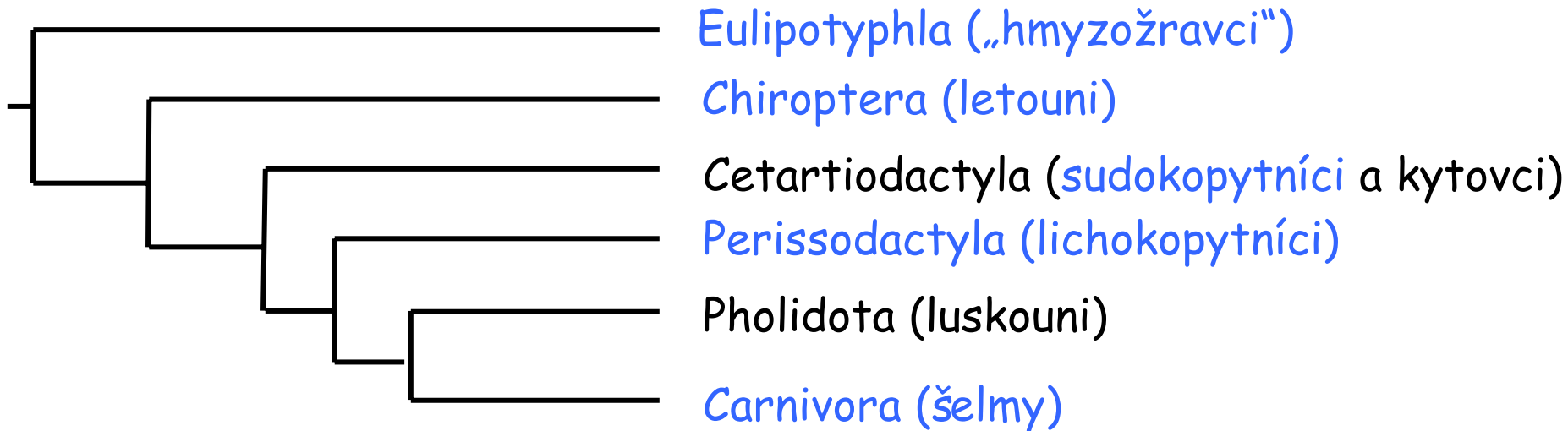
JV Asie, stromoví, podobní veverkám („tupaia“), dlouhý osrstěný ocas, lov předními tlapkami, insectivorní, velká mozkovna, uzavřené očníce (jako primáti), protáhý lysý čenich jako rejsek (tree

shrews), dilambdodontní stoličky (W), sublingua, dlouhé pětiprsté končetiny, pohyblivé boltce, úplný chrup (38 zubů), velké horní řezáky, malé špičáky, široké stoličky, denní aktivita, již na konci křídly, t. obecná (*Tupaia glis*), t. péroocasá (*Ptilocercus lowii*)



Laurasiatheria

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



XII. Boreoeutheria: Laurasiatheria: Eulipotyphla

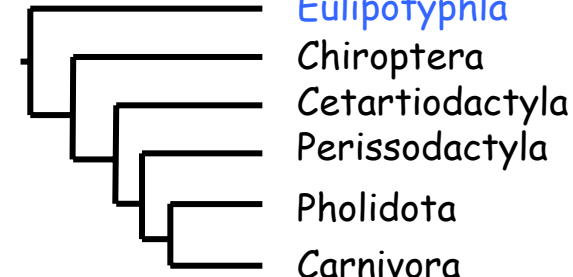
Eulipotyphla („hmyzožravci“)

- 5prstí ploskochodci, rypáček, sekodondní úplný chrup; altriciální mláďata, 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, holarktís, slabá jařma, krtci
- lopatovité přední končetiny, vychucholové (1-Pyreneje, 1-Rusko)



Galemys pyrenaicus



© Daniel Heuclin / www.nhpa.co.uk

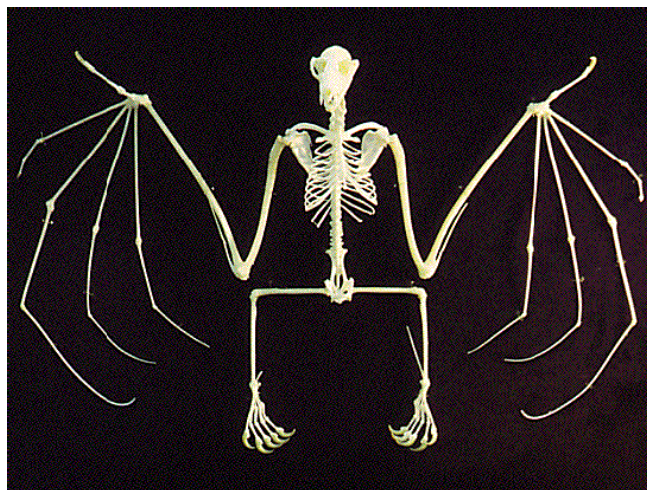
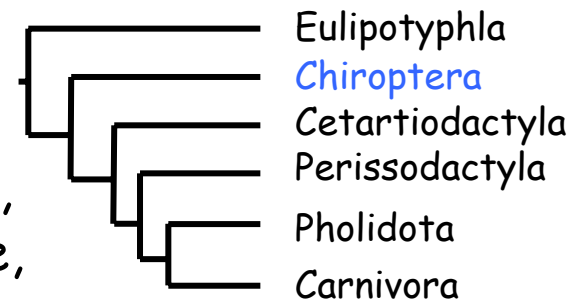


Desmana moschata

XII. Boreoeutheria: Laurasiatheria: Chiroptera

Chiroptera (letouni)

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



Yangochiroptera (Vespertilioniformes)

Yinpterochiroptera
(Pteropodiformes)

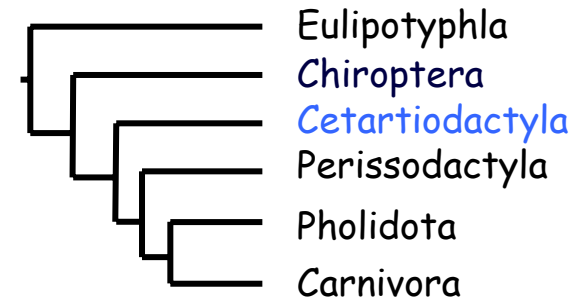
Pteropodidae (kaloni)

Yinochiroptera (vrápenci aj.)

XII. Laurasiatheria: Cetartiodactyla: Cetacea

Cetartiodactyla - kytovci a sudokopytníci

Esovitě prohnutý penis se zatahovatelným svalem, redukce 5., 1. a 2. prstu, -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 CO₂ nádech při vynoření, výdech před ponořením
- 2 inguinální bradavky, 1 velké nidifugní mládě, rodí se ocasem napřed, samice při kojení na boku, vstřikuje mláděti mléko do tlamy, dlouhé kojení
- society s komunikací, moře a některé tropické řeky

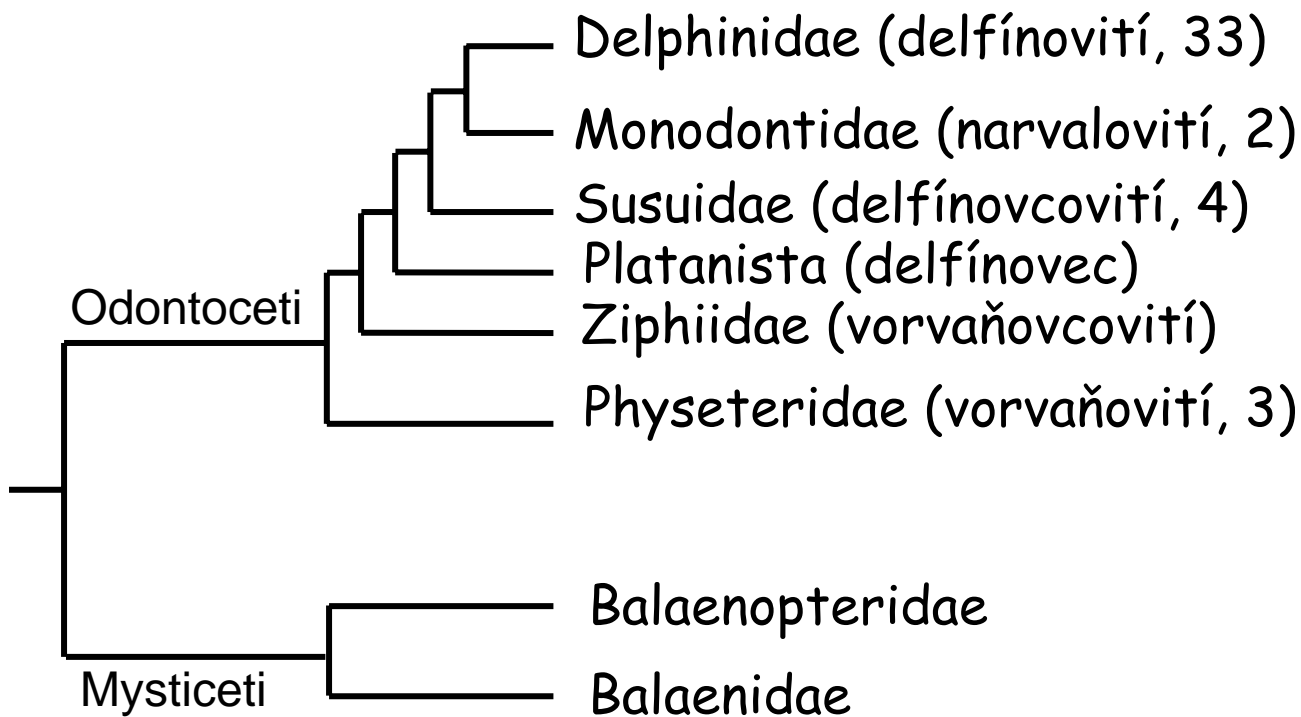
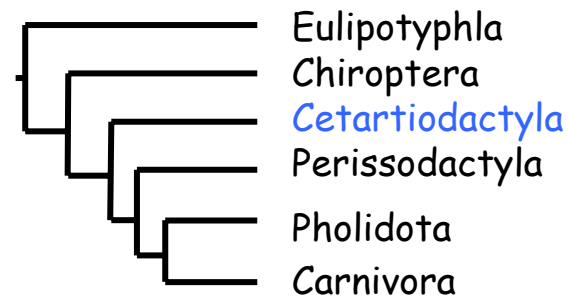
MYSTICETI - KOSTICOVCI

- zuby jen v embryonální stavu nebo u mlád'at po narození, neprorážejí 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 keporkaka, velrybovití, velrybkovití

ODONTOCETI - OZUBENÍ

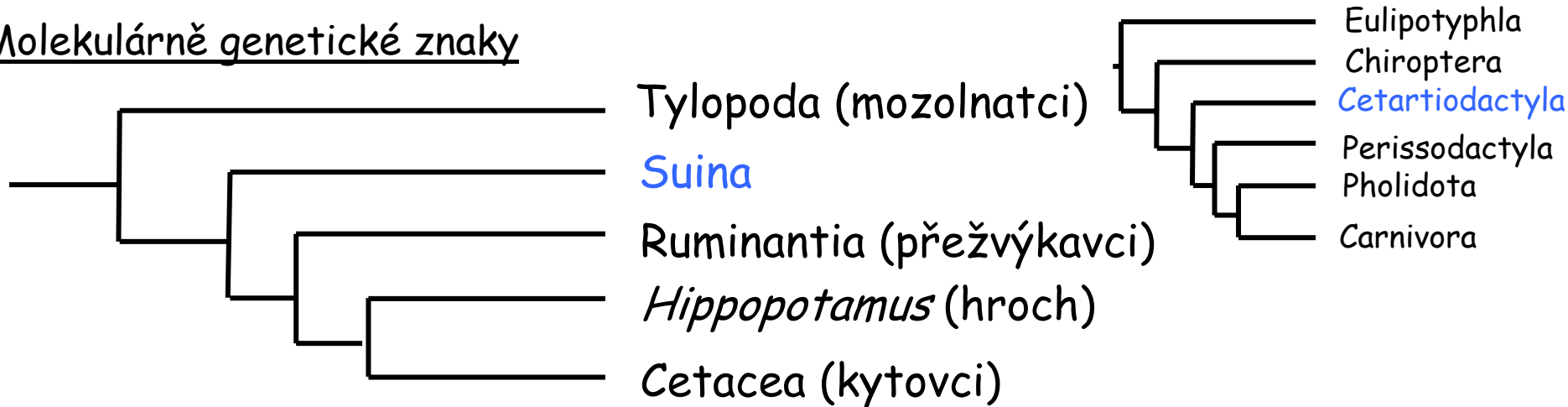
- poly- a homodoncie (i red.), piscivorie i predace mořských savců, ptáků a hlavonožců
- nesouměrná lebka, spodní čelist stejně dlouhá jako horní, 1 dýchací otvor na temeni
- hlasové projevy (0,5 - 15 kHz, ultrazvuk 30 - 170 KHz)
- delfínovcovití - inie, delfínovití - plískavice, kulohlavec, delfíni,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

XII. Laurasiatheria: Cetartiodactyla: Cetacea



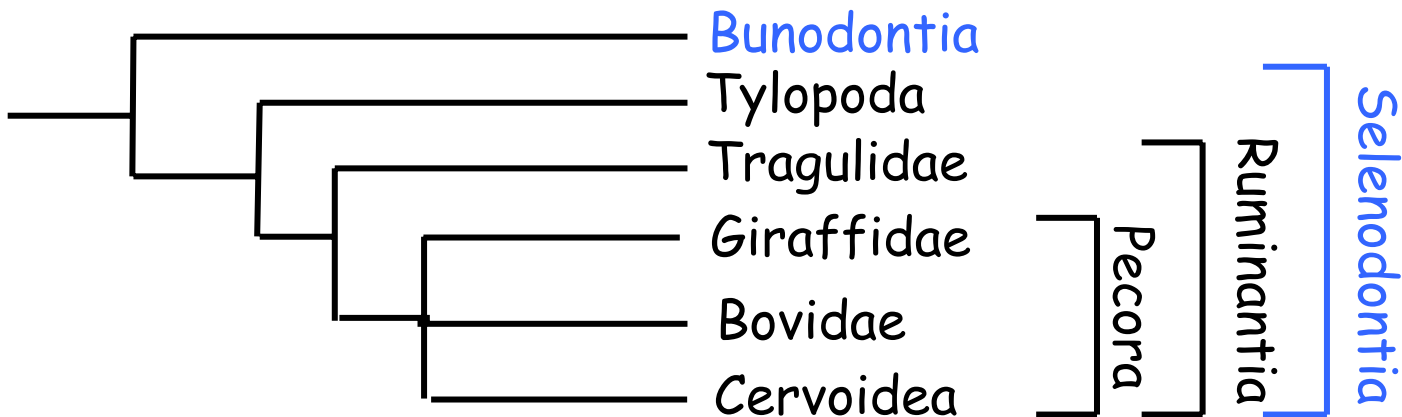
XII. Laurasiatheria: Cetartiodactyla

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)

XII. Laurasiatheria: „Artiodactyla“

b) Artiodactyla - sudokopytníci (220)

- štíhlé dlouhé končetiny, osa končetiny prochází mezi 3. a 4. prstem s velkými kopyty (paraxonická končetina), typický kladkový hlezenní kloub, 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**

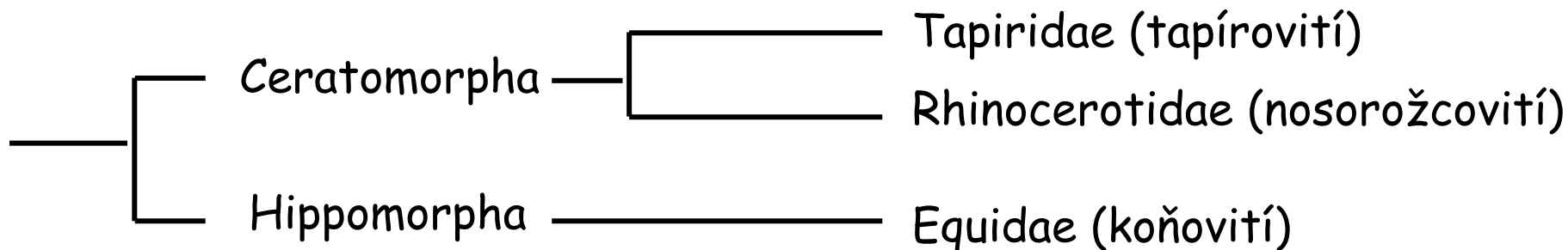
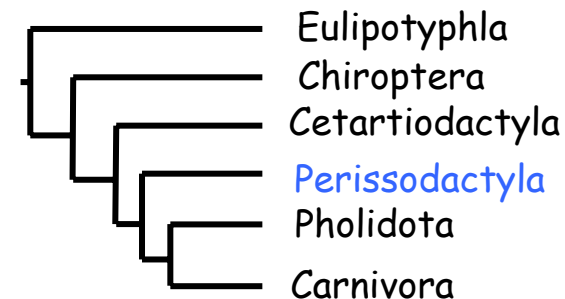
RUMINANTIA - PŘEŽVÝKAVCI

- 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.

XII. Laurasiatheria: Perissodactyla

Perissodactyla - lichokopytníci (20)

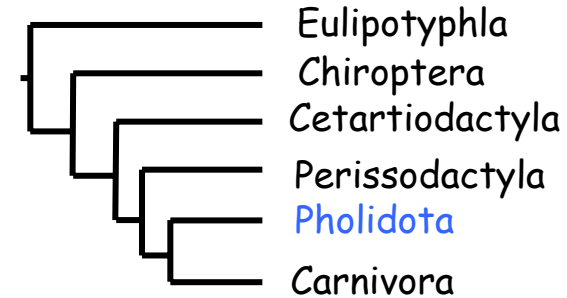
- štíhlé dlouhé končetiny, osa končetiny prochází 3. prstem - mesaxonická končetina
- **I** nahoře i dole - ukusování, lofodontní P a M, jednoduchý žaludek a velké slepé střevo



XII. Laurasiatheria: Pholidota

Pholidota - luskouni (7)

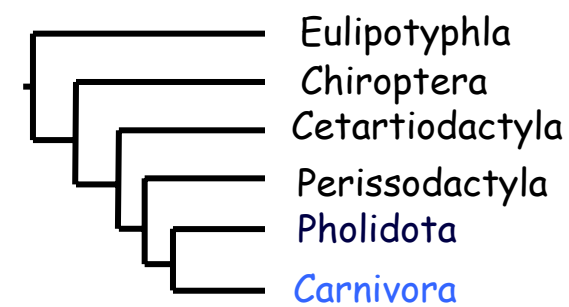
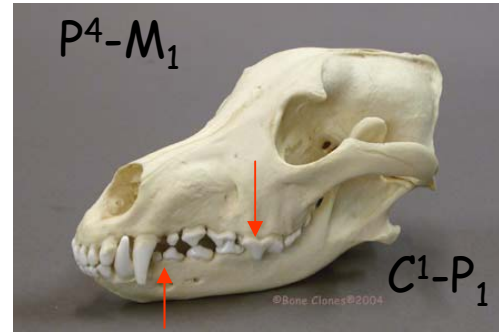
Afr, Asie, na hřbetě rohovitě šupiny, malá hlava, dlouhý ocas, silné hrabavé nohy, při chůzi pokládají drápy na stranu - chodí po „kotnících“ (srov. mravenečníci), dlouhý lepkavý červovitý jazyk (70 cm) v pochvě, bezzubí (myrmekovoríe), Jacobsonův orgán, zbytek mžurky, malý mozek, bez slepého střeva,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



XII. Laurasiatheria: Carnivora

Carnivora - šelmy (286)

- ~~a) Fissipedia - pozemní šelmy~~
- ~~b) Pinipedia - ploutvonožci~~



Válcovitý čelistní kloub,
trháky, kaninosektoriální komplex

