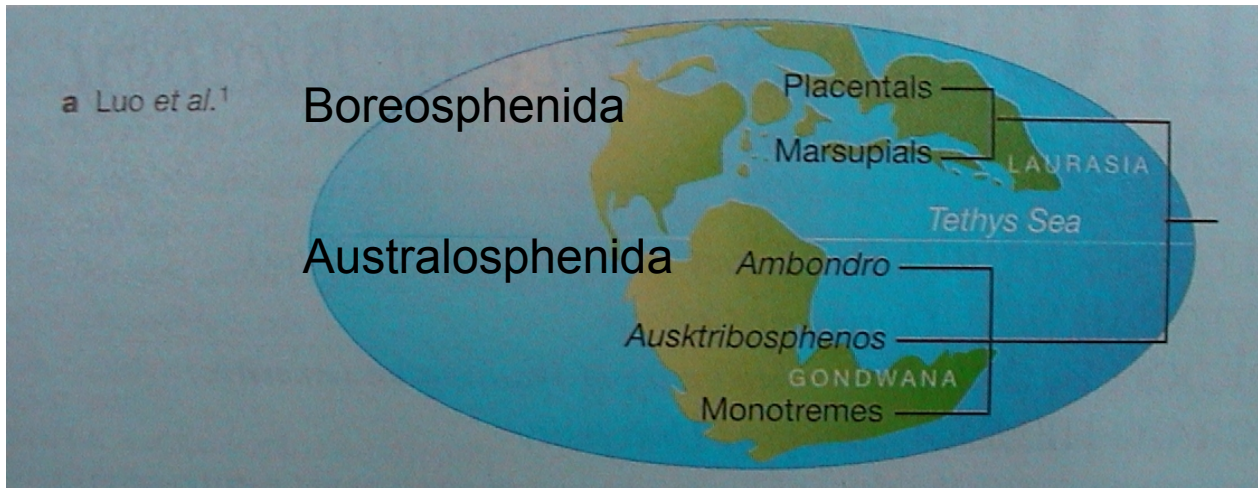
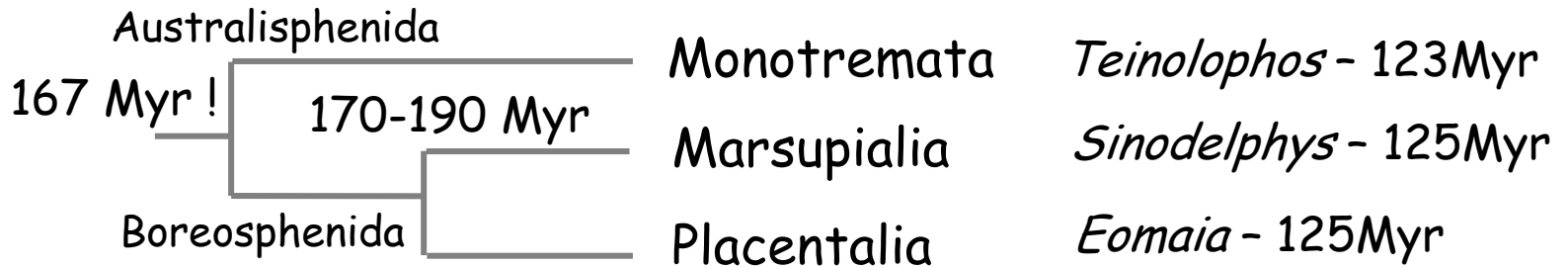


System savců (Mammalia)



Vejcorodí
 Živorodí
 Vačnatí
 Placentálové

Ambondro, Auskribosphenos (Madagaskar) – 167 Myr – předkové ptakořitných (Monotremata) s tribosfenickými zuby ze střední jury – Gondwanský původ! - srov. s Boreosphenida z Laurasie (spodní křída)

A Middle Jurassic mammal from Madagascar

John J. Flynn*, J. Michael Parrish†, Berthe Rakotosamimanana‡, William F. Simpson* & André R. Wyss§

* Department of Geology, Field Museum of Natural History, Chicago, Illinois 60605, USA

† Department of Biological Sciences, Northern Illinois University, DeKalb, Illinois 60115, USA

‡ Département de Paléontologie et Anthropologie Biologique, Université d'Antananarivo, Antananarivo 101, Madagascar

§ Department of Geological Sciences, University of California, Santa Barbara, California 93106, USA

The lower molars of tribosphenic mammals (marsupials, placentals and their extinct allies) are marked, primitively, by a basined heel (talonid) acting as the mortar to the pestle of a large inner cusp (protocone) on the opposing upper teeth. Here we report the earliest tribosphenic mammal found so far, three lower teeth in a jaw fragment from Middle Jurassic (Bathonian, $\sim 167 \pm 2$ Myr)¹ sediments of northwest Madagascar. This specimen extends the stratigraphic range of the Tribosphenida by some 25 million years, more than doubling the age of the oldest mammal known from Madagascar², and representing only the second pre-Plio/Pleistocene terrestrial mammal known from the island. Although it indicates a more ancient diversification of the Tribosphenida than previously thought, this find fails to confirm molecular-clock-based models proposing a Middle Jurassic divergence of marsupials and placentals³. In addition, it offers a glimpse of mammal evolution on the southern continents during the Middle through Late Jurassic, countering the prevailing view⁴ of a northern origin for tribosphenic mammals.

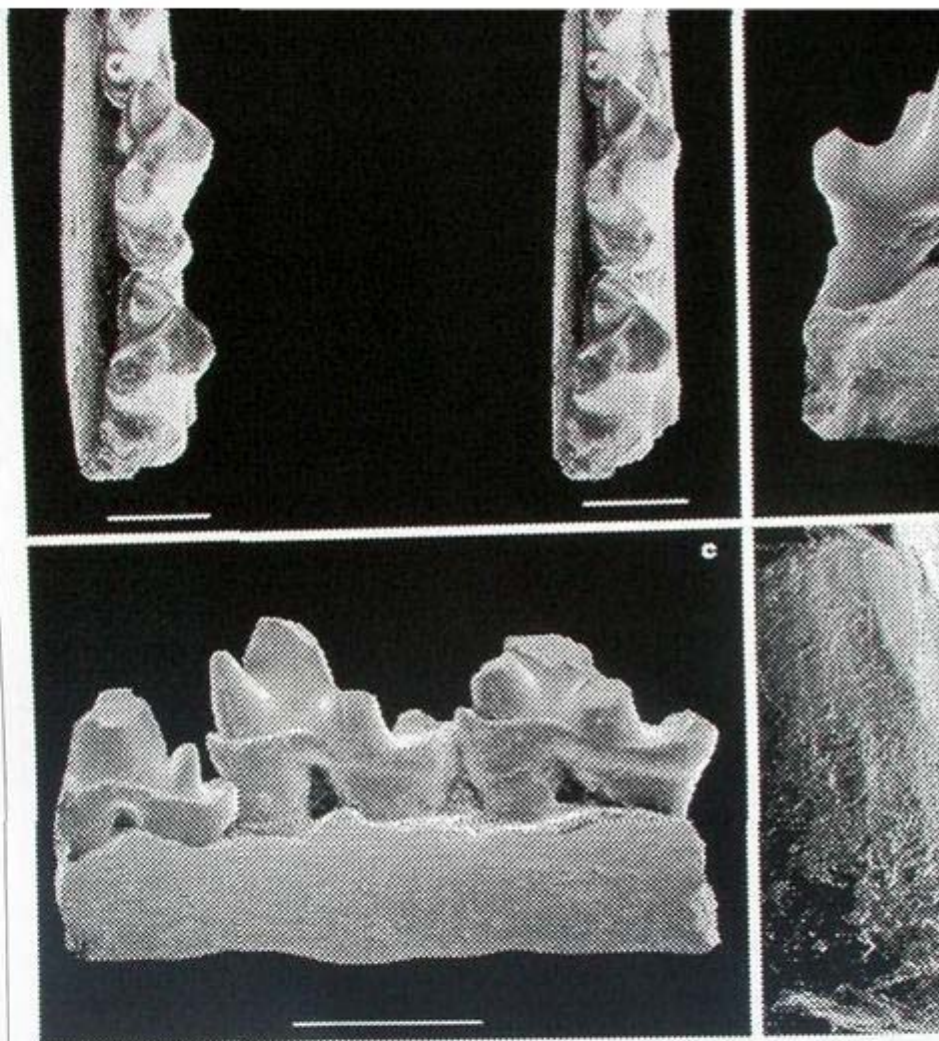
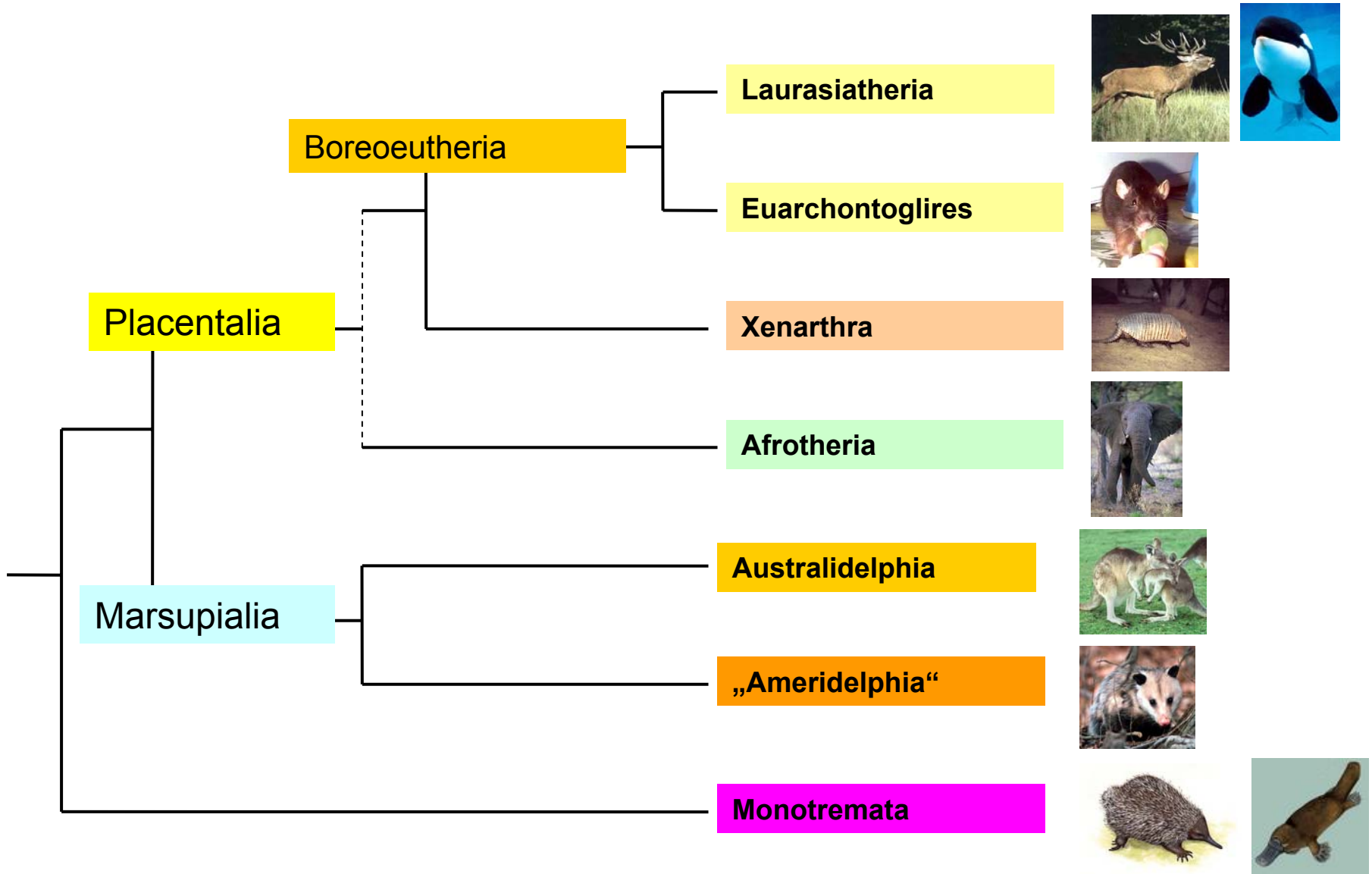


Figure 3 The holotype of *A. mahabo* in occlusal views. **a**, Stereopair; **b**, lingual; **c**, labial. **d**, Detail of m1 talonid in lingual view. Scale bars equal 1 mm in **a–c**, and 0.1 mm in **d**. The premolar is dominated by a large, anteromedian cusp that is flanked postero- (and presumably antero-) lingually by small accessory cusps. The posterior cusp is considerably smaller than the metaconids (cusp **c**) in typical (obtusely-angled)

symmetrodont molars. The metaconids are distinctly less than the metaconids (cusp **c**) in typical (obtusely-angled) entocristid, which

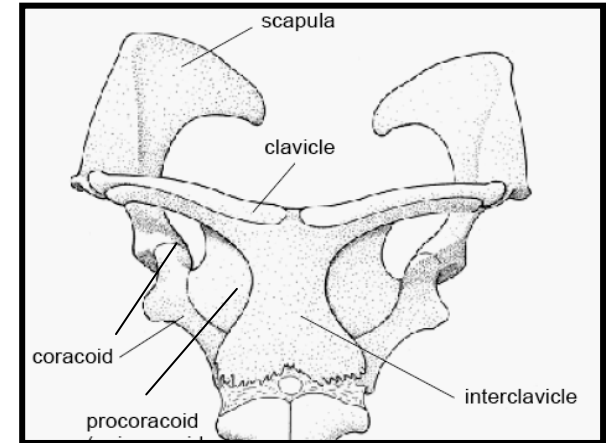
Fylogeneze žijících savců



Vejcorodí (Prototheria)

Ptakořitní (Monotremata)

Způsob rozmnožování a úpravy urogenitální soustavy, kloaka, pletenec přední končetiny (*procoracoid*, *coracoid*, *interclavicle*), sklerotizovaný prstenec v oku, přestavba čelistí, ztráta zubů, ostruhy na zadních končetinách



- **Ježurovití (Tachyglossidae)**

2 rody, 4 druhy

Tachyglossus, *Zaglossus*



- **Ptakopyskovití (Ornithorhynchidae)**

1 druh

ptakopysk (*Ornithorhynchus anatinus*)



PROTOTHERIA - vejcorodí

Monotremata - ptakořitní (4 druhy) - kloaka (řec.: monos + tremos = jediná díra), 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 erytrocyty, 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, dolní čelist z jediné kosti
- stáří: praptakopysk - *Steropodon*, *Kollikodon* svrchní křída (nad 110 mil. let); *Monotrematum* - paleocenní nález z Argentiny (62 mil. let) potvrdil existenci i mimo australskou oblast, oligomiocenní *Obdurodon* z Austrálie (30-15 mil. let)

Tachyglossa - ježury - *Tachyglossus aculeatus* - NGuinea, Aus, *Zaglossus bruijnii*, *Zaglossus attenboroughi*, *Zaglossus bartoni*, † *Z.*

hacketti - až 1m, Ex - Austrálie, Tasmánie, NGuinea, rec. paježury jen NG, 1 vejce v dočasném vaku, sání mléka, elektrický orgán - metan z mravenišť

Platypoda (Ornithorhynchidae) - ptakopysk - *Ornithorhynchus anatinus*

V Austrálie a Tasmánie, do Evropy kožka v 1798, plovací lána na dlaních pod prsty, chybí boltce, jemná kůže na zobákovitých čelistech, nozdra vpředu, elektrosenzitivní, samotářsky 0,2-2km toku, plavání předními nohama, juv 4+6 dočasných zubů, 2 vajíčka, rozmnožování Alois Topič 1899, k nám Josef Kořenský - kožky

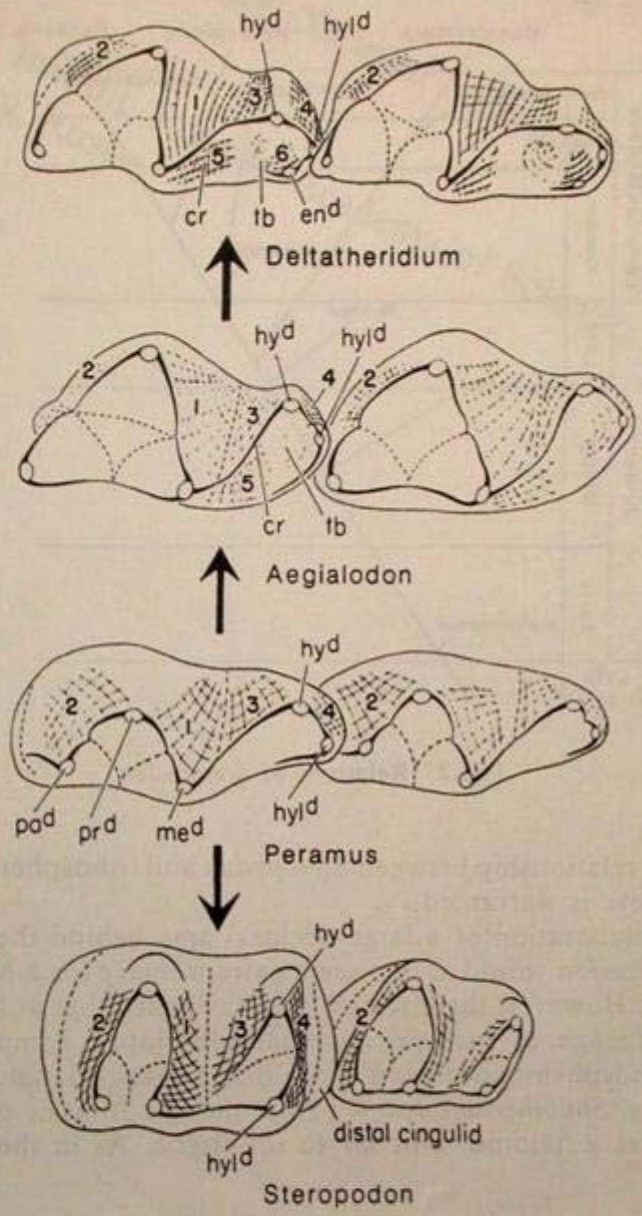
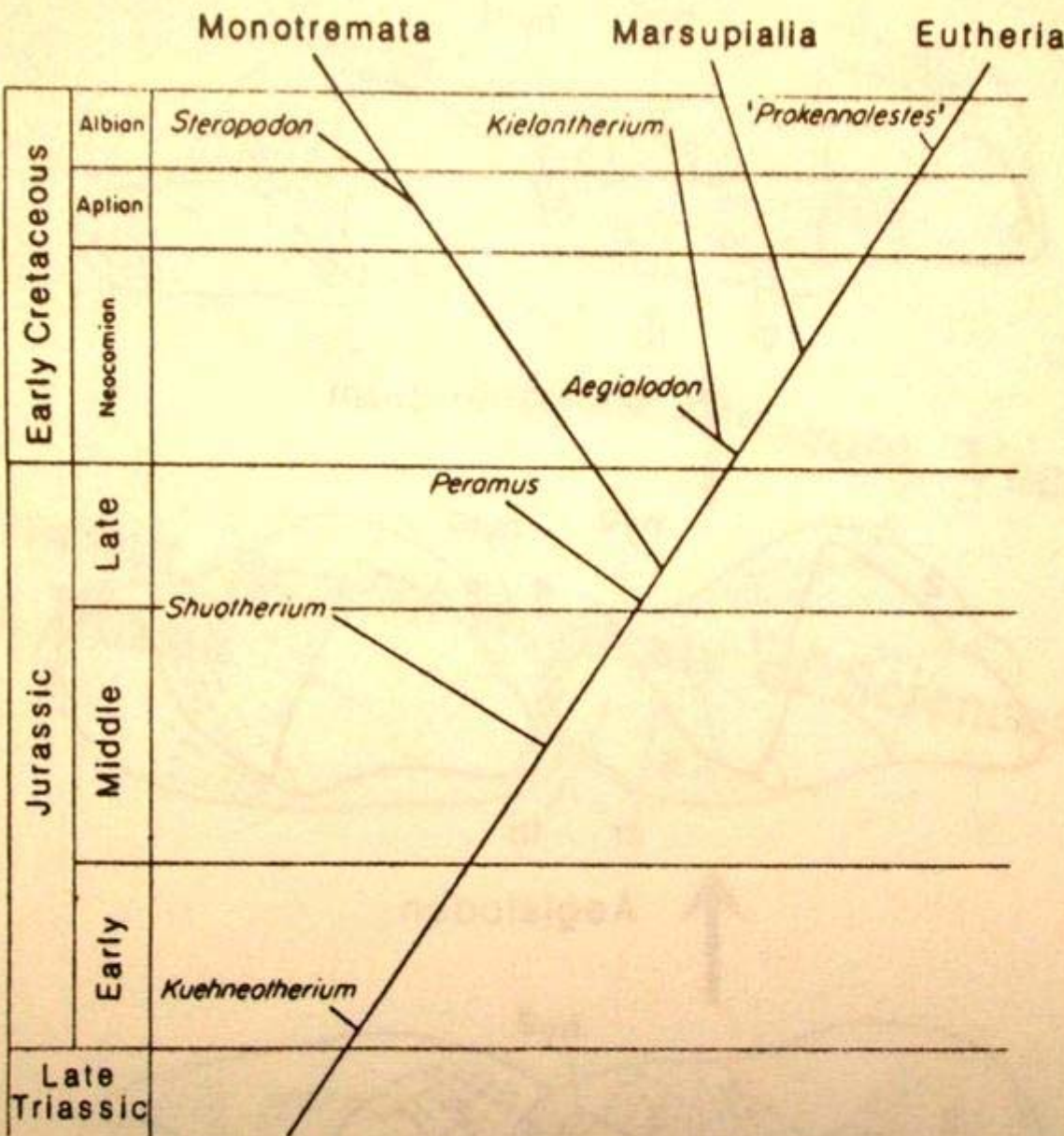


Fig. 1 Comparison of pre-tribosphenic (*Peramus*), tribosphenic (*Aegialodon* and *Deltatheridium*) and *Steropodon* lower molars in occlusal view. Homologous shearing surfaces (1-6) numbered according to the scheme of Crompton³. cr, Cr oblique; end^d, antecoid; hyd^d, hypoconid; hyl^d, hypoconulid;



Tachyglossus aculeatus



http://digimorph.org/specimens/Tachyglossus_aculeatus/skull/

Zaglossus bruijni



2 cm

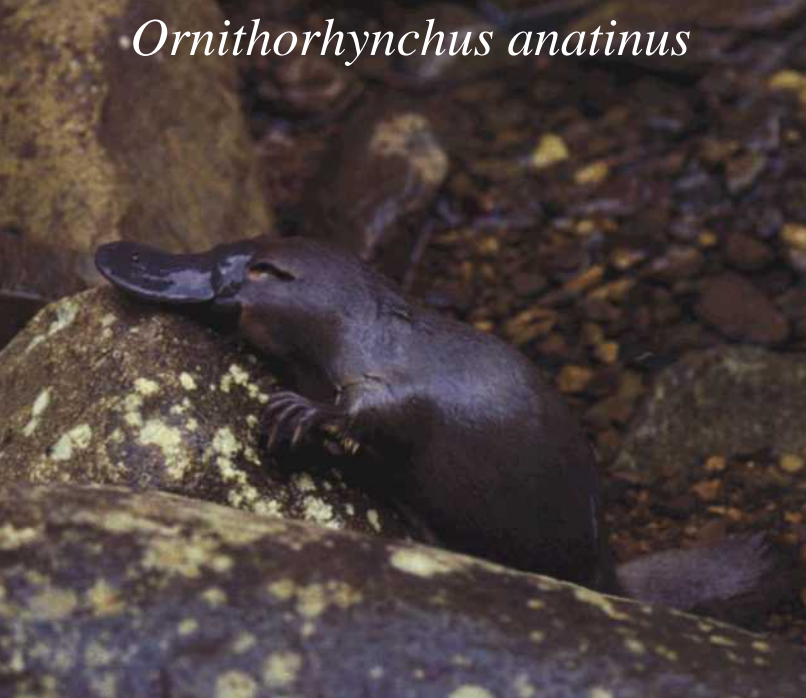
Zaglossus bartoni

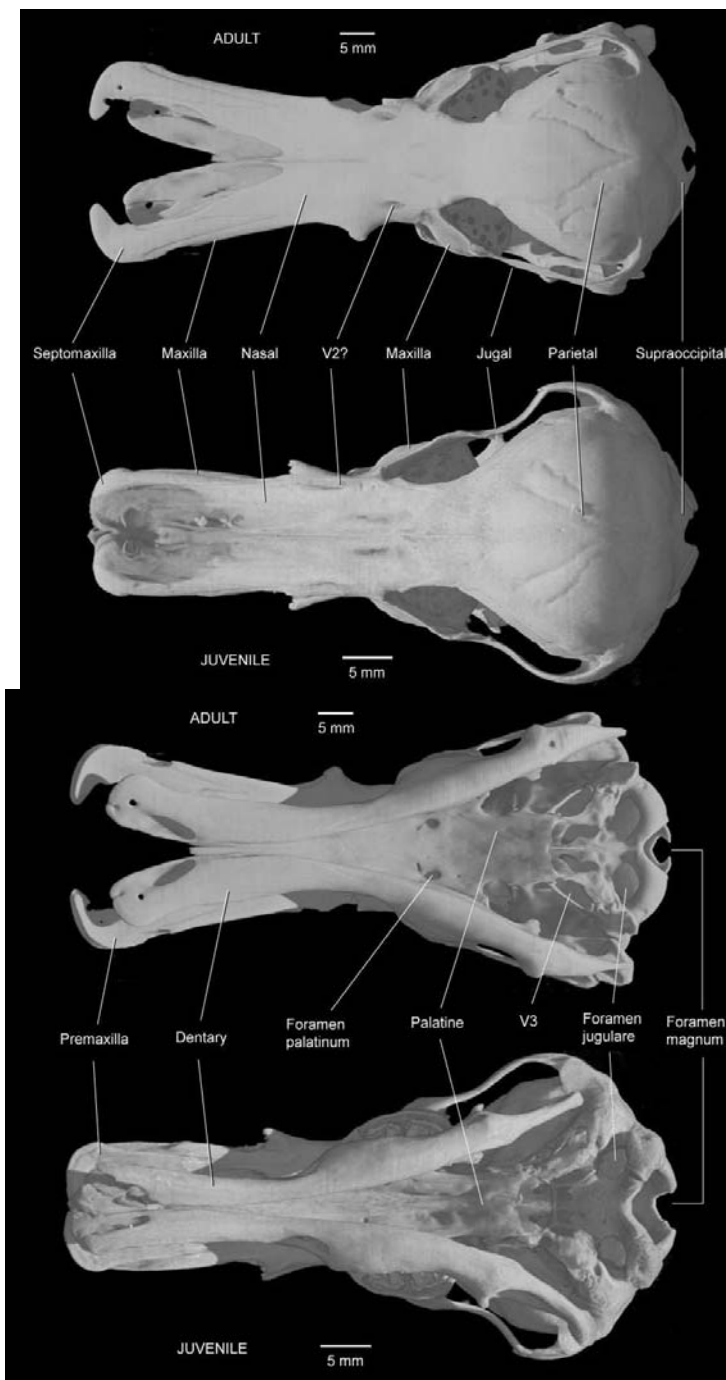
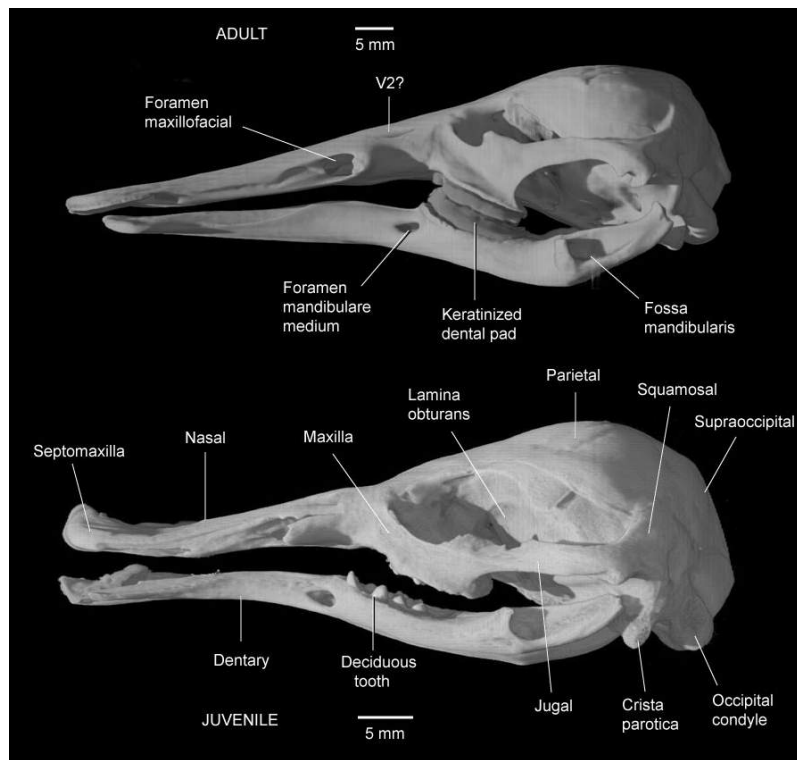


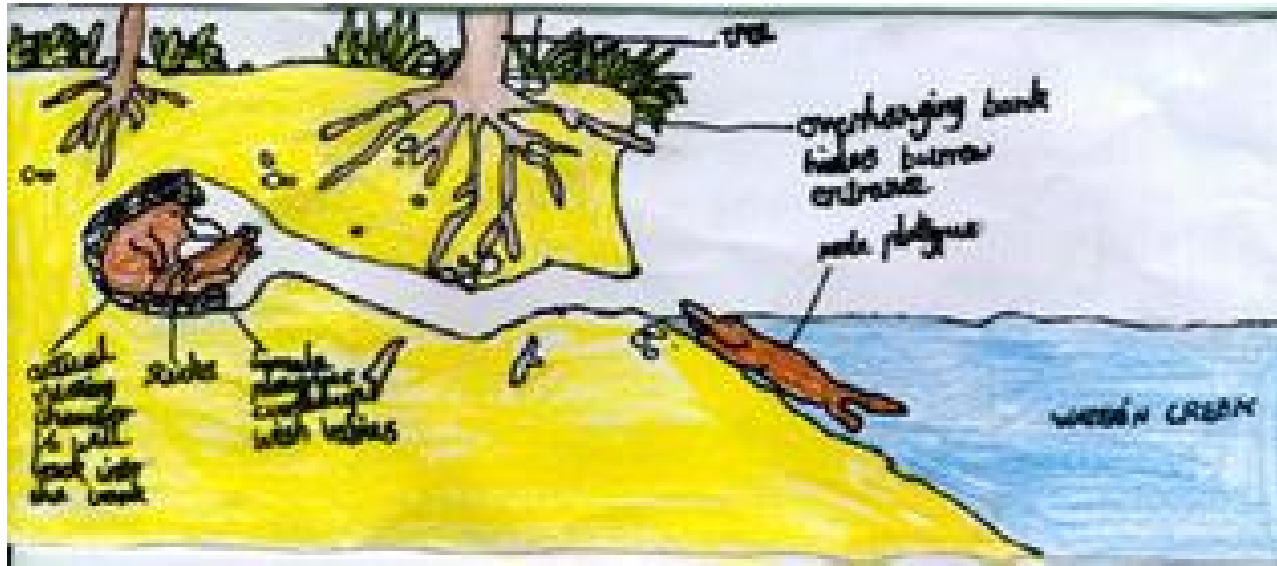


Steropodon

Ornithorhynchus anatinus

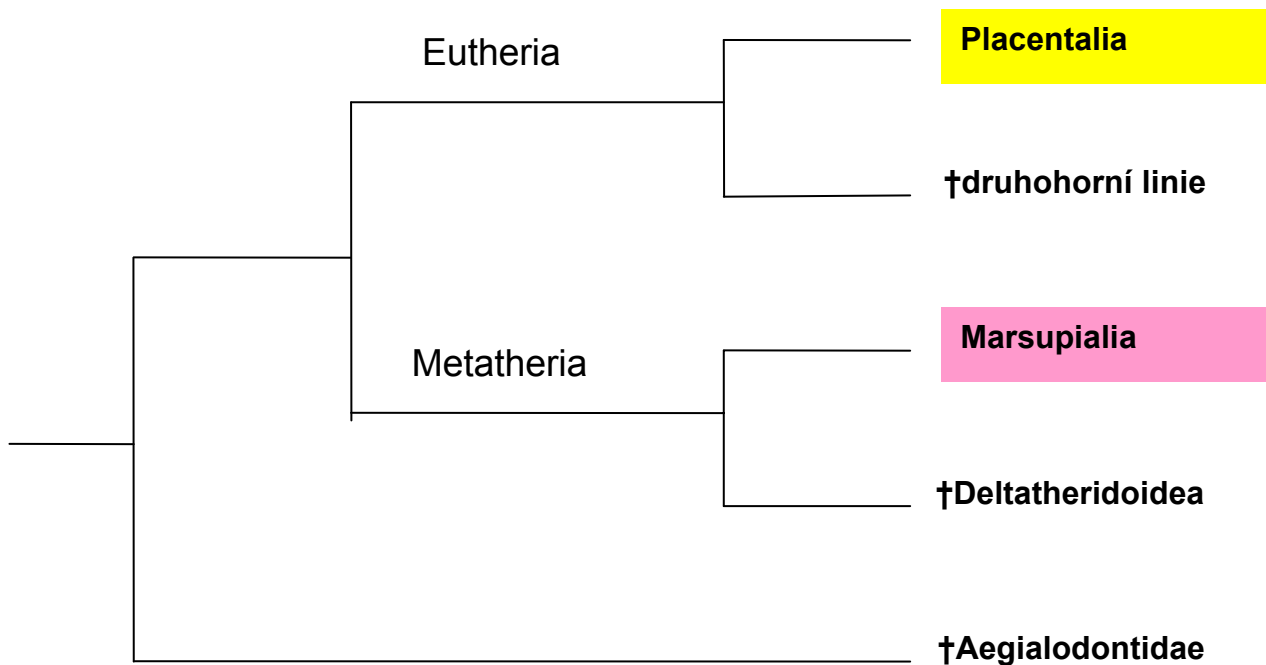






Fylogenetické vztahy různých skupin savců – Boreosphenida

Korunové skupiny žijících živorodých savců představují Marsupialia a Placentalia a jsou jednotlivě součástí kmenových taxonů Metatheria a Eutheria. Kmenová skupina Boreosphenida zahrnuje Metatheria, Eutheria a další vymřelé skupiny (Aegialodontidae).



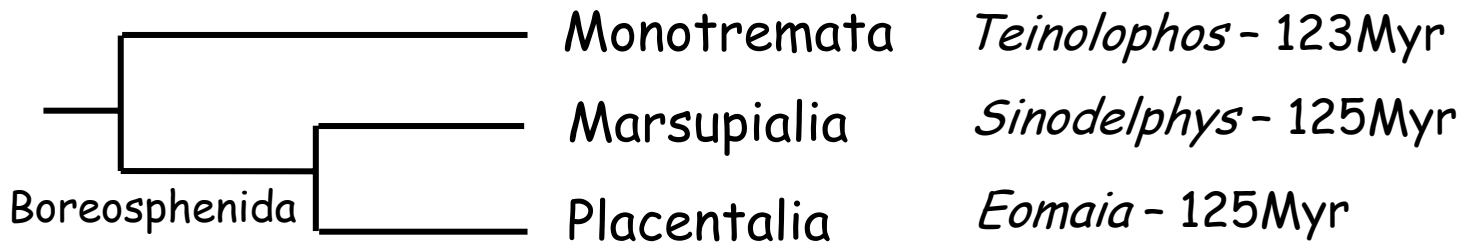
Ang. boreal = severní

METATHERIA - vačnatí, 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 P3/3, urogenitální soustava (2-3 vagíny, rozeklaný penis), mláďata srůstají s mléčnou bradavkou, často ve vaku, jednoduchý mozek, teplota 34-36 °C



Deltatheridium (Mongolsko)

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



Oddělení vačnatců od placentálů již na konci jury až začátku křída (před 170-190 Myr), jeholské vrstvy v SV Číně



nejstarší vačnatec - *Sinodelphys szalai*
Delphys - z řečtiny, bazální vačnatec
 15 cm, 30 g, insektivorní, arborikolní, Čína,
 spodní křída, 125 Myr.
 Dříve nalezené fosilie:
 110 Myr (S Amerika)
 90 Myr (Uzbekistan)
 75 Myr (Mongolsko)

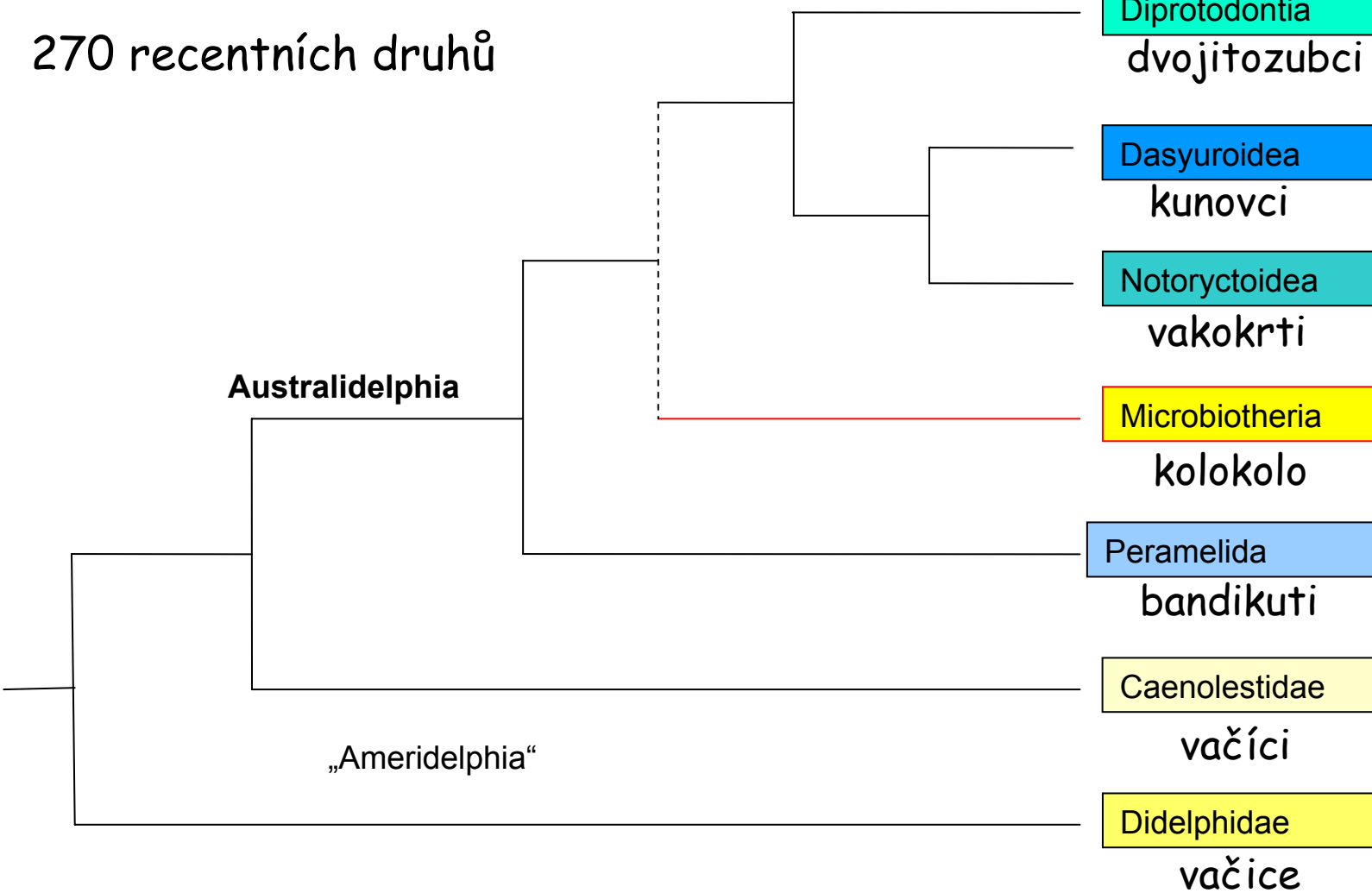
Sinodelphys szalai

Reconstruction Art by: 2003 Mark A. Klingler / CMNH

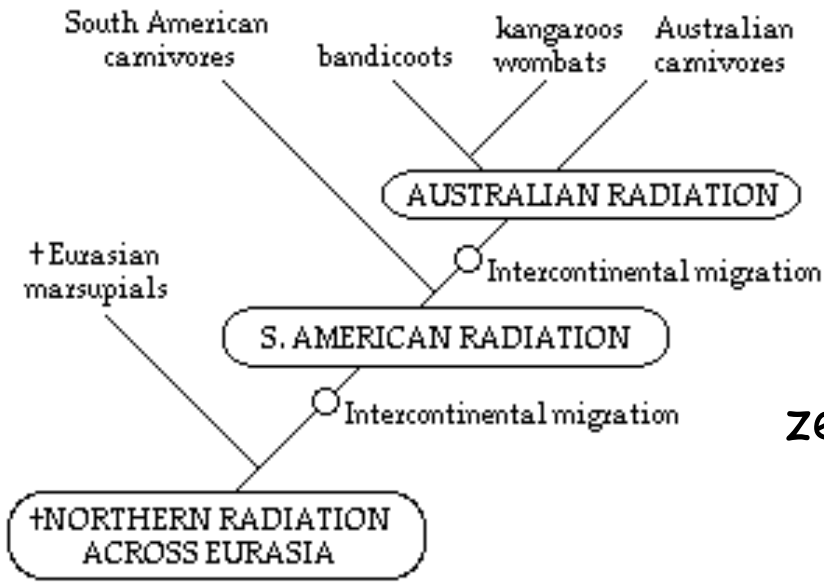
Fylogenetický strom vačnatců (Marsupialia)

Lat. marsupium = vak

270 recentních druhů



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

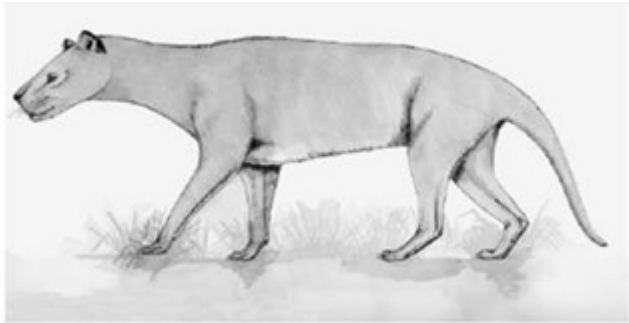


z J Ameriky přes Antarktidu do Austrálie

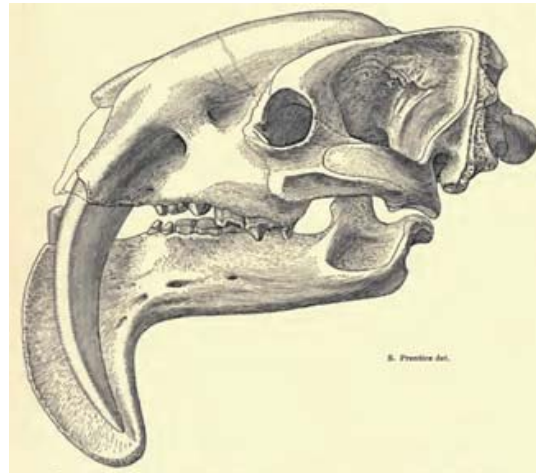
ze S do J Ameriky

Vymřelí vačnatci - J Amerika

Borhyaena (Terciér)



Thylacosmilus (Terciér)

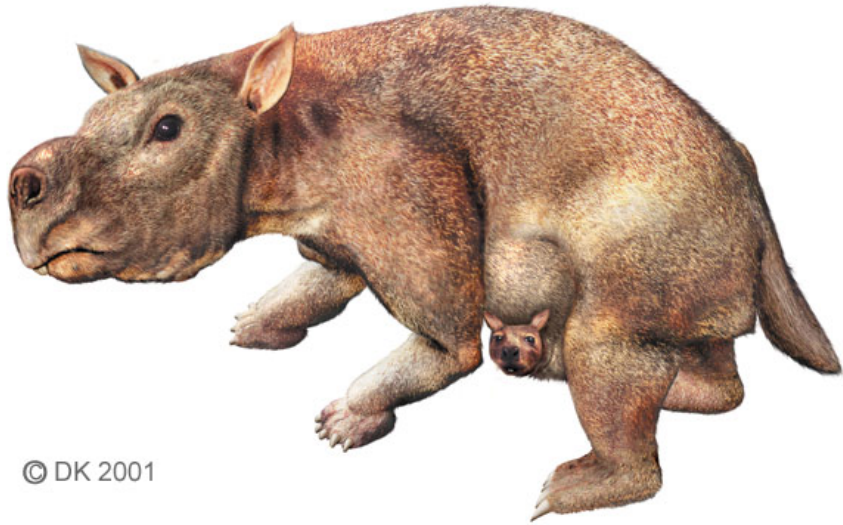


Vymřelí vačnatci - Austrálie

- Fossilní Diprotodontia (Au)
- Již od Oligocenu (*Pitikantia*), v miocenu několik podčeledí Phalangeridae (nejstarší Palorchestinae - terestričtí)
- *Diprotodon* (2 m) - pliocen - pozdní pleistocen (až 6500 let BP) - + Diprotodontidae
- *Thylacoleo carnifex* (Phalangeridae) , *Wakaleo* (dtto) - makrofaunivorie

Vymřelí vačnatci - Austrálie

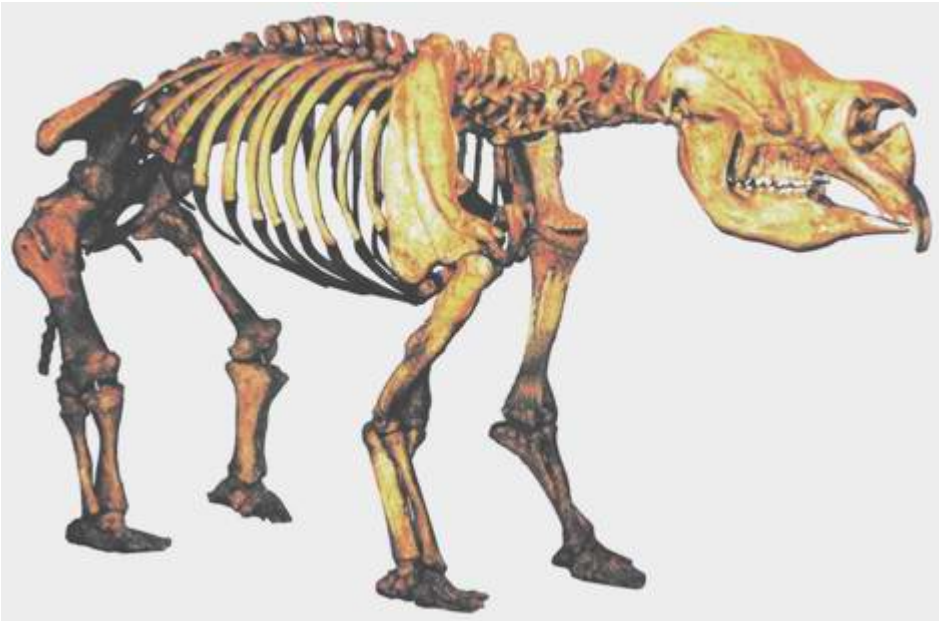
Diprotodon (pleistocen Austrálie) -
vel. nosorožce, příbuzný vombatům



© DK 2001



Thylacoleo - predátor velikosti lva



Procoptodon - obří klokan, 3 m, 230 kg, pleistocen Austrálie



Procoptodon - obří klokan, 3 m, 230 kg, pleistocen Austrálie

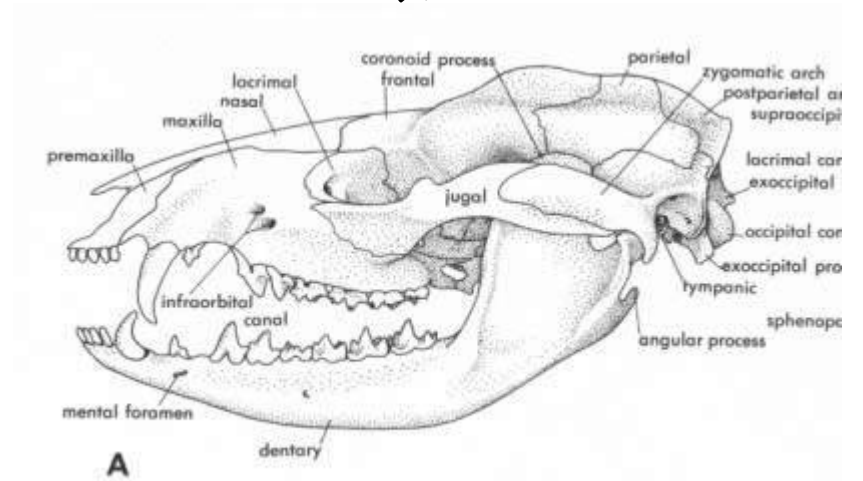


Propleopus oscillans - masožravý klokan

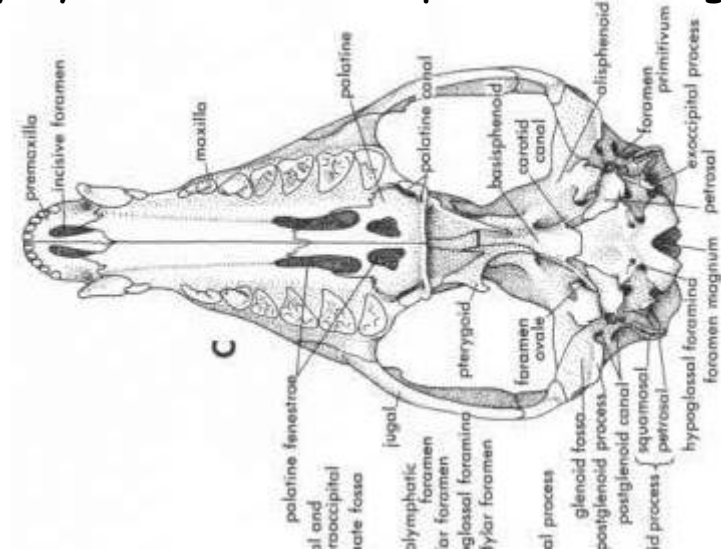
Velcí vačnatci vymřeli v důsledku aridního klimatu na konci pleistocenu, vliv člověka (Aboroginci před 35 tisíci lety) – vypalování a lov. Další extinkce po příchodu Evropanů – zemědělci, introdukce placentálů - králík, kočka, liška

Marsupialia

úplný chrup: $\frac{5}{4} | \frac{1}{1} | \frac{3}{3} | \frac{4}{4}$



úhlový výběžek dovnitř (processus angularis)





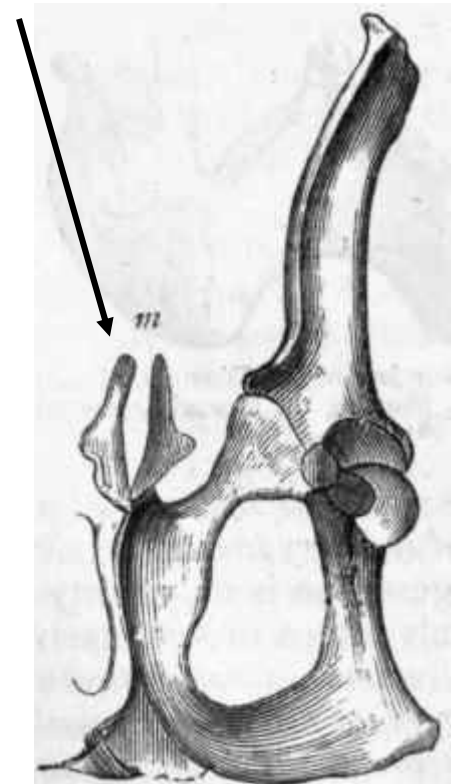
epipubes

vačice

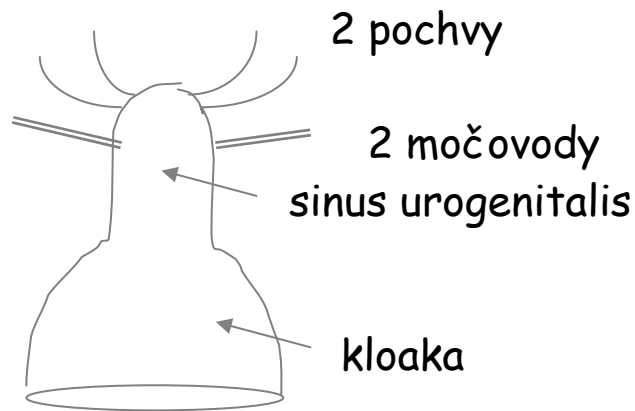
epipubes samce klokana



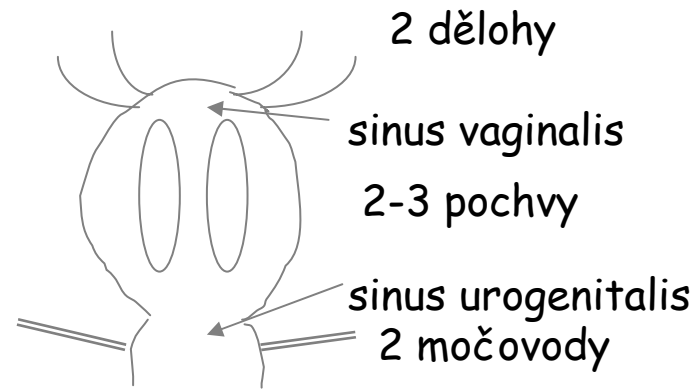
epipubes



klokan



ptakořitní



vačnatci

viviparní, žlutková placenta (jen bandikuti allantochořiální), krátká březost - 8-43 dní, porod plodů - jen přední končetiny, dlouhá laktace (>1 měsíc)
a postnatální vývoj mlád'at

„Ameridelphia“

Párování spermií v nadvarlatech

Didelphidae - vačicovití (16/70) - Am, **pětiprsté končetiny**, ovíjivý ocas, omnivorní až zoofágní, úplný polyodontní chrup (50 - 9 I), mlád'ata nosí samice na hřbetě, vak v podobě kožního záhybu, nesrostlé prsty, ploskochodci (*Didelphis marsupialis* - opossum, od Mexika na jih)



G 13 dnů, porod 5 minut,
až 25 mlád'at po 0,6 g; 13
bradavek, ve vaku 10 týdnů
pak na hřbetě

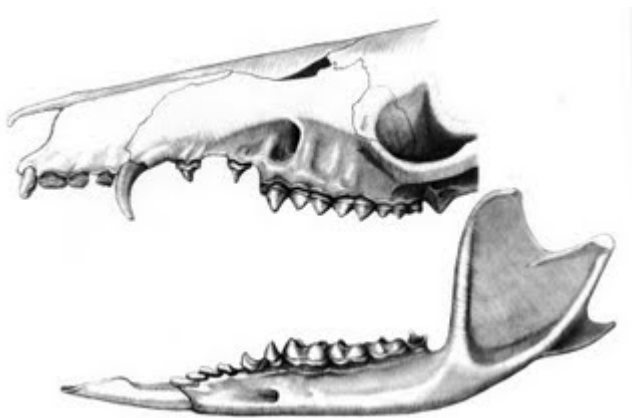
Caenolestidae - vačíkovití (3/7) - horské dešťové pralesy JAm,
podobní rejskům, vak jen u mláďat!, úplný chrup (46-48), zoofágní,
neovíjivý ocas



vačík rejsčí – *Caenolestes fuliginosus*



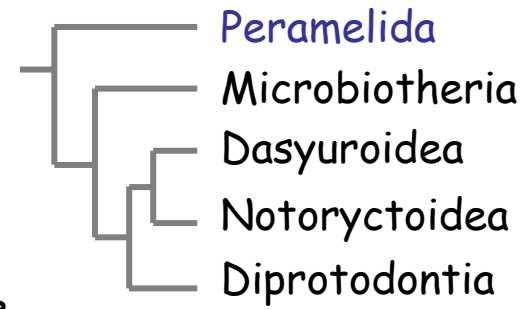
vačík dravý – *Caenolestes caniventer*



I_1 - velký, k lovu

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), vak dozadu



Perameles gunnii - bandikut (vakojezevec) Gunnův

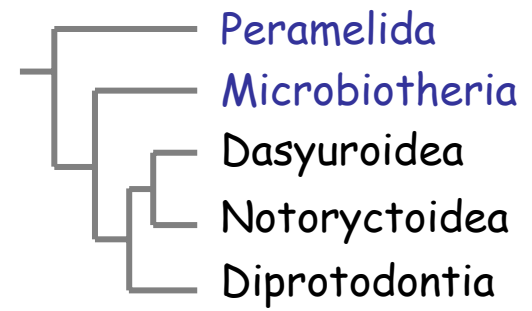


Macrotis lagotis - bandikut králíkovitý



Microbiotheria (1) - kolokolo

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



Dromiciops gliroides

- Kolokolo („posel špatných zpráv“)

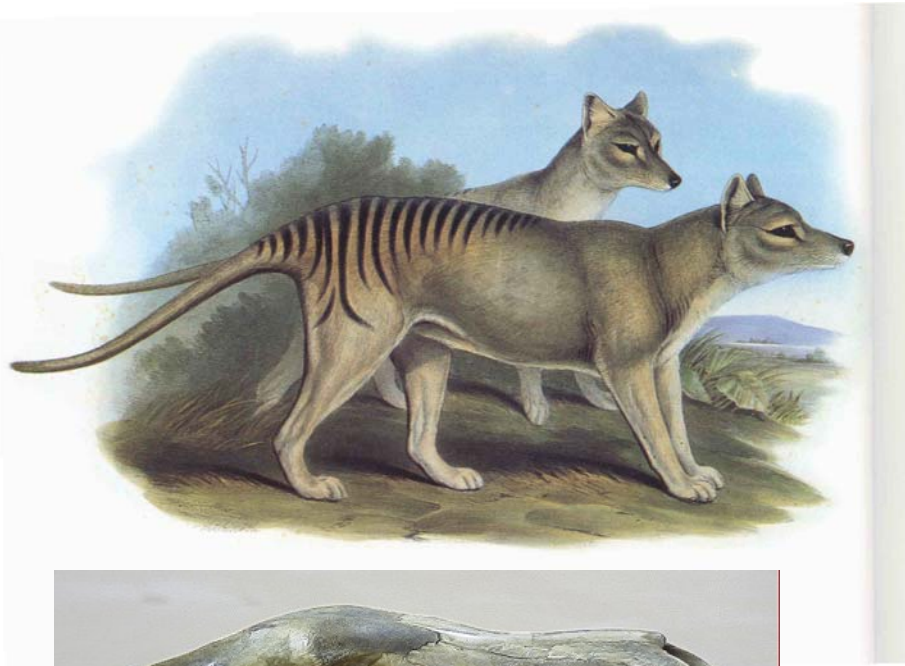
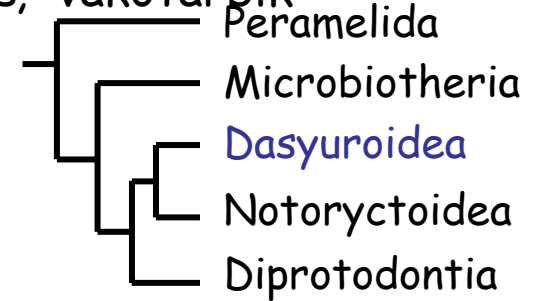


Chilské Andy, 8-11 cm, ocas 9-13 cm,
16-31 g,



velké bubínkové výdutě

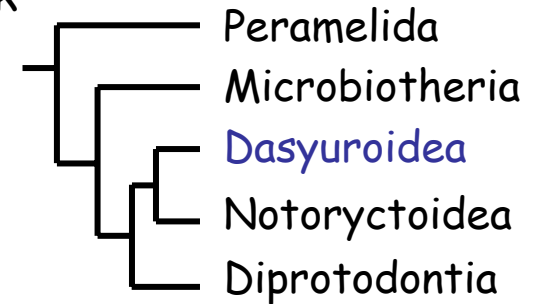
Dasyuroidea - kunovci (26/51) - Aus, zoofágní, myš-pes, úplný chrup, **vzadu jen 4 prsty**, pozemní - **vakovlkovití (1)**, mravencojedovití (numbat), kunovcovití: kunovec (quoll), d'ábel, vakorejsek, vakomyš, vakotarbík



Poslední vakovlk uhynul v zoo na Tasmánii v 1936, pův. v celé Aus, NG a Tasmánii (vytlačení dingem, vybití člověkem), otevřená tlama 170°, vak dozadu, ale malé epipubes, vycpanina i v NM Praha

Vakovlk – *Thylacinus cynocephalus*

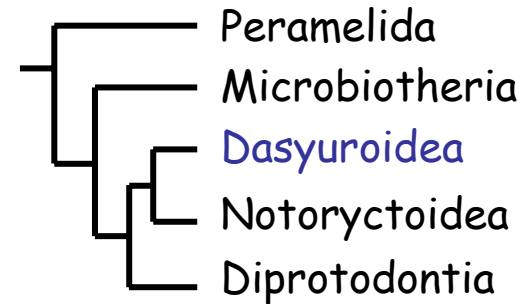
Dasyuroidea - kunovci (26/51) - Aus, zoofágní, myš-pes, úplný chrup, **vzadu jen 4 prsty**, pozemní - vakovlkovití, **mravencojedovití (numbat, 1)**, kunovcovití: kunovec (quoll), d'ábel, vakorejsek, vakomyš, vakotarbík



Myrmecobius fasciatus - mravencojed žíhaný bez vaku, denní aktivita, JZ Aus, dlouhý jazyk

Dasyuroidea - kunovci (26/65) - Aus, zoofágní, myš-pes, úplný chrup, **vzadu zpravidla jen 4 prsty**, pozemní - vakovlkovití, mravencojedovití (numbat), **kunovcovití**: kunovec (quoll), d'ábel, vakorejsek, vakomyš, vakotarbík, vak dozadu nebo chybí

63 druhů, osrstěný, nechápavý ocas, polyprodontní chrup, velké ostré špičáky a stoličky, insektivorní a carnivorní



Dasyurus viverrinus - kunovec tečkovaný, quoll, šlakol



Sarcophilus harrisii - d'ábel medvídkovitý. Tasmánie, největší recentní vačnatec, až 12 kg, tělo 80 cm, jako hyena, lichenivorní

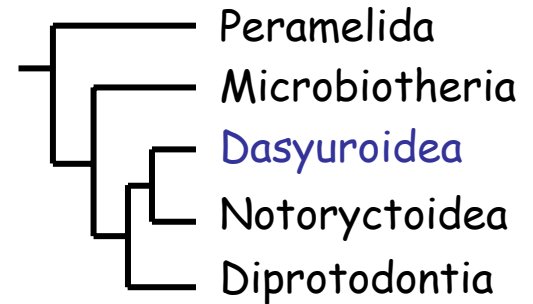
Dasyuroidea - kunovci (26/65) - Aus, zoofágní, myš-pes, úplný chrup, **vzadu zpravidla jen 4 prsty**, pozemní - vakovlkovití, mravencojedovití (numbat), **kunovcovití**: kunovec (quoll), d'ábel, vakorejsek, vakomyš, vakotarbík



vakorejsek Phascogale



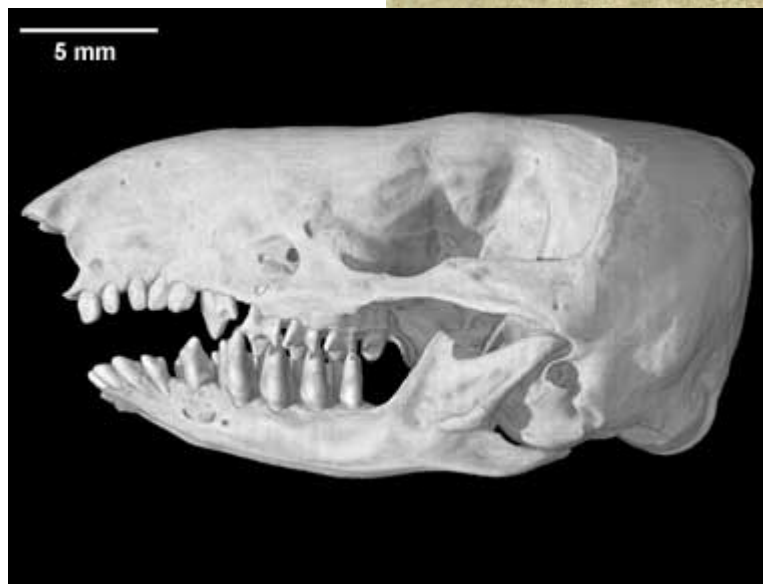
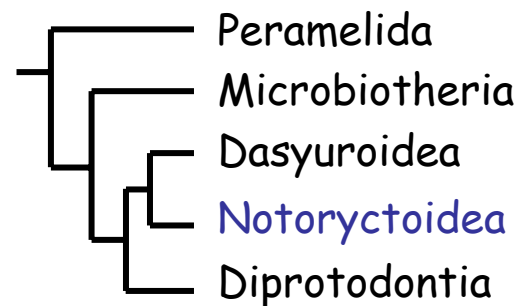
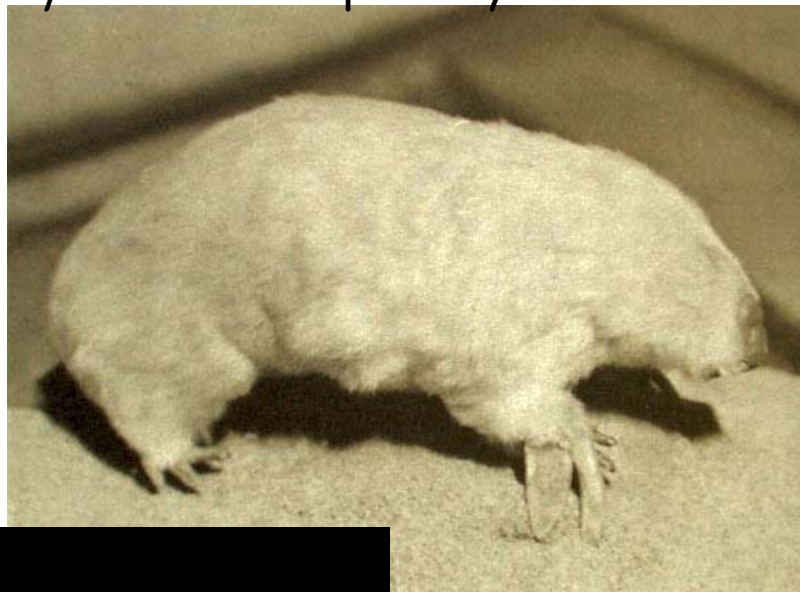
vakotarbík Antechinomys



vakomyš Antechinus

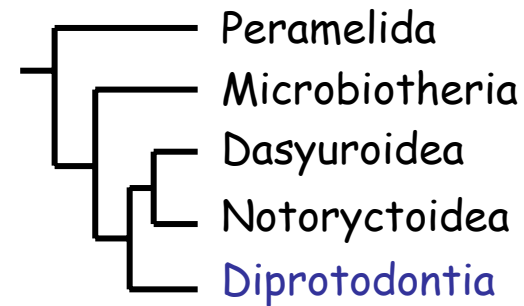
Notoryctoidea - vakokrti - (1/1), objev až 1888, úplný chrup, zakrnělé epipubes, podzemní život - zakrnělé oči, bez boltců, vpředu silné drápy na 3. a 4. prstu, vzadu drápy chybí, rohovitý štítek na čenichu, srůst krčních obratlů

Notoryctes typhlops - vakokrt písečný



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*

potravní specialista - listy blahovičníku



Diprotodontia

Phascolarctidae - koalovití

Koala *Phascolarctos cinereus*

foliovor *Eucalyptus*, E-E Au rel.

Vombati - shody (marsupium ústí dozadu, 1 juv, red ocas - u arboreal!),
rozdíly: zuby s kořeny, 3 Isup, specif.:
angul mandibule bez ohybu

Koala: sex dimorf, m 12 kg, f 6-8 kg,
arboreal, vys.selektivní listy, květy, kůra
diff spp *Eucalyptus*, pomalý metab., 20
hod/den spí, rel. nejdelší caecum u savců,
chorioallanoická pl., bez villii - g. 35 dní,

Vombatidae - vombatovití

2 g. 3 spp., herb, plantigrad, hrabaví (nory),
dentice hlodavčí I1/1--2/2- 4/4 (hlodáky!)

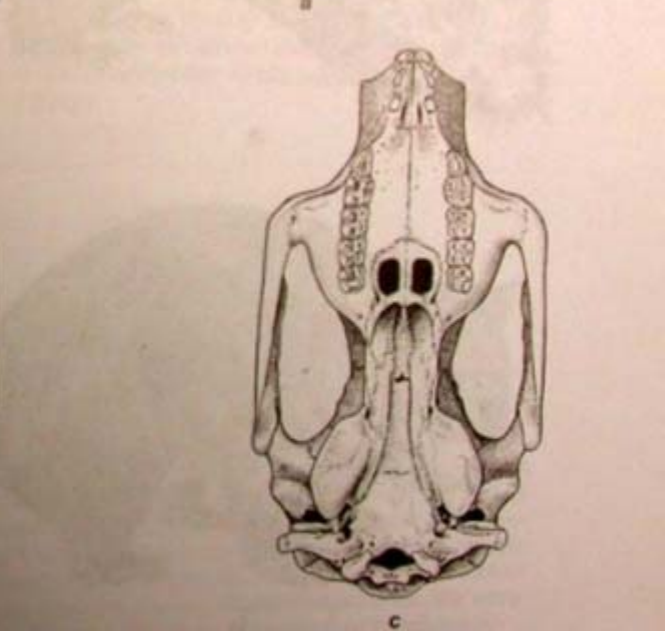
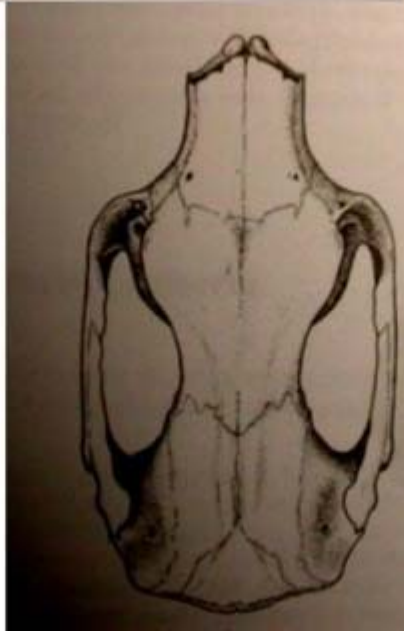
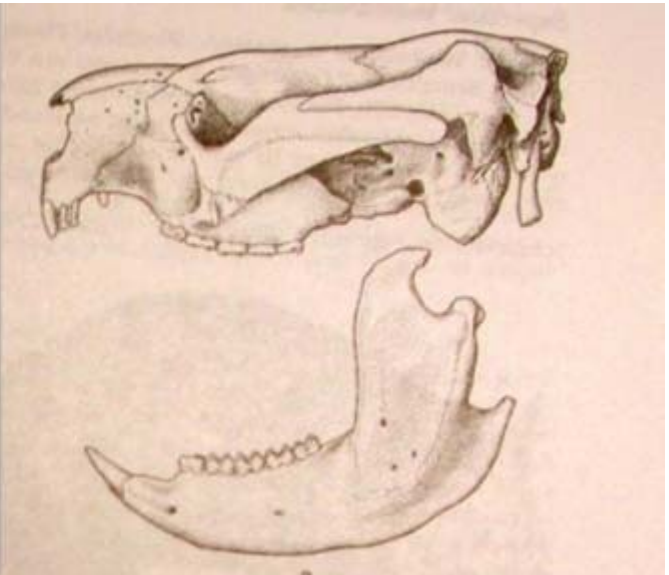
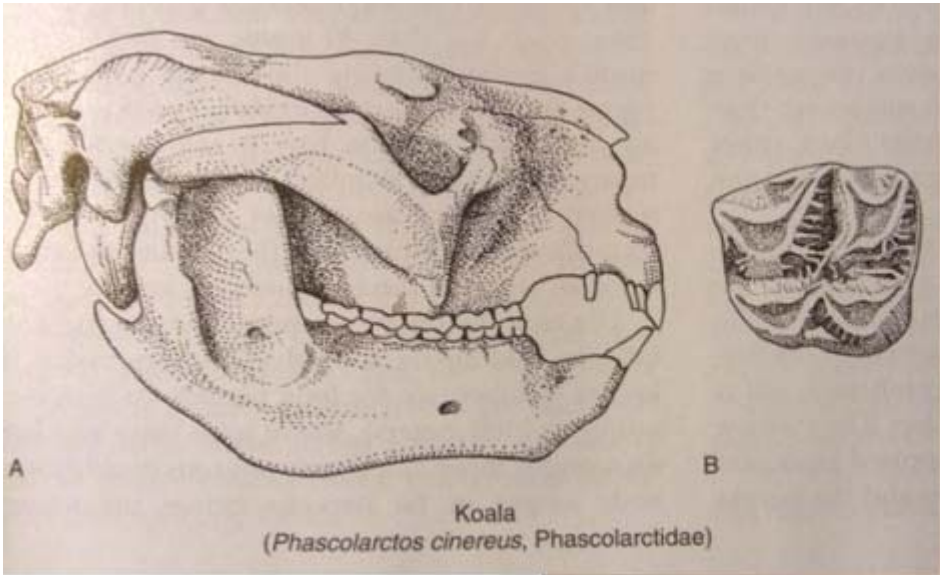
Noční, graminiv, sociál (nory - až 10 ind.)

Vombatus ursinus (Au, Tasm, les

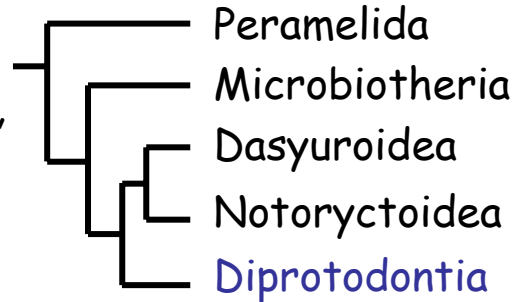
Lasiiorhinus latifrons - S Au arid

L.krefftii Epping Nat.Park N-Queensland





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



stromoví, šplhaví, s chápavým lysým ocasem, vak dopředu



kuskus



possum

osrstěný chápavý ocas

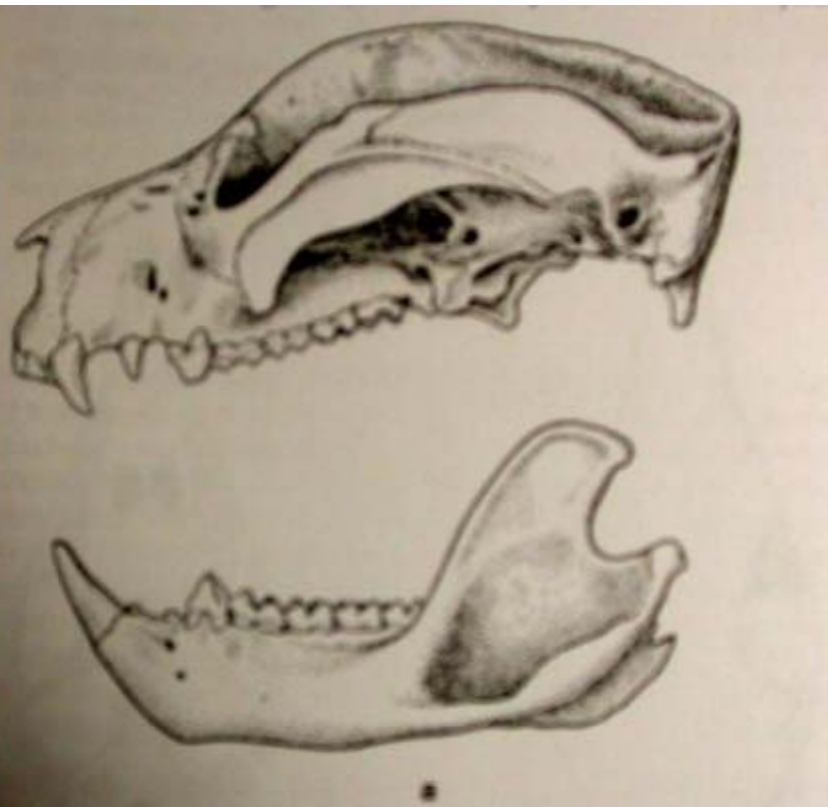


vakovec létavý

mezi lokty a kotníky
kožní létací blána

kusu





kusu liščí

- *Trichosurus vulpecula*



Diprotodontia

Pseudocheiridae - posumovití

5 g 14 spp. (rel. Petauridae, Tarsipes),
 Au NG, arboricol, pomalí, noční,
 foliov, M selenodont (diff
 Petauridae), extr caecum,
 schizodactyl, ovíjiv ocas, 2 či 4
 struky 1-2 juv, *Petauroides* - let

Pseudocheirus - possum

Petauroides (=Schoinobates)

Hemibellideus (přechod k letu)

Tarsipedidae -

1 sp. SW Au: possum medosavý
(Tarsipes rostratum) 12 vs 9 g f/m,
 nektarivorni (striktně), red zuby
 (22), dl jazyk, ocas, arboreal, SW
 Au, juv 5mg!, spermie 0.3mm
 (největší u Mamm.)

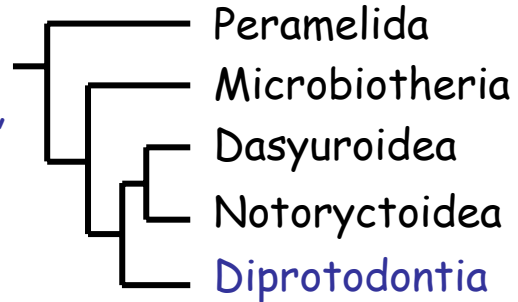


- *Tarsipes rostratum*
possum medosavý



- Acrobates pygmaeus*
vakoplšík létavý

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



vakoveverka létavá - *Petaurus breviceps*



vakoplch *Burramys*



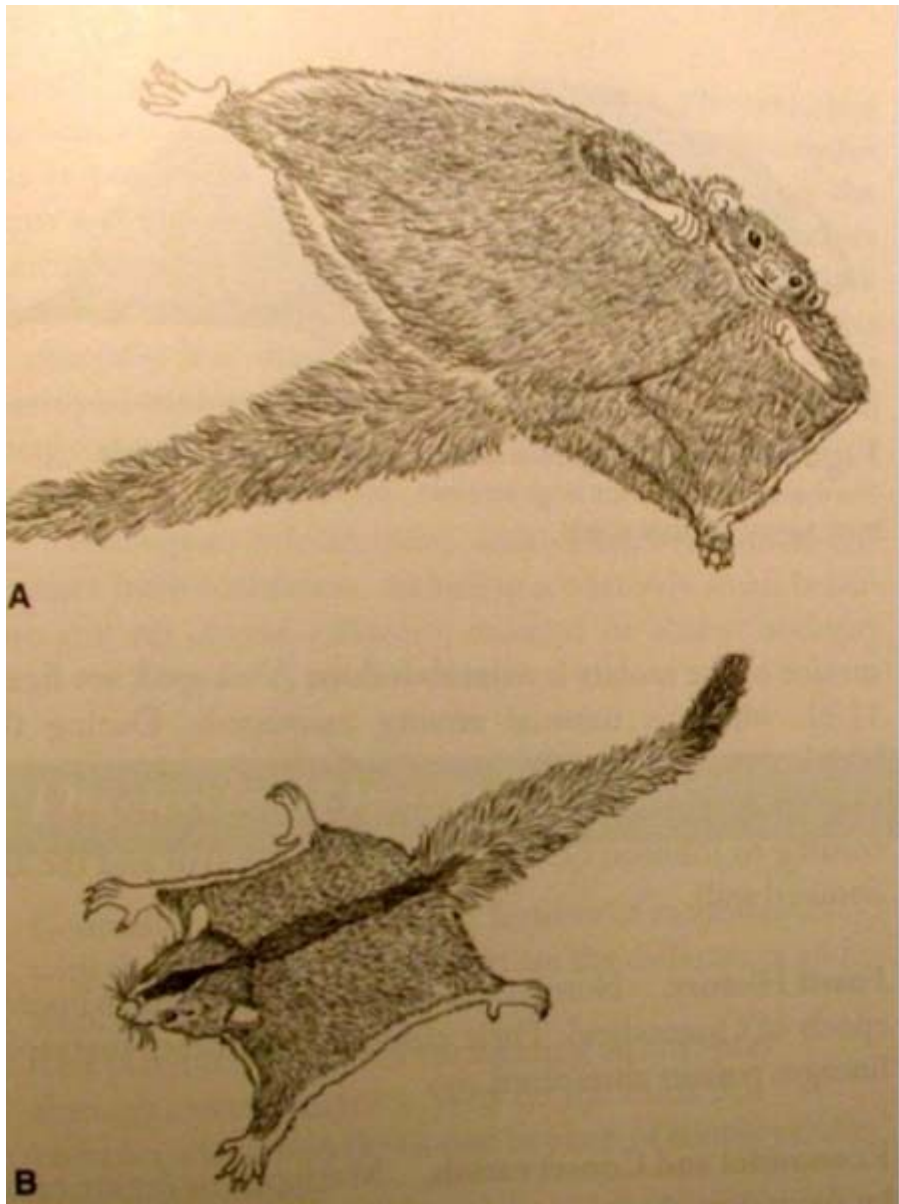
vakoplšík létavý - *Acrobates pygmaeus*



vakoveverky

Dactylopsila trivirgata
Petarus breviceps





- Pseudocheiridae:

Petauroides

- Petauristidae:

Petaurus

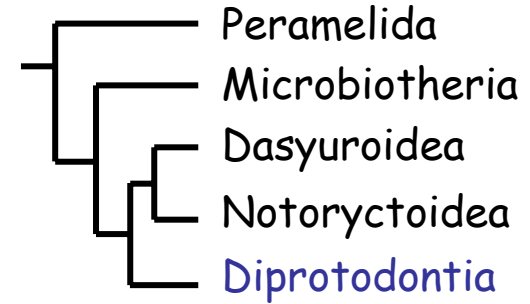


- *Cercatetus nanus* *C.caudatus*

vakopch drobný a v. dlouhoocasý

Macropodoidea

- klokánkovití - Potoroidae (9) - předci pravých klokanů
lysý šupinatý ocas, zachovalý špičák, 34 zuby



Hypsiprymnodon moschatus klokánek pižmový

Potorous tridactylus klokánek krysí

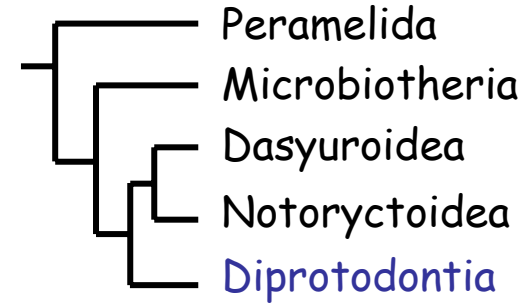


Macropodoidea

-klokanovití (*Macropodidae*) (54) - 32zuby

3,0-1, 2,4/1,0,2,4 diastema po chybějícím špičáku,
svalnatý ocas, skoky, stromové druhy dobře šplhají;

klokan rudý - d=12,8m, v=3,1m



klokan rudý - *Macropus rufus*



klokan rudokrký - *Wallabia rufogrisea*

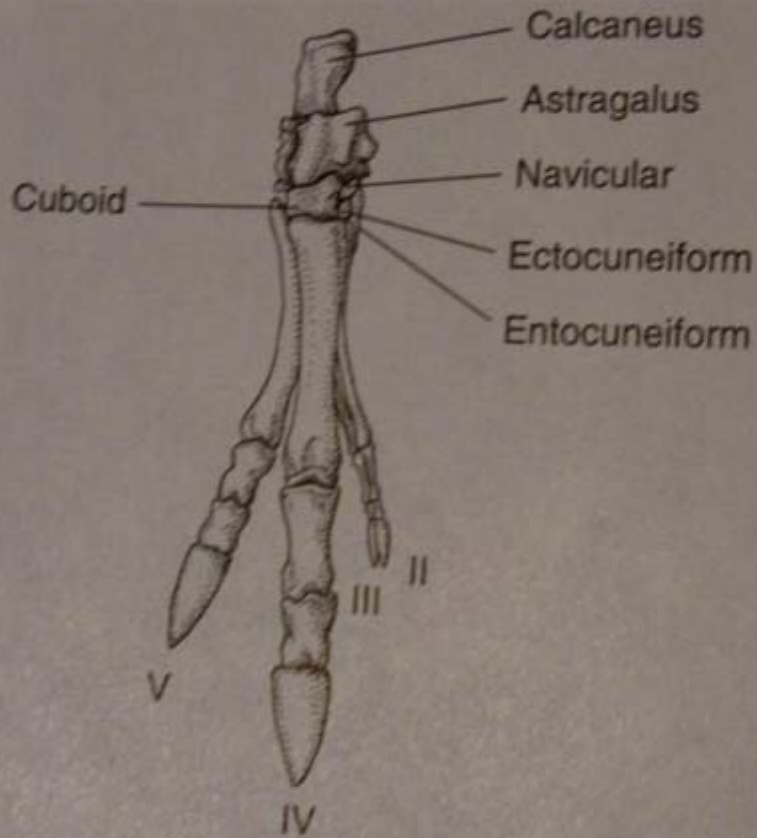


www.naturefoto.cz

© Jiri Bohdal



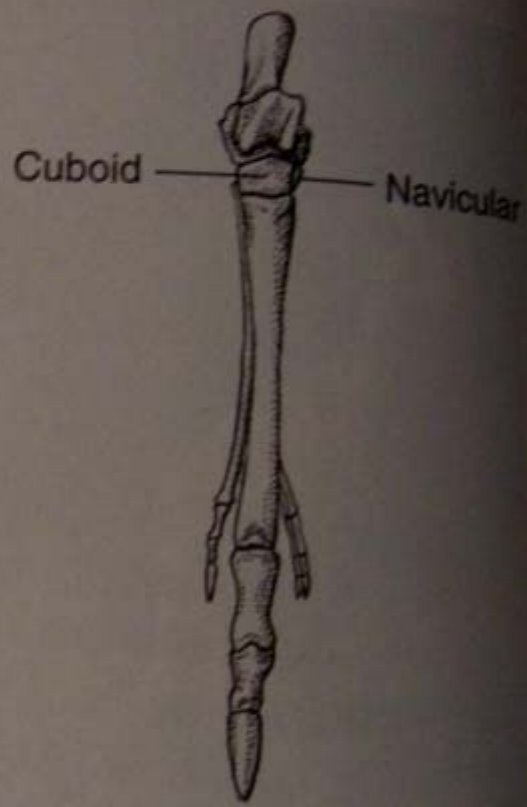
klokan stromový
Dendrolagus lumholtzi



Scrub Wallaby
(*Thylogale*)



Kangaroo
(*Macropus*)



Red Kangaroo
(*Macropus rufus*)

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)

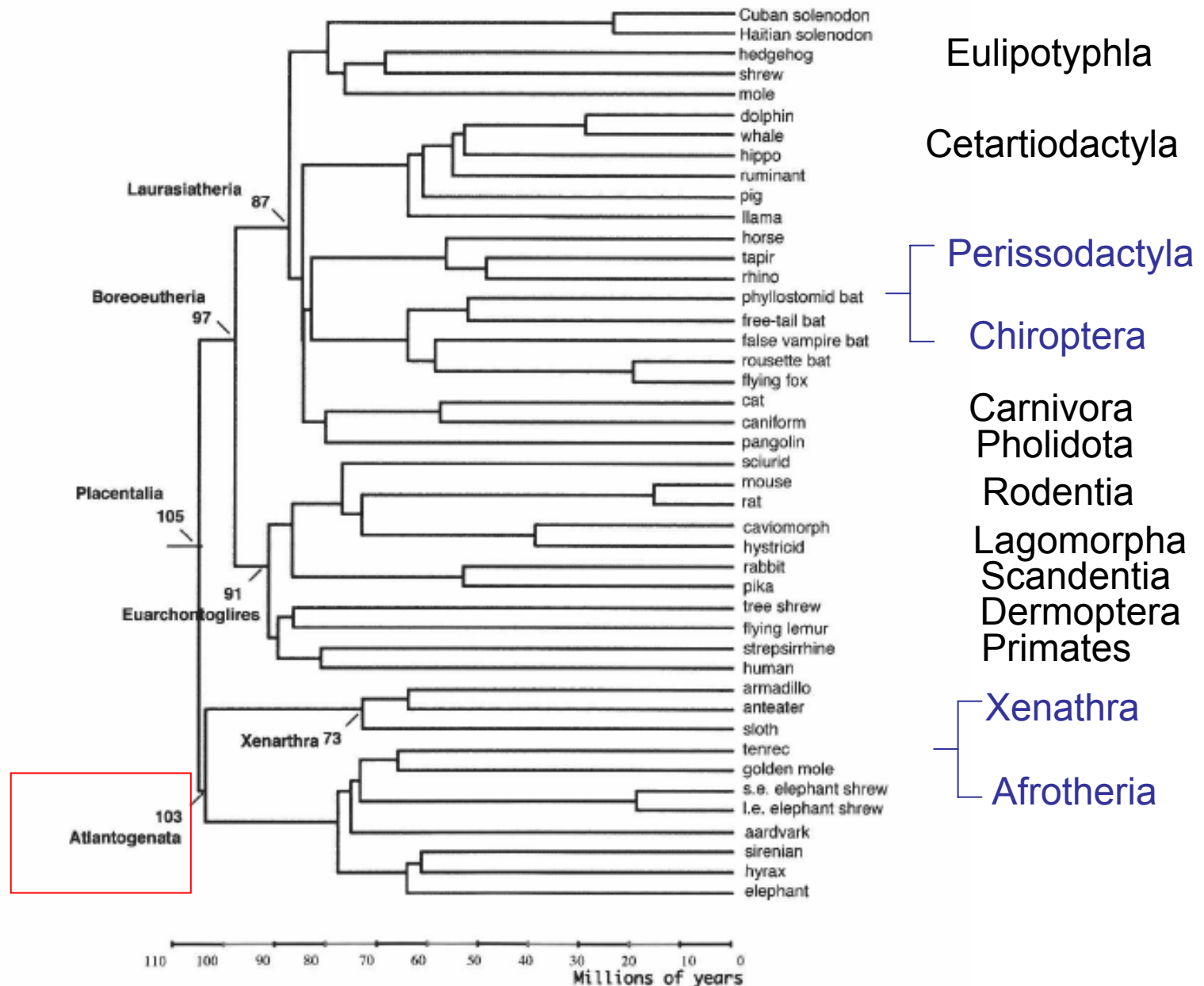


Figure 6. A molecular timescale for placental mammals based on the data set from Roca et al. (2004), 13 fossil constraints (Springer et al. 2003), and a mean prior of 105 Mya for the placental root. Divergence estimates are shown for several key superordinal clades (for a full list of divergence times and confidence intervals, see Supplemental Table 2).