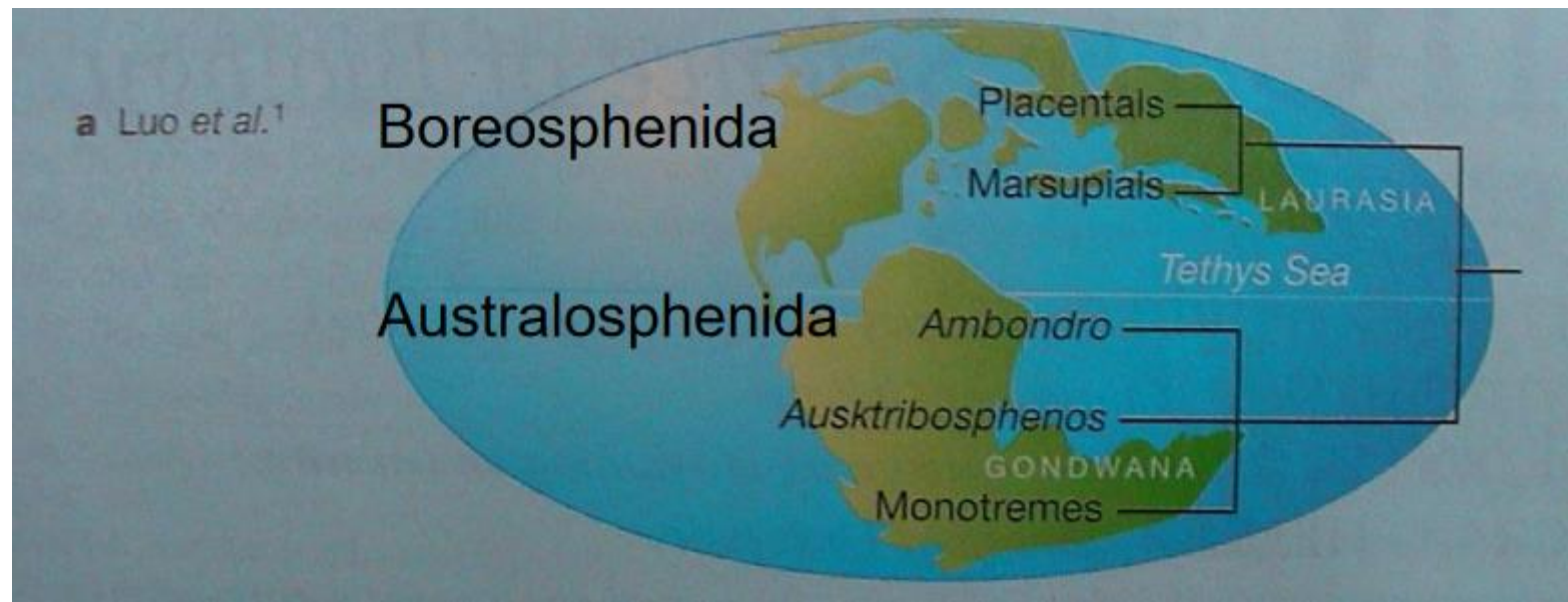
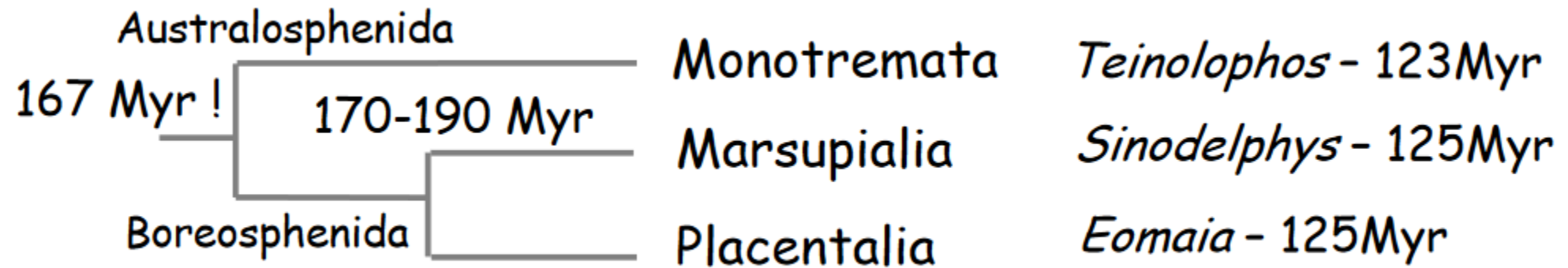


Mammaliologie

5. Monotremata, Marsupialia

I. Prototheria (Vejcorodí): Monotremata (Ptakořitní)

II. Metatheria (Vačnatí): Marsupialia (Vačnatci)

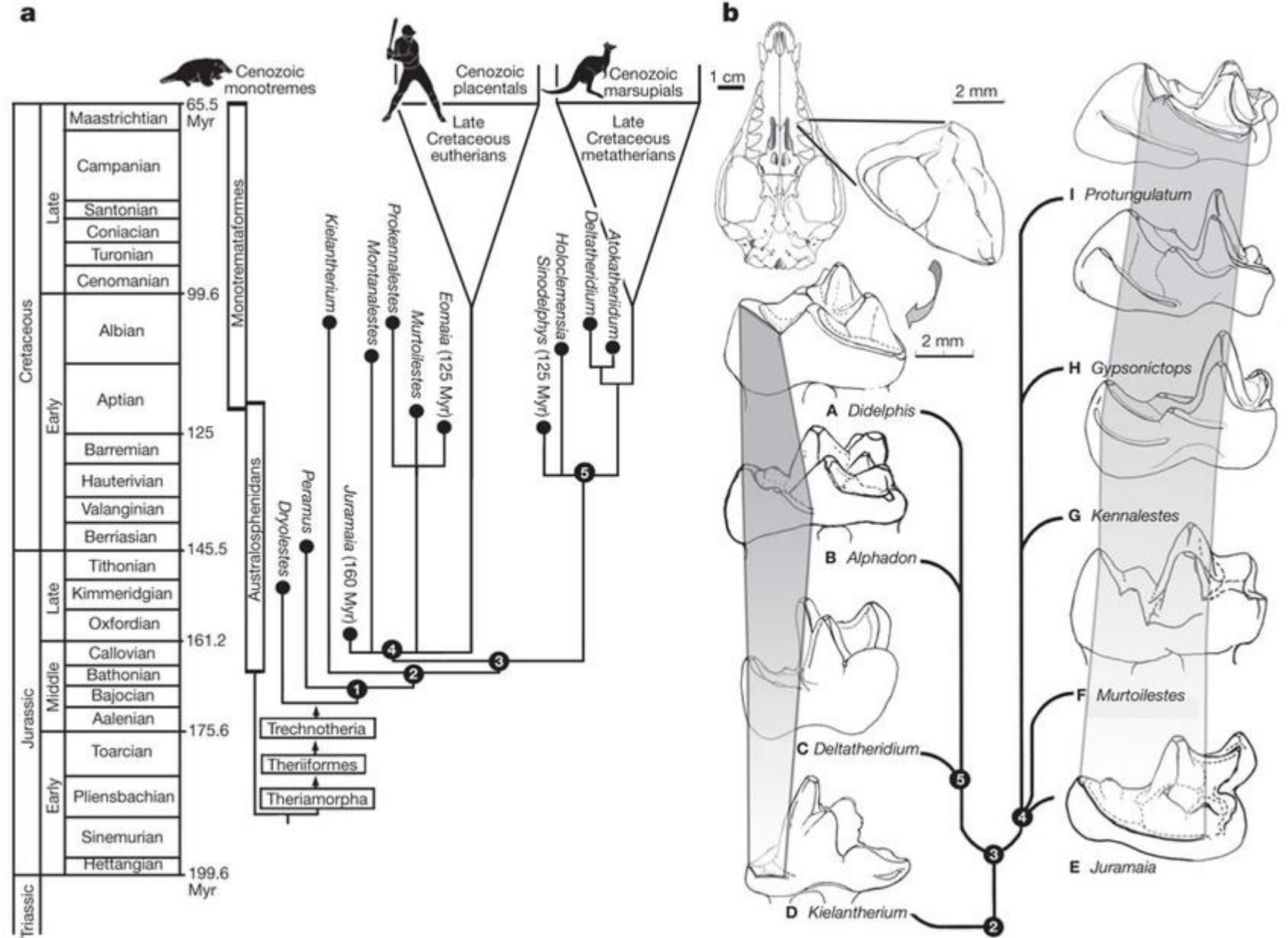
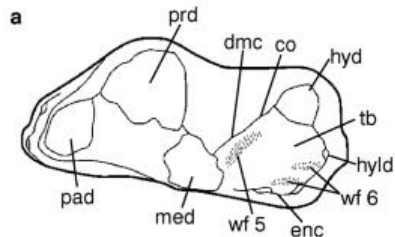


Ambondro, Auskribosphenos

(Madagascar) –167 mil

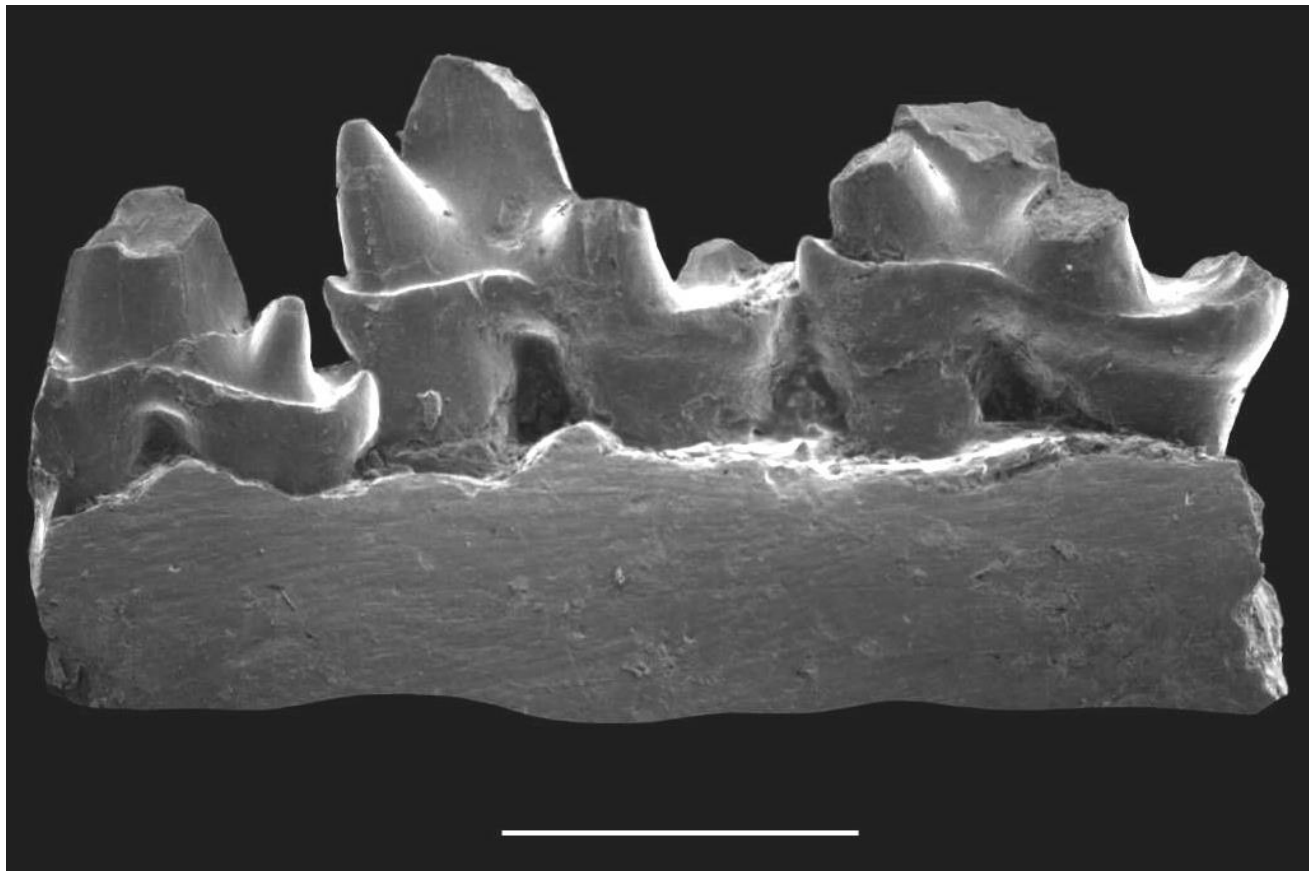
předkové (Monotremata) s
tribosfenickými zuby ze střední
jury – Gondwanský původ!

Zatímco mladší *Boreosphenida*
z Laurasie (spodní křída)



Ambondro mahabo - savec ze střednějurské (batonské) formace Isalo III (asi před 167 miliony let) na Madagaskaru, známý z fragmentu spodní čelisti se třemi zuby

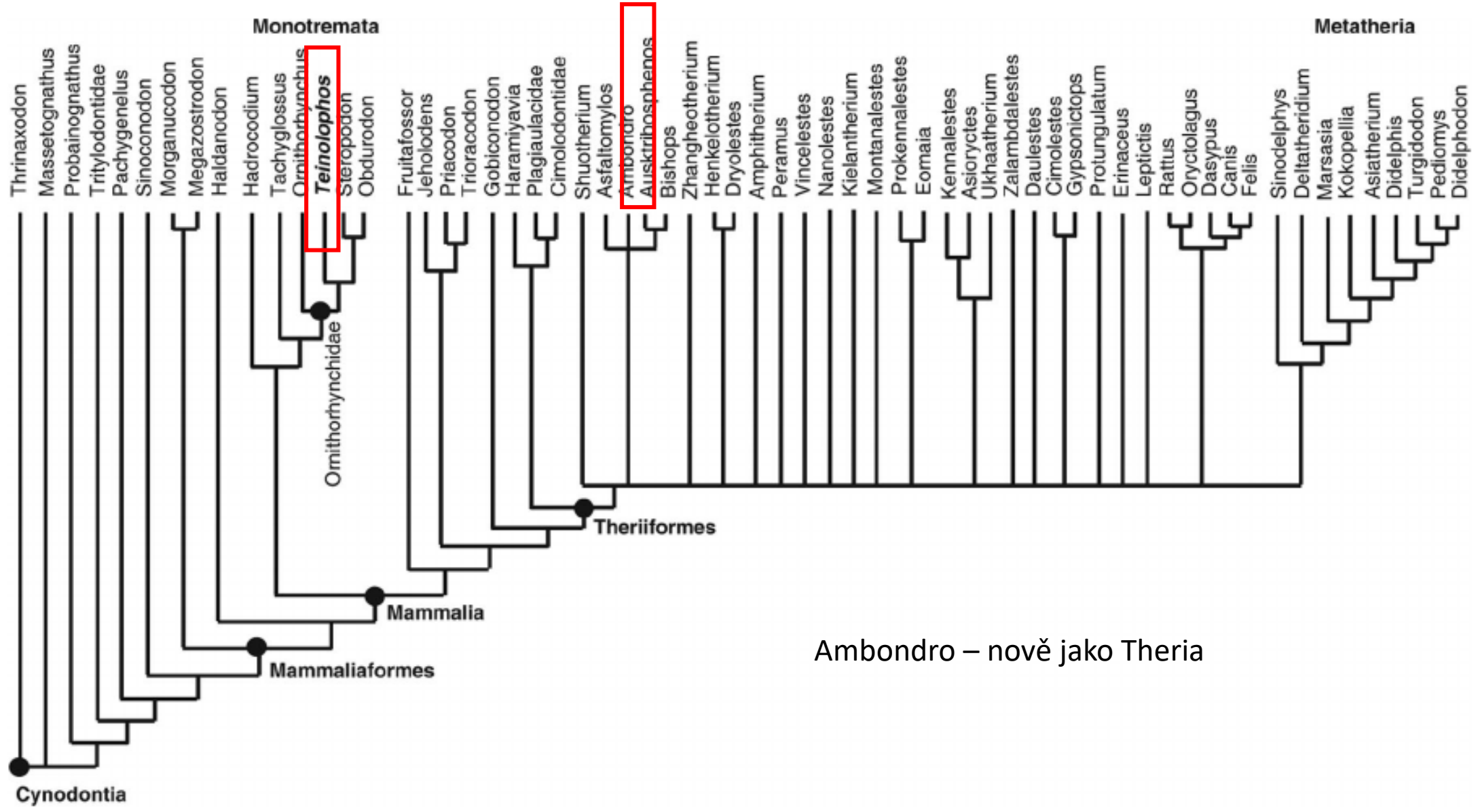
- měl tribosfénické stoličky, základní uspořádání znaků stoliček, které se vyskytuje také u vačnatců a placentálních savců.
- nejstarší známý savec s tribosfénickým chrupem



2001 však byl publikován alternativní návrh který jej spojoval s křídovými australskými *Ausktribosphenos* a Monotremata do kladu *Australosphenida*

tribosfénické stoličky by získal nezávisle na vačnatcích a placentálech

nové práce o opotřebení zubů australosphenidů zpochybnilo, zda tato zvířata, včetně *Ambondra*, skutečně měla tribosphenické zuby



Ambondro – nově jako Theria

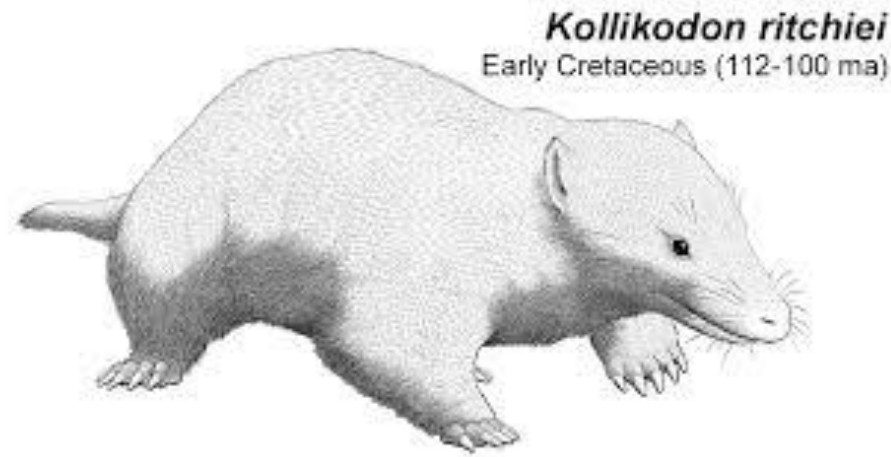
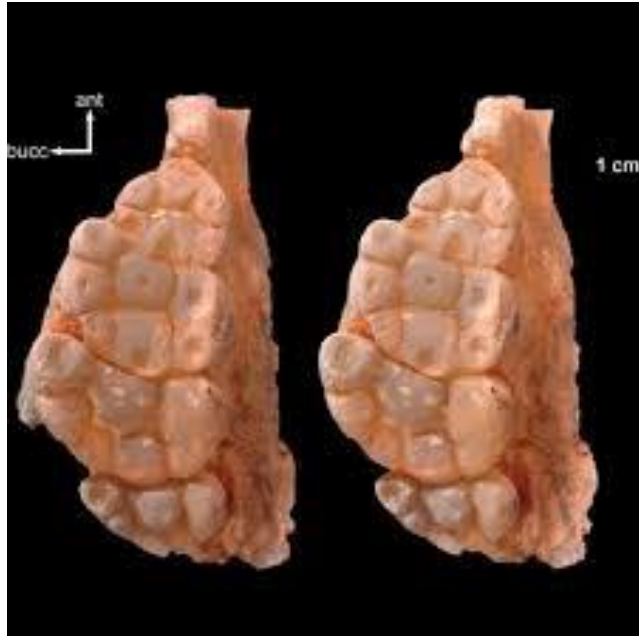
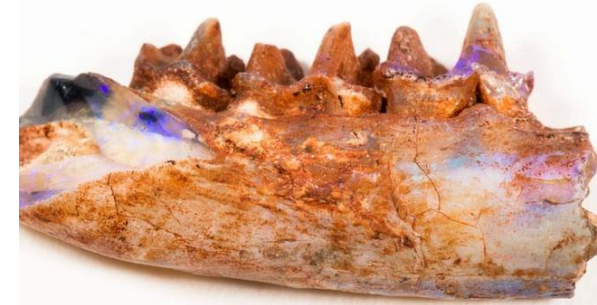
Monotremata = mají jeden společný vývod pro močovody, střevo a pohlavní orgány – kloaku - "plazořitní,,? (řec.: monos + tremos = jediná díra)

Křída 145 – 65 mil – 2 čeledi

Steropodontidae, *Steropodon galmani*

Kollikodontidae, *Kollikodon ritchiei*

velmi odlišný od recenních, multicuspidní zuby



Nálezy i z Jam 65.5 to 23 mil
Přechod přes Antarktidu z Austrálie

Monotrematum – paleocenní nález z Argentiny (62 mil. let) potvrdil existenci i mimo australskou oblast
Obdurodon z Austrálie (30-15 mil.let)

Pascual, et al. (1992): First discovery of monotremes in South America. - Nature 356: 704-706 (Monotrematum).

Monotrematum sudamericanum, 1992, Argentina, paleocén – 61 Myr

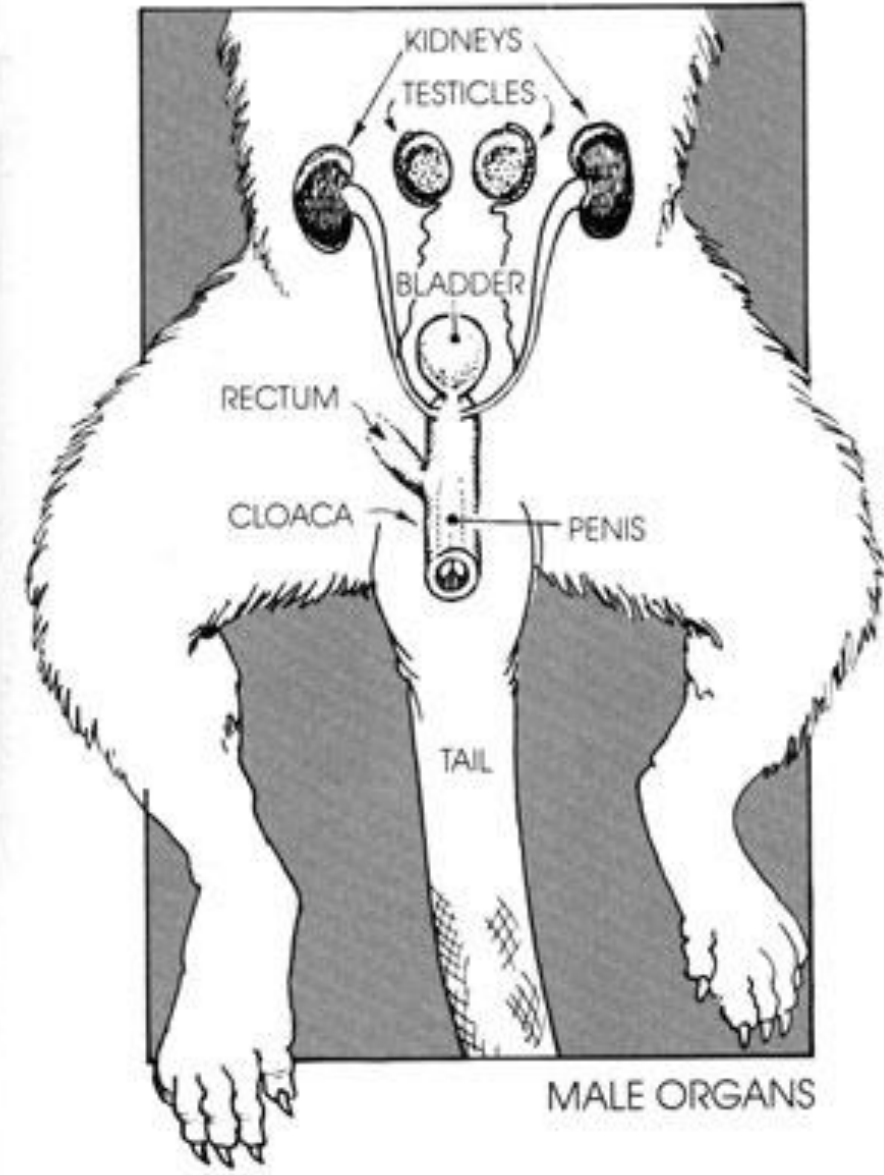
Obdurodon insignis – 1975, Turrari, jižní Austrálie, svrchní oligocén – 33-23 Myr

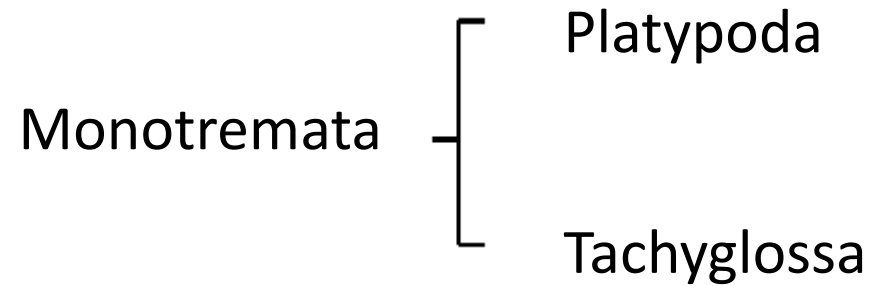
Obdurodon dicksoni – 1984, Riversleigh, sev. Austrálie, miocén – 23-10 Myr

Augee, M.L. (1992): Platypus and Echidnas. - Royal Zoological Society of New South Wales 1992: 15–27. (O. dicksoni).

Woodburne, Tedford (1975): The first Tertiary Monotreme from Australia. - American Museum. Novitates No. 2588: 1–11. (O. insignis).







Tachyglossa - ježury - *Tachyglossus aculeatus* – NGuinea, Aus, *Zaglossus bruijnii*, *Zaglossus attenboroughi*, *Zaglossus bartoni* – Austrálie, Tasmánie, NGuinea,

rec. paježury jen NG, 1 vejce v dočasném vaku, sání mléka, elektrický orgán – metan z mraveniště

ježurovití (Tachyglossidae)

2 rody, 4 rec. druhy

ježura australská – *Tachyglossus aculeatus*,

paježura Bruijnova – *Zaglossus bruijnii*

Z. bartoni – paježura Bartonova,

Z. attenboroughi – paježura Attenboroughova

Z. hacketti - p. Hackettova – ex., 1 m

Ježurovití

bez ušních boltců, malé oči, ústní otvor, jen 5 mm, mimo spodní strany, obličejové části a končetin pokryto až 50 mm dlouhými krémovými ostny, přeměněné chlupy, ocas je také pokryt ostny a chlupy, samci mají na zadní noze dutý osten, který však postrádá jed.

silné drápy - podlouhlé a stočené do oblouku, čištění srsti mezi ostny, má nízkou tělesnou teplotu – mezi 30 – 32 °C, ale na rozdíl od ptakopyska, který neupadá do letargie nebo hibernace, může u ježury tělesná teplota klesnout až na 5 °C.,ale přes den zahrabaná, za chladna pomalý pohyb

penis se čtyřmi hrbolky na špičce. Gravidní samici se na vnitřní straně těla vyvíjí vak, ve kterém přenáší své mládě.

jazyk, na délku 180 mm, lepkavý díky přítomnosti slin bohatých na glykoproteiny, až 100 vysunutí jazyka za minutu, jazyk je ztužený díky rychlému průtoku krve a dovoluje ježuře pronikat jazykem do dřeva a půdy, když je jazyk stažen, je kořist při zpětném pohybu zachycena zvláštními rohovitými destičkami na horním patře a rozdrcena.

toleranci na vysoké hodnoty oxidu uhličitého ve vdechovaném vzduchu, ucho ježury je citlivé na nízkofrekvenční zvuk, což je ideální pro vyhledávání zvuků vydávaných termity pod zemí

karavana až desíti samců může sledovat volnou samici při námluvách, 4 týdny, páření hned po hibernaci.

samice vyhrabává noru pro mládě, která je asi jeden metr dlouhá, jedno hladké a kožnaté vejce průměru 13–17 mm vloženo přímo do malého vaku, vak podepřen dvěma vakovitými kostmi.



ježura australská



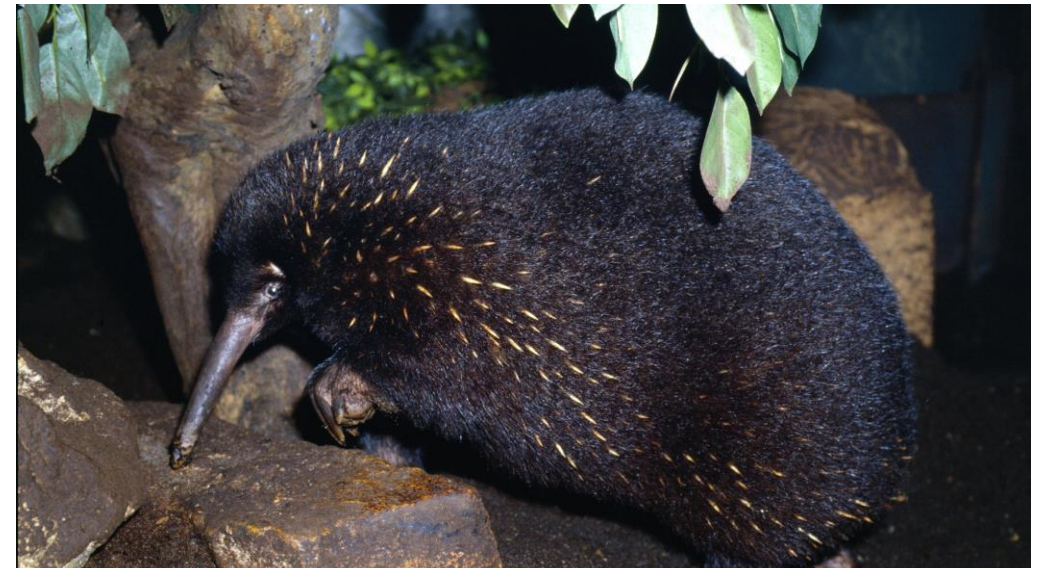
paježura Attenboroughova



paježura Bruijnova



paježura Bartonova



Paježura (*Zaglossus*), dnes jen Nová Guinea, řídká a hrubá srst a středně dlouhé a úzké ostny.
 tři druhy, dříve jich bylo celkem pět, ty ale vyhynuly, kriticky ohrožené - kácením lesů a zmenšováním pro ně vhodného území.

Nejvýznamnějším druhem je zde ježura Bruijnova, která je v současné době největším ptakořitným savcem vůbec, paježury méně ostnů a jejich tělo pokrývá hrubá srst.



až 2500 m n.m.



Zaglossus attenboroughi

Platypoda

plazí znaky: procoracoid+coracoid, volná krční žebra, vakové kosti (epipubes, obě pohlaví), kožní vak jen samice ježur a jen v době péče o mládě, jednoduchý mozek, jiná stavba oka (3 oční víčka a sklerotizovaný prstenec v oku), malá vejce s kožovitým obalem (14x16 mm)

savčí znaky: srst, bezjaderné erythrocyty, čtyřdílné srdce, svalnatá bránice, 7C, 3 sluchové kůstky, druhotný čelistní kloub, - speciální: v dospělosti chybí chrup, jedové rohovité ostruhy na kotnících, dolní čelist z jediné kosti, dále srst s podsadou a pesíky, svalnatou bránici, tři sluchové kůstky, schopnost udržovat stálou tělesnou teplotu v rozmezí 30 - 32 °C, potní a mazové žlázy, z nichž se vyvinuly i jednoduché žlázy mléčné (mlezivo), ostruhy na zadní noze

zobák ptakopyska - velké množství buněk citlivých na slabé elektrické pole. Čelisti spojuje s mozkem téměř milión nervových vláken, což je srovnatelné s počtem zrakových vláken lidského oka! Schopen vnímat pohyb vodních živočichů. Podobně u ježury.

samotářsky 0,2-2km toku, plavání předními nohama, juv 4+6 dočasných zubů, 2 vajíčka, rozmnožování Alois Topič 1899 (Přeloučský lovec ptakopysků, kniha 1903 Ptakořitní či vejcorodí savci), k nám Josef Kořenský – kožky (K protinožcům)



Vědecké jméno *Ornithorhynchus* v řečtině doslova znamená 'ptačí nos' a *anatinus* je výraz pro 'kachnu'.

Ptakopysk se ve volné přírodě dožívá věku 16 let. V zajetí max 6 let, obvykle hyne mnohem dříve.



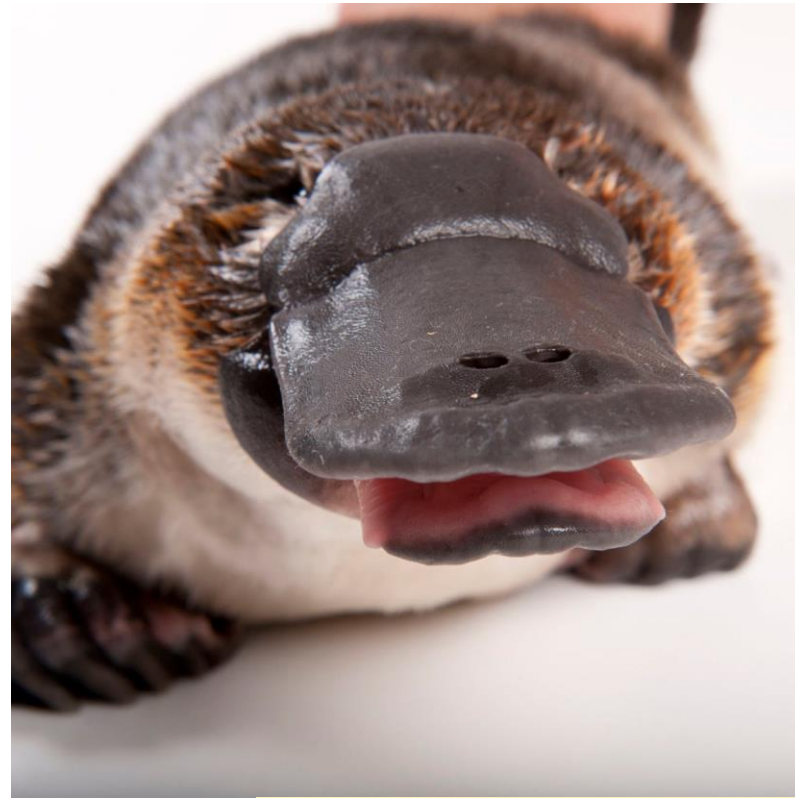
jedovaté ostruhy na zadních nohách - až 1,5 cm.

Mladí samci kryté rohovinovým obalem, který se v dospělosti odlupuje – určení stáří

Použití v soubojích o teritoria a samice

Samice ostruhy malé, v 1 roce života zanikají.

Jed není pro člověka smrtelný, ale způsobuje nesnesitelnou bolest a otoky, i po několik měsíců. Smrtící pro psy a menší domácí zvířata.

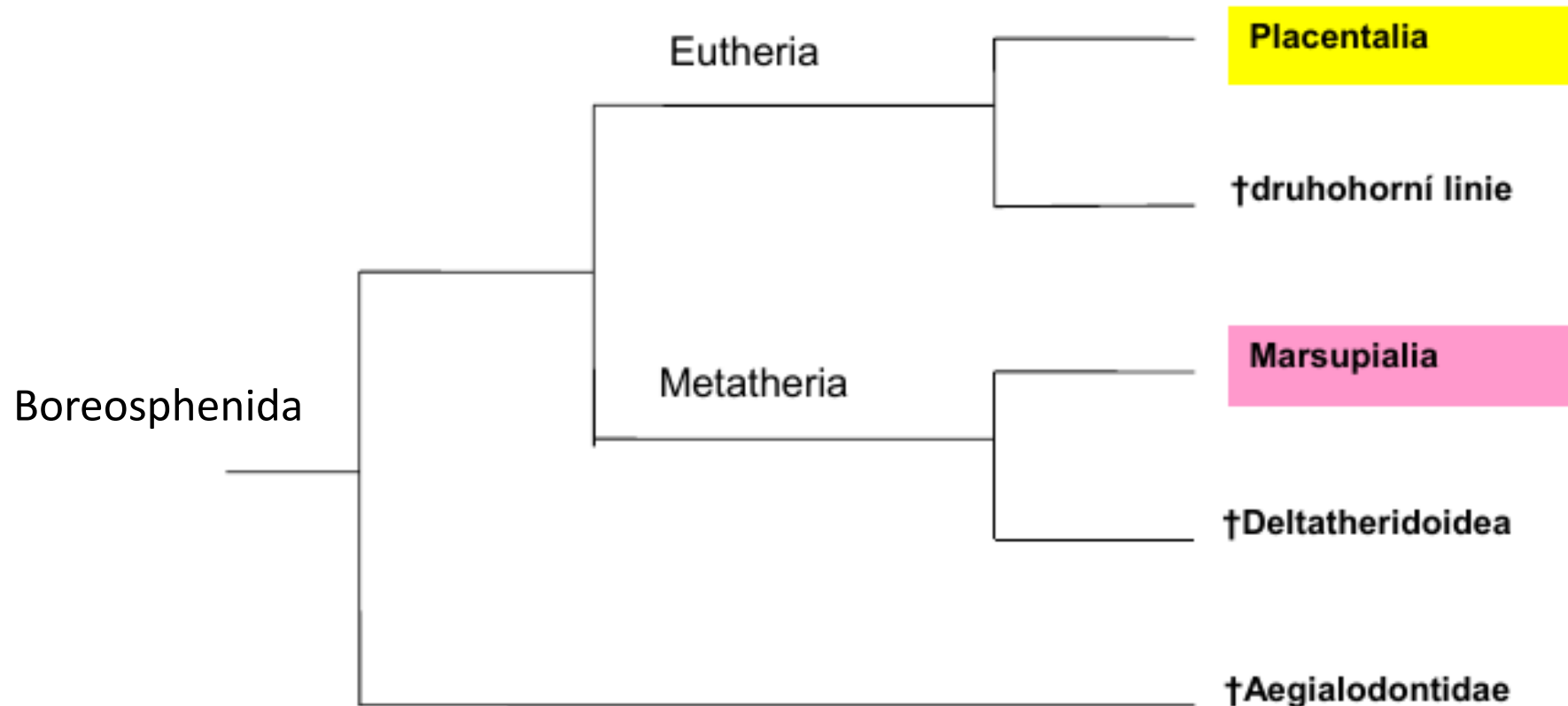


Shrnutí – apomorfie ptakořitných (Monotremata)

1. Bez zubů, vyjma mladých ptakopysků, vaječný zub
2. Lebeční švy brzy mizí, prodloužené rostrum (kryté tuhou pochvou)
3. Elektroreceptory v kůži rostra
4. Sklerotizované chrupavky v oku
5. Chybí slzní a čelní kosti
6. Na lebce přítomna septomaxilla, chybí bubínkové výdutě, střední ucho s oválným bubínkovým kroužkem
7. Nespiralizovaný hlemýžď
8. Roztažené přední končetiny, humerus přibližně rovnoběžně s podkladem
9. U dospělých samců na kotnících ostruhy s jedovou žlázou
10. V lopatkovém pásmu clavícula, interclavícula, procoracoid, coracoid a scapula
11. Velké vakové kosti (epipubes)
12. Přítomna krční žebra
13. U samic 10 X chromozomů, u samců 5 X a 5 Y chromozomů
14. Oviparie, telolecitální vajíčka s meroblastickým rýhováním
15. U ptakopyska funkční jen levý vaječník, u ježur oba
16. Varlata abdominální, chybí semenné váčky
17. Mléčná žláza bez bradavek

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).



METATHERIA - vačnatí, nežili v Africe, až na výjimky nemají alantochořiální placentu (bandikuti), 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

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 křídy (před 170-190 mil),
jeholské vrstvy v SV Číně

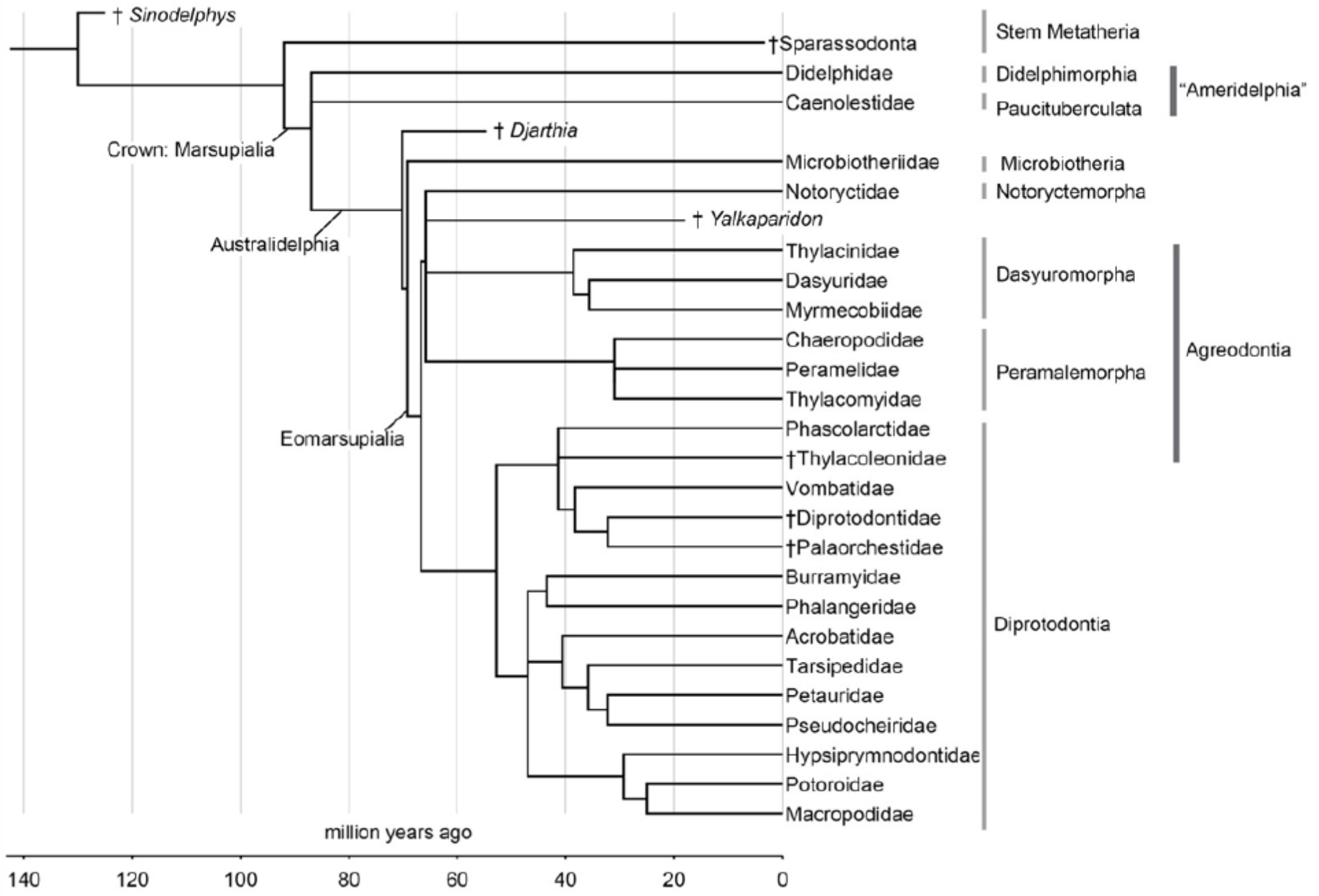


Sinodelphys szalayi – nejstarší vačnatec

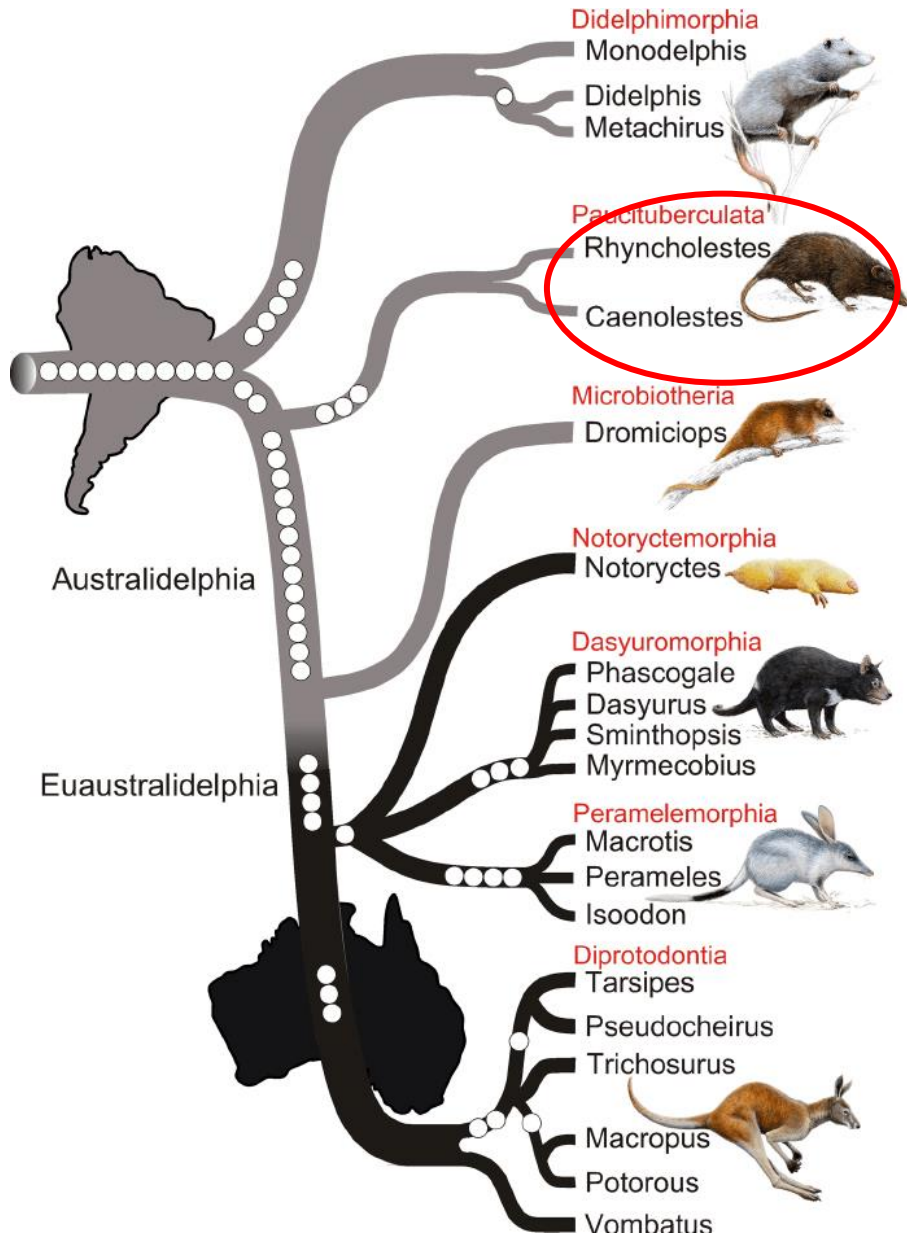
15 cm, 30 g, insektivorní, arborikolní, Čína,
spodní křída, 125 mil



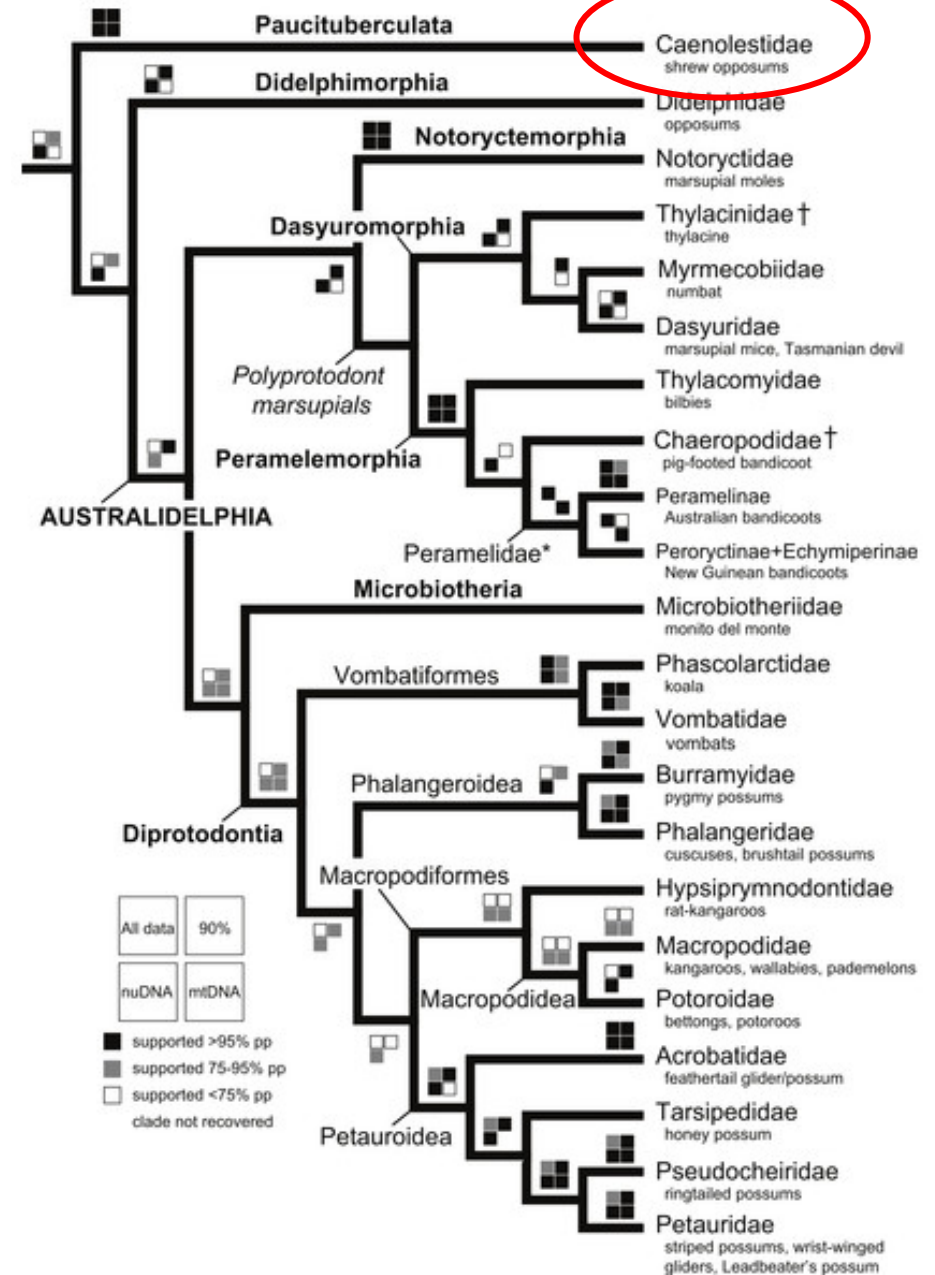
Mammaliologie 05 Monotremata, Marsupialia



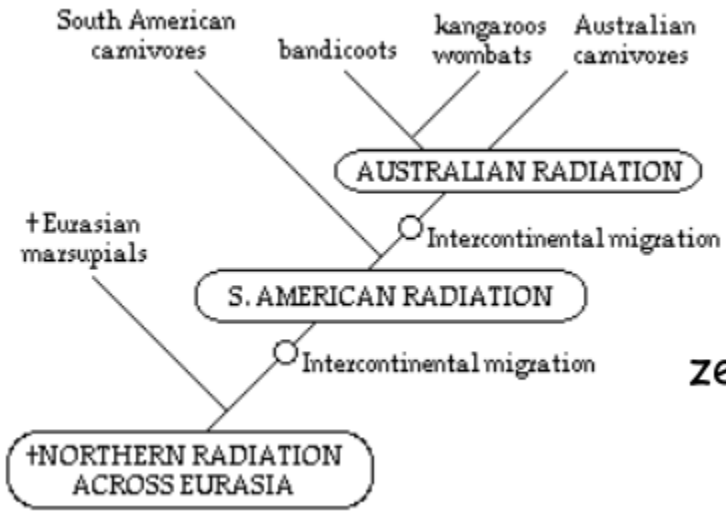
270 recentních druhů



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



Pozor diverzita v JAm je stále vysoká – diverzitní hotspot skupiny, více než 100 druhů opossumů, včetně kolokolo (*Dromiciops gliroides*)



z J Ameriky přes Antarktidu do Austrálie

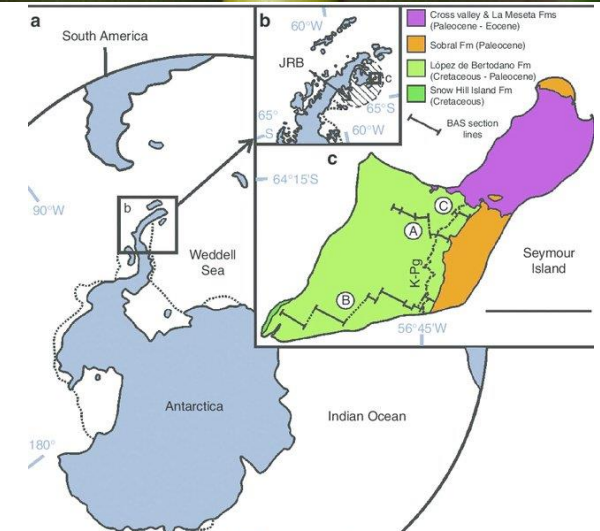
ze S do J Ameriky



Do 40 - 35 mil zpět JAm a Aus spojeny s Antarktidou – temperátní les Seymourův ostrov - fosilie, příbuzné skupiny kolokolo nejstarší fosilie 55 mil *Tingamarra* Queensland (placentál), velmi podobné těm z JAm. Jediní původní australští placentálové jsou dingo, hlodavci, letouni!



Djarthia



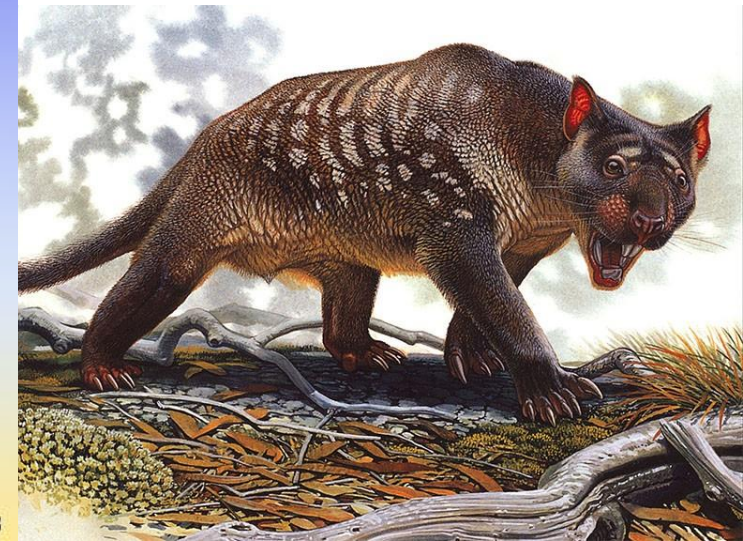
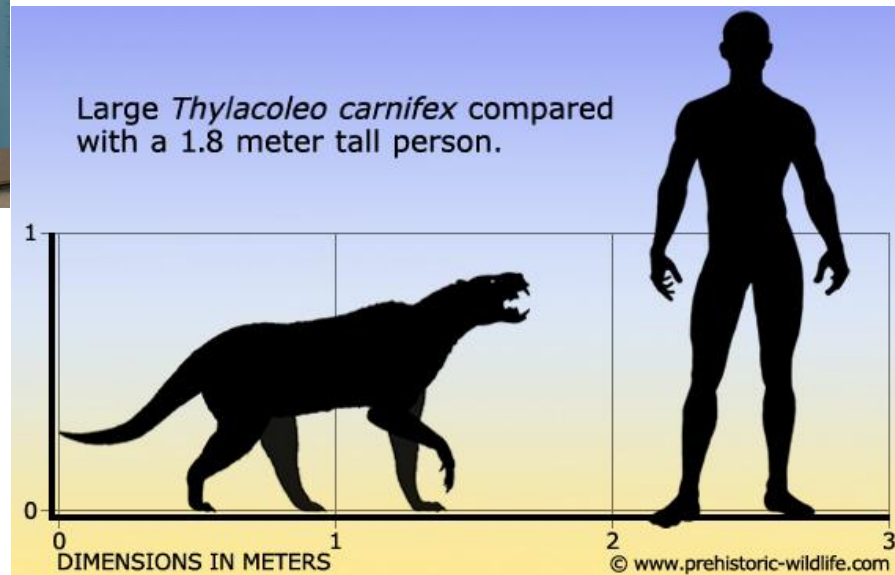
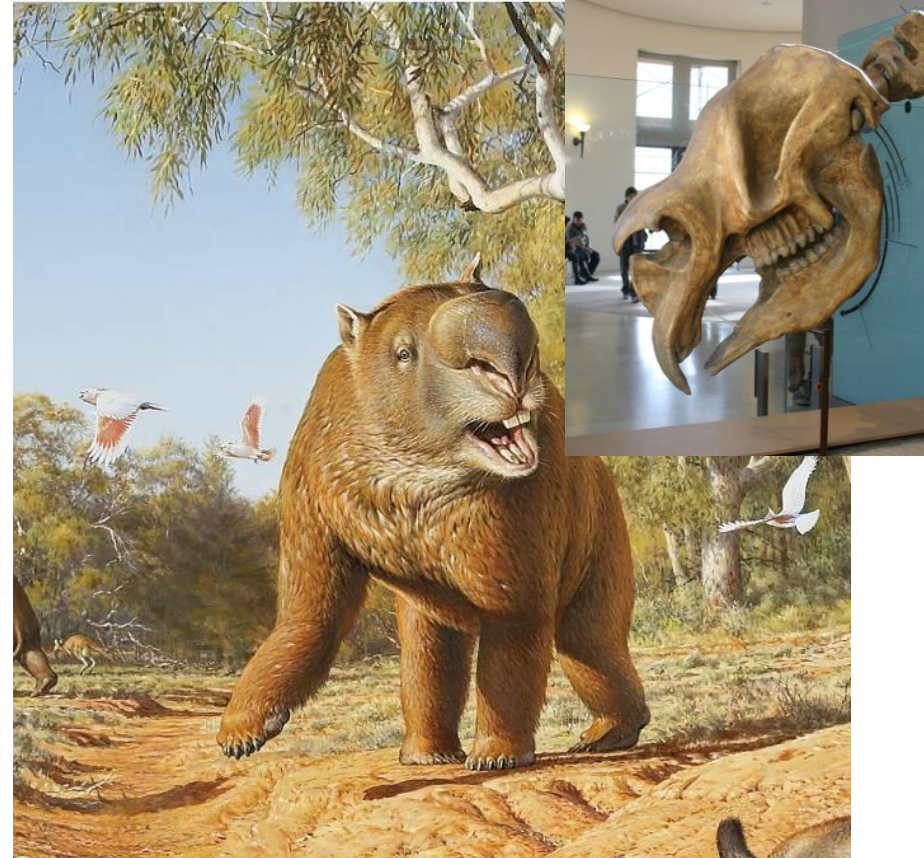
Vymřelí vačnatci – J Amerika

Thylacosmilus – vyhynul před 3-4 mil let
podobně jako *Smilodon*, malá síla ve skusu
permanentní dorůstání špičáků





- Fosilní 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* (dtt) - makrofaunivorie

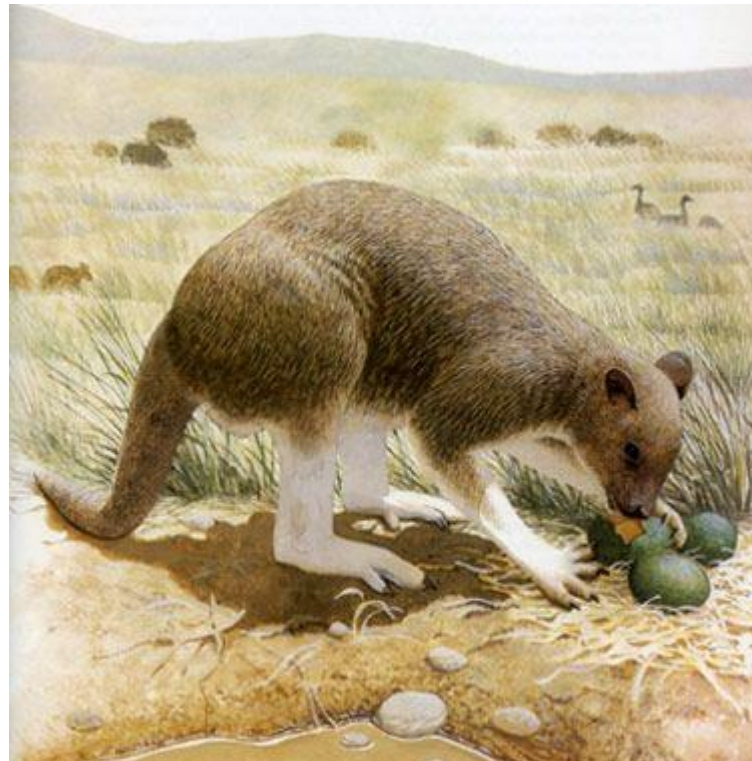
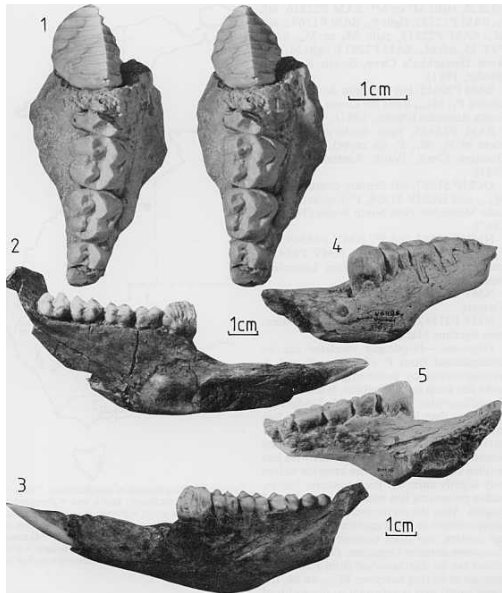


Velcí vačnatci extinkce aridizací klimatu na konci pleistocenu, vliv člověka (Aboroginci před 35 tisíci lety) – vypalování a lov.

Další extinkce po příchodu Evropanů – zemědělci, introdukce placentálů - králík, kočka, liška

Procoptodon goliath - obří klokan, 3 m, 230 kg

Propleopus oscillans – masožravý, všežravý klokan
pleistocen Austrálie



Marsupialia

vačice

úhlový výběžek dovnitř (processus angularis)

úplný chrup:

5	1	3	4
4	1	3	4



Epipubes, vakové kosti

Didelphis

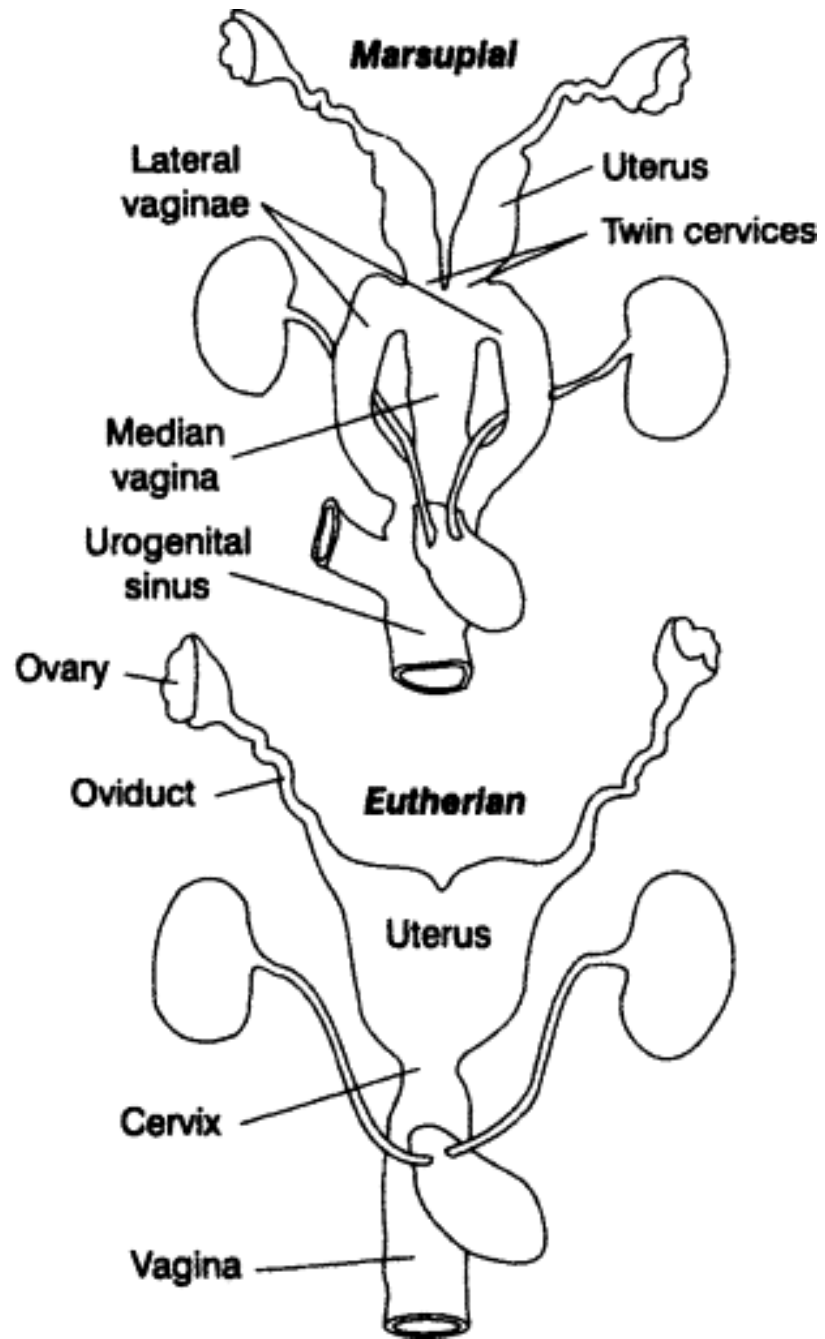
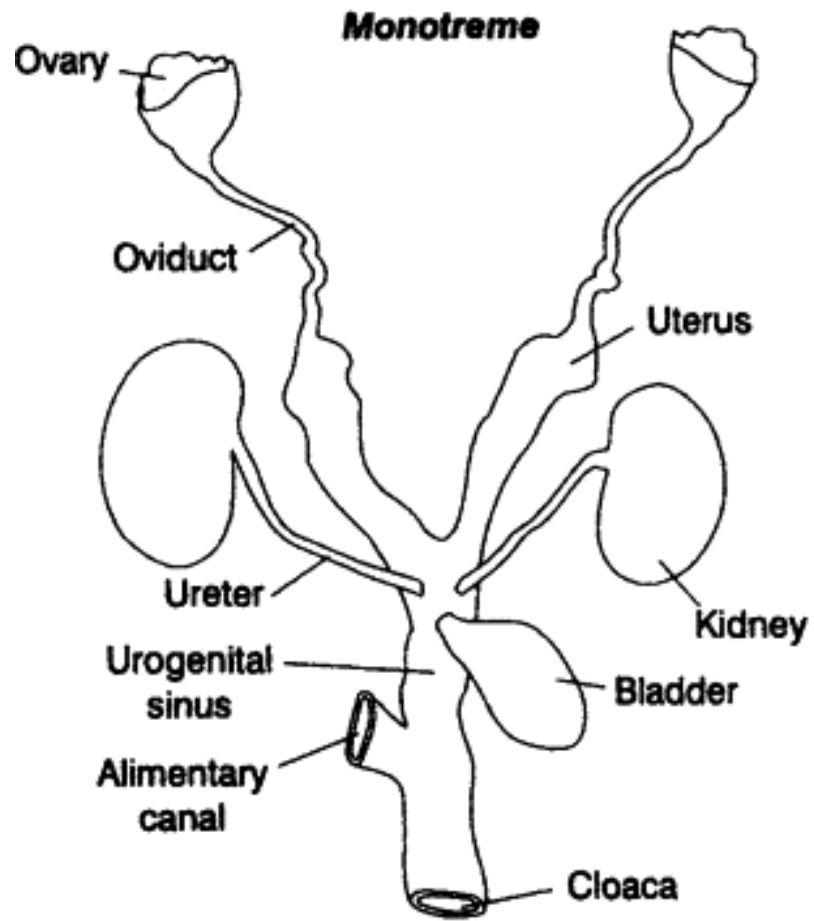
Epipubic bones
(*Didelphis virginiana*)



Macropus



Vak častěji směřuje otvorem dozadu, ale vzhledem ke způsobu pohybu vhodnější otvor vpředu (klokan, stromové druhy). U obou pohlaví však nalezneme vakové kosti, které dosedají vpředu na pánev a slouží jako opora svalům.



„Ameridelphia“

Párování spermií v nadvarlatech

Didelphidae - vačicovití (16/70) - Am, **pětiprsté** končetiny, **ovíjivý ocas**, omnivorní až zoofágní, úplný **polyprotodontní chrup (50 - 10+8 I)**, mlád'ata nosí samice na hřbetě, vak v podobě kožního záhybu, nesrostlé prsty, ploskochodci (*Didelphis marsupialis* - opossum, od Mexika na jih)



Didelphis virginiana

– až k J hranici s Kanadou

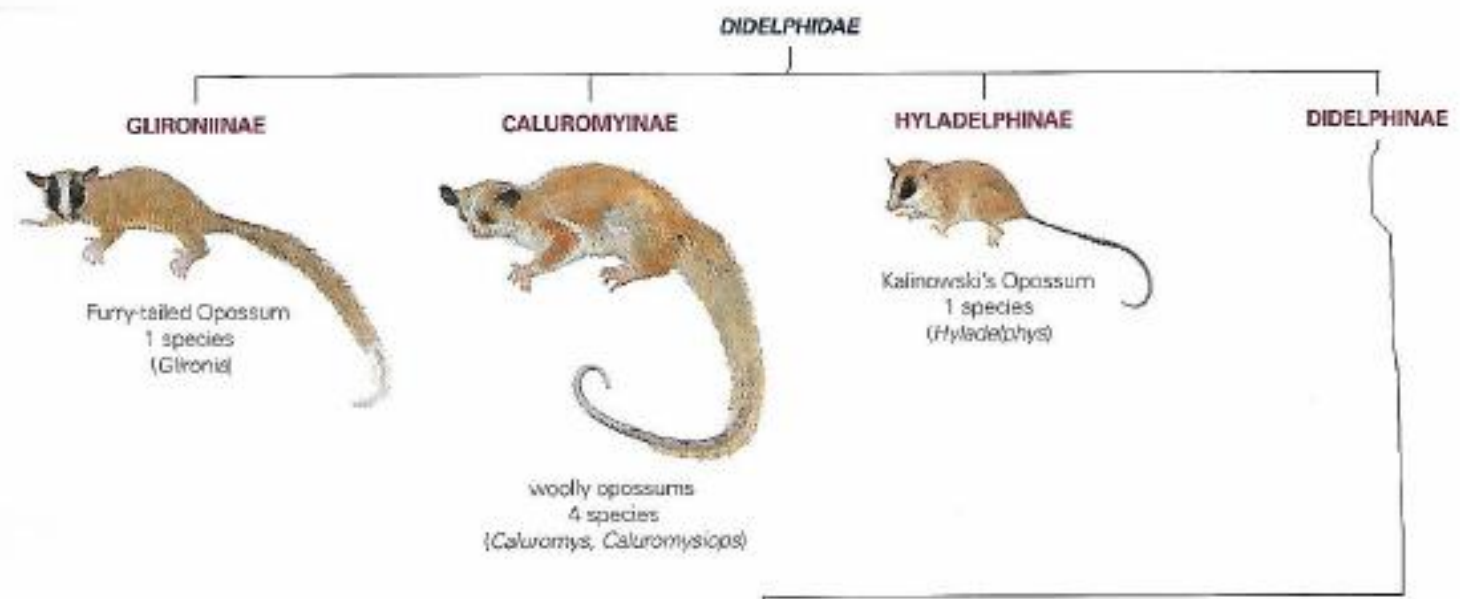


Didelphidae + Caluromyidae

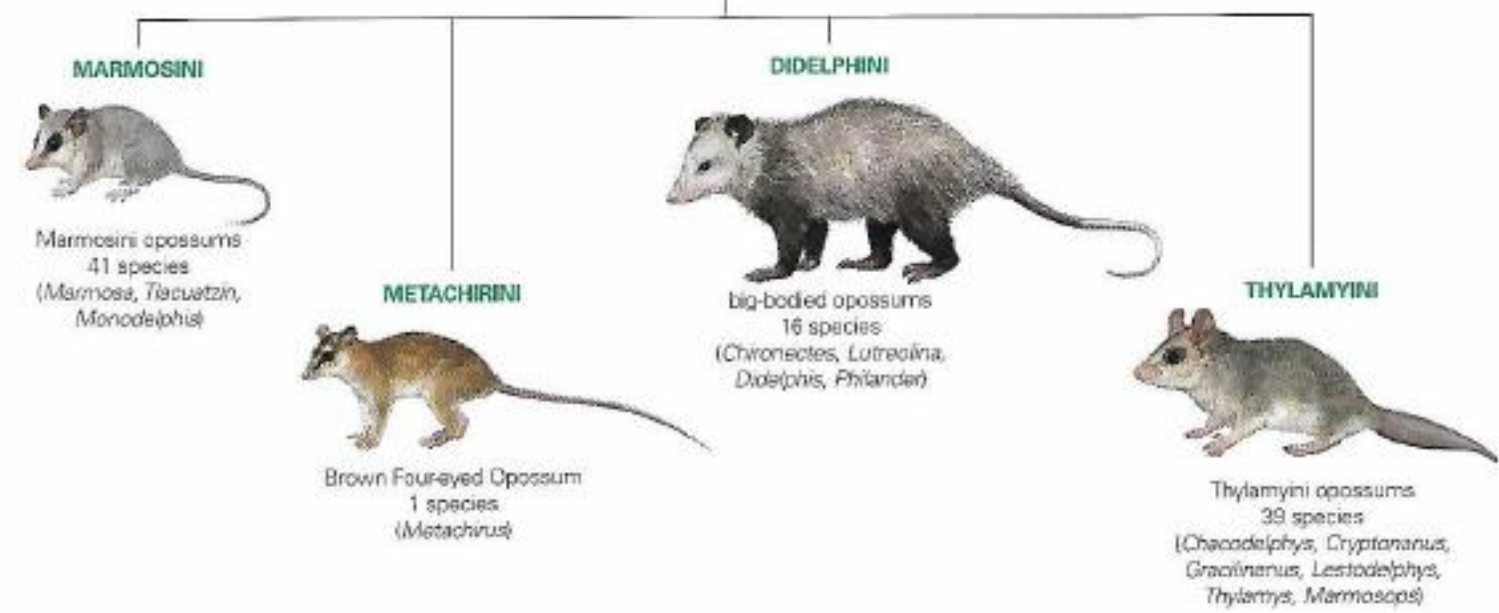


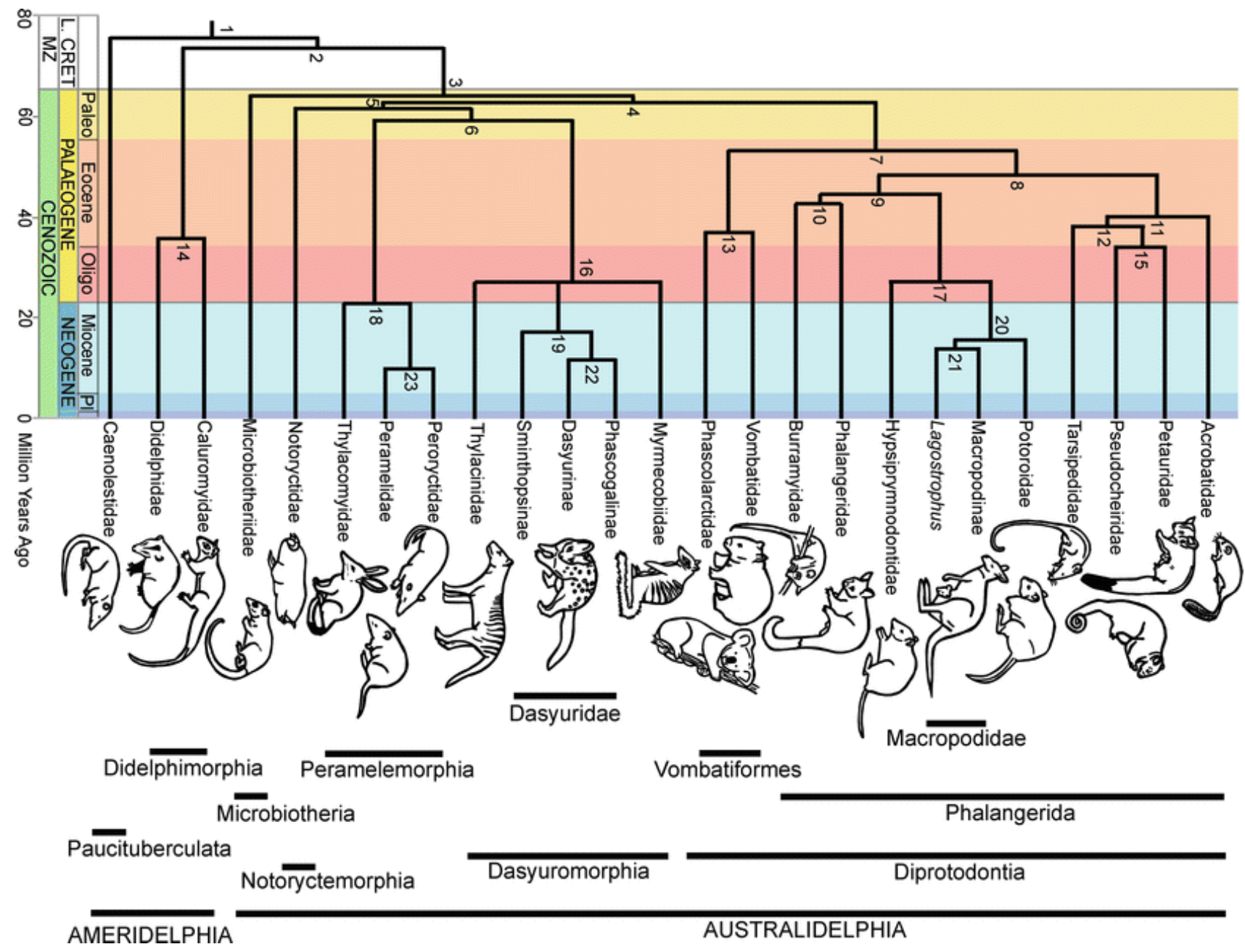
♂ 13 dnů, porod 5 minut,
až 25 mlád'at po 0,6 g; 13
bradavek, ve vaku 10 týdnů
pak na hřbetě

Caluromyidae



Didelphidae





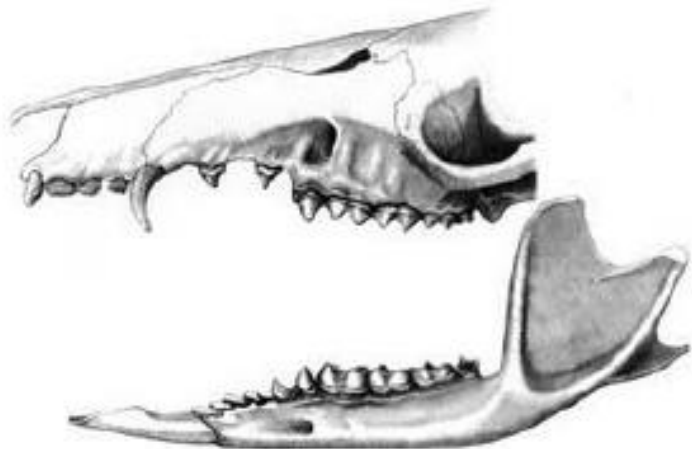
Paucituberculata (Caenolestida) - vačiči (3/7) - JAm, podobní rejskům, vak jen u mláďat, úplný chrup (46-48), zoofágní, neovíjivý ocas



vačík rejsčí - *Caenolestes fuliginosus*



vačík dravý - *Caenolestes caniventer*



Australidelphia

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

kolokolo jižní (*Dromiciops gliroides*)



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

Notoryctemorphia - vakokrti - (1/2), 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



Dasyuroidea - kunovci (26/51) - Aus, zoofágní, myš-pes, úplný chrup, vzadu jen 4 prsty, pozemní (vakovlk, mravencojed, kunovcovití: kunovec, quoll= ďábel, vakorejsek, vakomyš, vakotarbík)



Vakovlk – Tasmánie - až do 30. let

první osadníci – chov ovcí

společnost Van Diemen's Land Company

1909 vyplácela za vakovlka jednu libru, za mládě 10 šilinků

od roku 1830 do roku 1909 bylo vyplaceno 2184 odměn

Thylacinus cynocephalus

Vakovlk tasmánský = vakovlk psohlavý = tasmánský tygr = vlkoun psohlavý = vlkoun zebří, vlkoun vačnatý atd.

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

[Tasmanian Tiger in Colour - Bing video](#)

vakomyš



kunovec



mravencojed



Mravencojedovití (Myrmecobiidae)

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



Kunovcovití (Dasyuridae)

Dasyurus viverrinus – kunovec tečkovaný, quoll, šlakol



Sarcophilus lanarius (syn. *S. harrisi*)

– ďábel medvědovitý, tasmánský čert.

Tasmánie, největší recentní dravý vačnatec, až 12 kg, tělo 80 cm,
jako hyena, lichenivorní, rakovina tváře



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



Diprotodontia – dvojitozubci - neúplný diprotodontní chrup – 1 pár spodních řezáků, 3 páry horních řezáků (výj. vombati - I1), C1/0 – horní špičák různého tvaru, spodní chybí, býložraví, 2. a 3. prst přední končetiny redukováné, přerostlé společným integumentem (syndaktylie) – čištění srsti jako u bandikutů a vakokrtů)

Tarsipedioidea

Tarsipedidae - medovcovití (1)

Phascolarctoidea

Phascolarctidae - koalovití (1)

Vombatidae - vombatovití (2/3)

Phalangeroidea - málozubí

Phalangeridae - kuskusovití (6/22)

Burramyidae - vakoplchovití (2/5)

Acrobatidae - vakoplšíkovití (2/2)

Pseudocheiridae - possumovití (4/19)

Petauridae - vakoveverkovití (3/10)

Diprotodontia Phalangeridae

skull broad with
powerful zygomatic arches



rostrum short



plagiaulacoid P3

diprotodont lower incisors
syndactylous

Tarsipedioidea – Tarsipedidae - medovcovití - jediná čeleď s jedním recentním druhem (1)

Tarsipes rostratus – possum medosavý (syn. medovec pruhovaný, medosavec vačnatý)

JZ Aus, 12/9 g (F/M), arboreální, nektarivorní, redukce chrupu, dlouhý jazyk, juv. – 5 mg!, největší spermie u savců – 0,3 mm



Phascolarctoidea (4) – redukovaný ocas, vak otevřený dozadu, vombatovití, koalovití

Vombatovití (Vombatidae) (3)

hlodáky, graminivorní

1 0 2 3/1 0 2 3

Hlodavčí chrup, P+M bez kořenů

Vombatus ursinus - vombat obecný

Lasiorhinus (2)



Délka těla 1m, dožívají se až 18 let.

Život pod zemí v rozsáhlých norách – society o cca 10 ind. , noční aktivita, tráva, kořínky a hlízy – nedostatek kvůli suchu.

Poškození jater po jídání bramborové natě. Přejít na denní aktivitu – vyhřívání na slunci.

Koalovití (Phascolarctidae) (1)

Phascolarctos cinnereus - koala

potravní specialista – listy, květy a kůra
blahovičnicku *Eucalyptus*,

3 horní řezáky, malý horní špičák, 3 1 2 3/1 0 2 3
processus angularis se neprohýbá dovnitř, zuby s kořeny,
arboreální, pomalý metabolismus – 20 h spánku denně,
relativně nejdelší slepé střevo
mezi savci, allantochooriální placenta, ale bez klků

Pohl. dimorfismus – 12/6-8 kg (M/F)



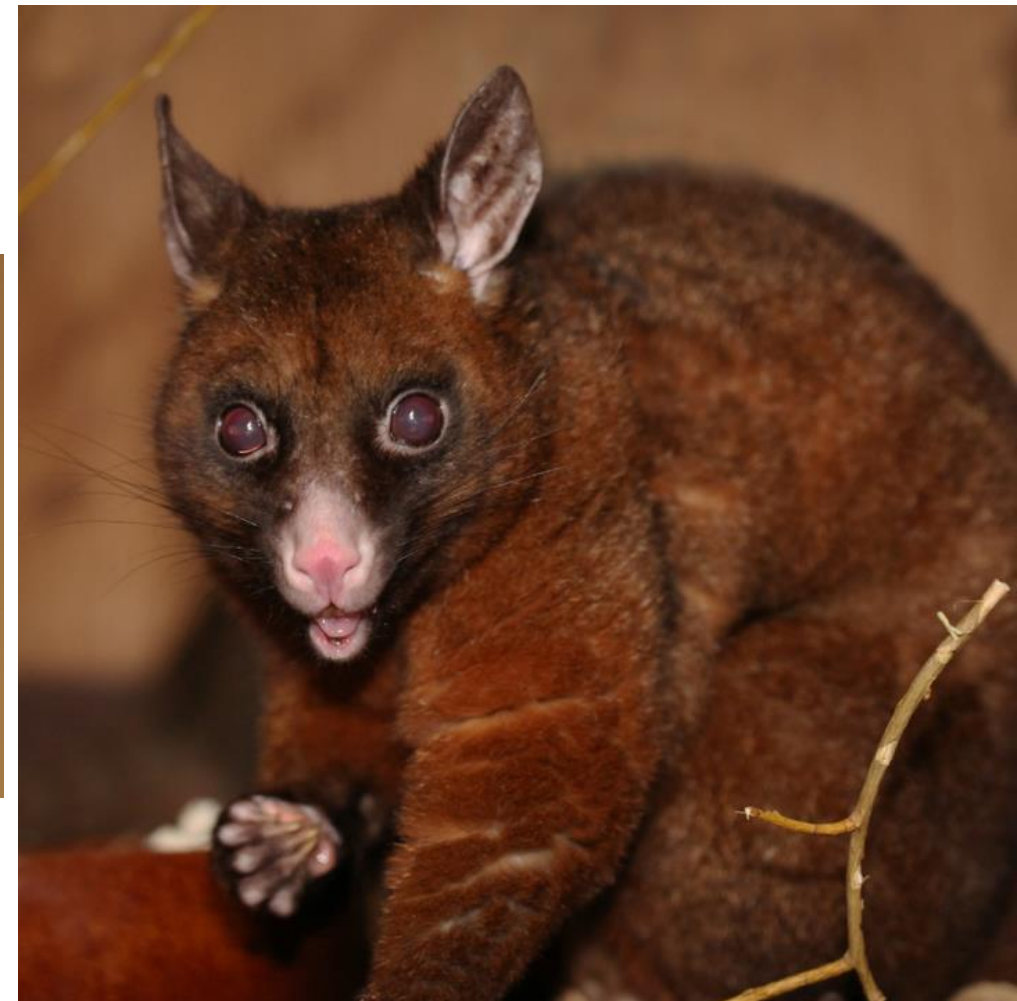
Phalangeroidea - málozubí: kuskusovití (kuskus, kusu), vakoplchovití, vakoplšíkovití, possumovití (possum, vakovec létavý), vakoveverkovití - stromoví, šplhaví, s chápavým ocasem, vak dopředu

Kuskusovití (Phalangeridae, 19) noční, stromoví, lesy Aus, Tas a NG, palce na obou končetinách někdy v opozici – adaptace k úchopu větví, srůst 2. a 3. prstu na noze, převážně herbivorové – ovoce, listí, I1 velký, I3 tenký; F 2 n. 4 struky

Spilocuscus maculatus – kuskus skvrnitý



Trichosurus vulpecula – kusu liščí, huňatý ocas, i introdukce na NZ, běžný v Aus

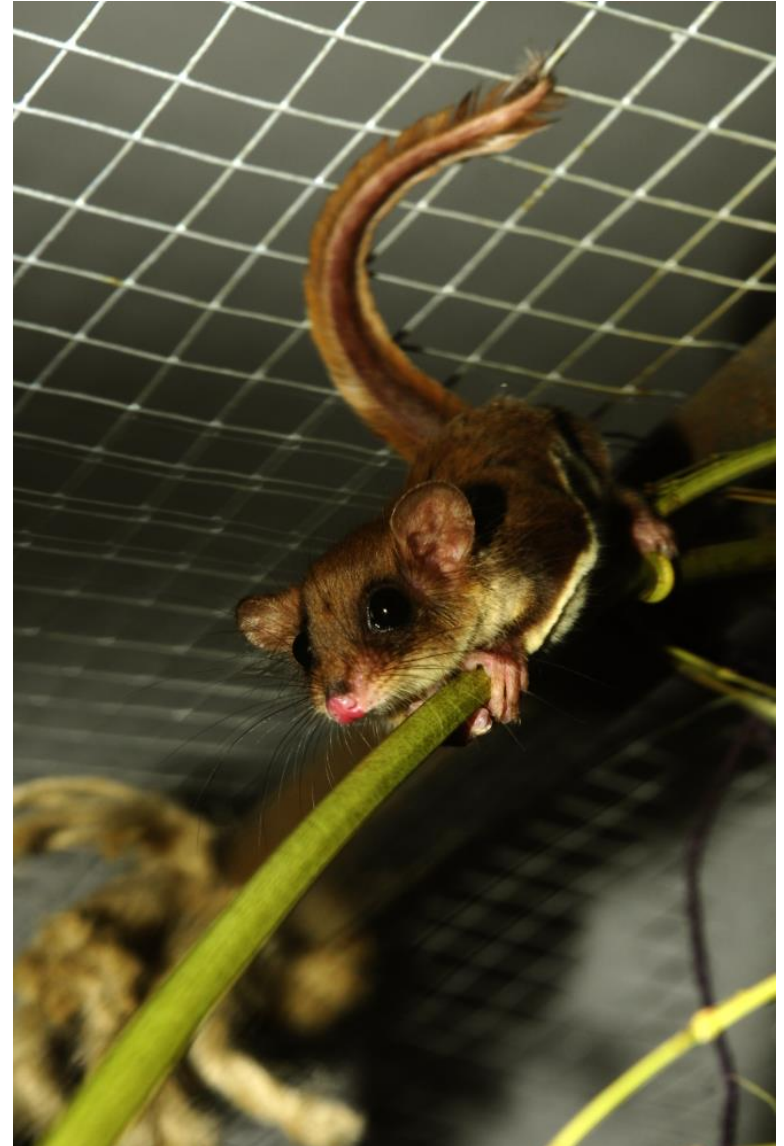


všežravý – hmyz, ptačí vejce, mláďata, listí, plody, popelnice

Vakoplchovití (Burramyidae) - vakoplch *Burramys*



Vakoplšíkovití (Acrobatidae) vakoplšík létavý –*Acrobates pygmaeus*



vakopch drobný a v. dlouhoocasý



Possumovití (Pseudocheiridae)

Possumovití (Pseudocheiridae) arborikolní, ovíjivý ocas, folivorní, selenodontní stoličky, noční aktivita, pomalí, i tendence k pasivnímu letu - mezi lokty a kotníky kožní létací blána, 100m let i za tmy

Pseudocheirus – possum - osrstěný chápavý ocas

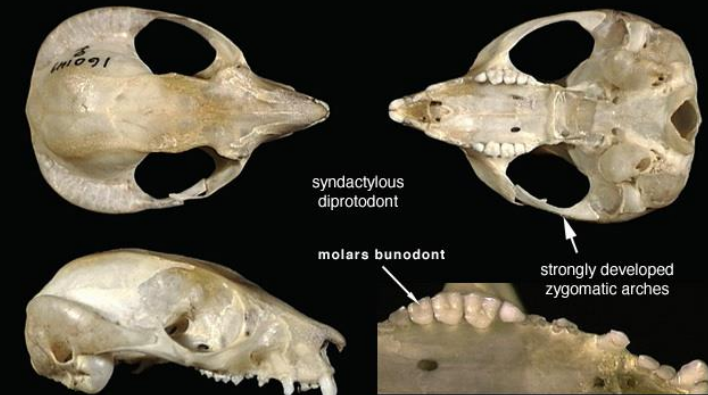


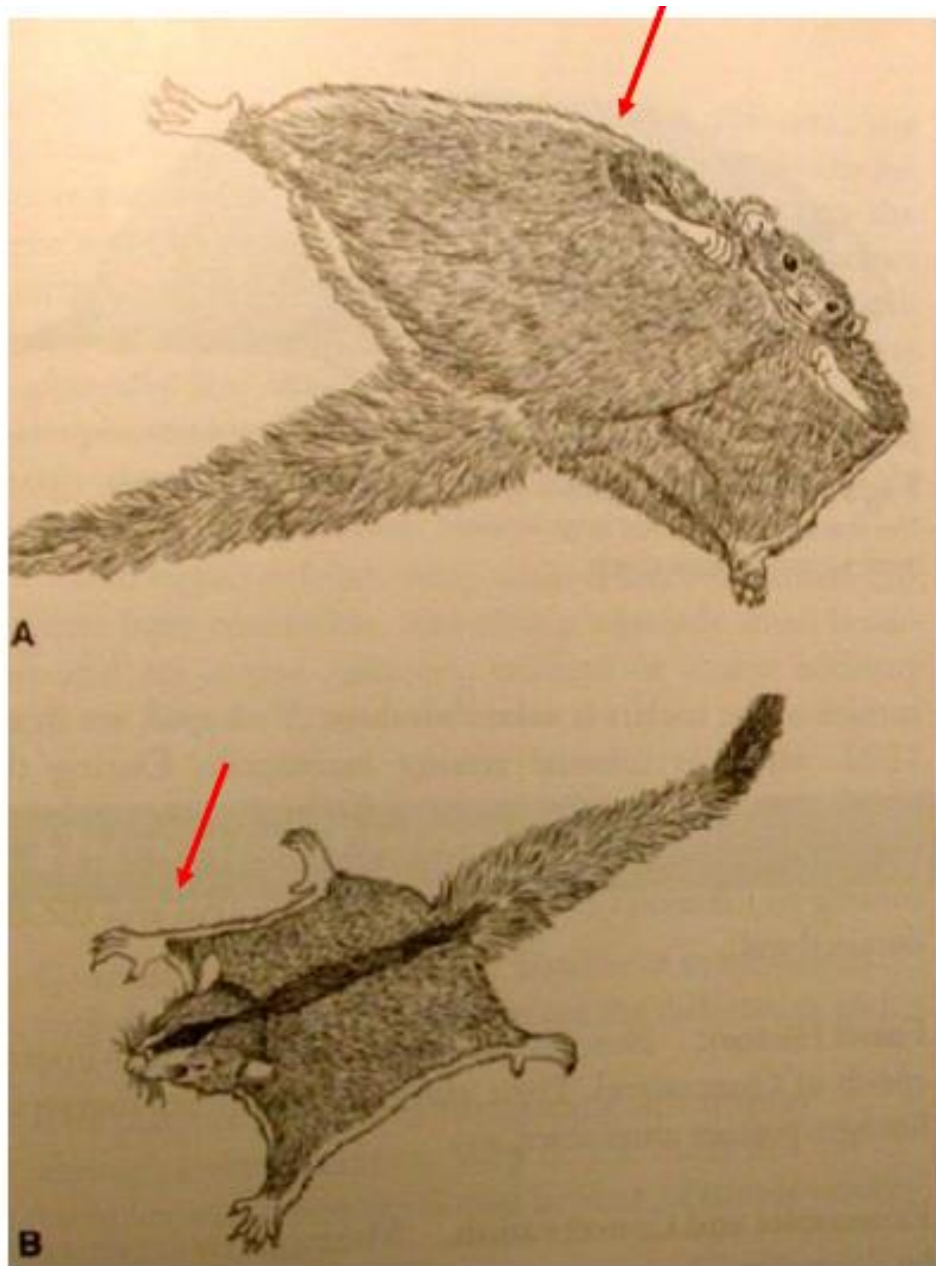
vakoveverka létavá – *Petaurus breviceps*

Petauroides volans - vakovec létavý (=Schoinobates) tmavá a světlá varianta



Diprotodontia Petauridae (Petaurus)





- Pseudocheiridae:

Petauroides

vakovec

Blána mezi lokty a kotníky

- Petauristidae:

Petaurus

vakoveverka

Blána mezi zápěstími a kotníky

Macropodoidea

Klokánkovití (Potoroidae) (9)– předci pravých klokanů, běh po čtyřech, lysý šupinatý ocas, zachovalý špičák, 34 zuby

klokánek pižmový *Hypsiprymnodon moschatus*



Potorous tridactylus klokánek krysí
noční aktivita



Macropodoidea

Klokanovití (Macropodidae) (54) – 32 zuby 3 0-1 2 4/1 0 2 4 diastema po chybějícím špičáku, svalnatý ocas, skoky, stromové druhy dobře šplhají

klokan rudý *Macropus rufus* – skoky: d=12,8m, v=3,1m, převážně denní aktivita



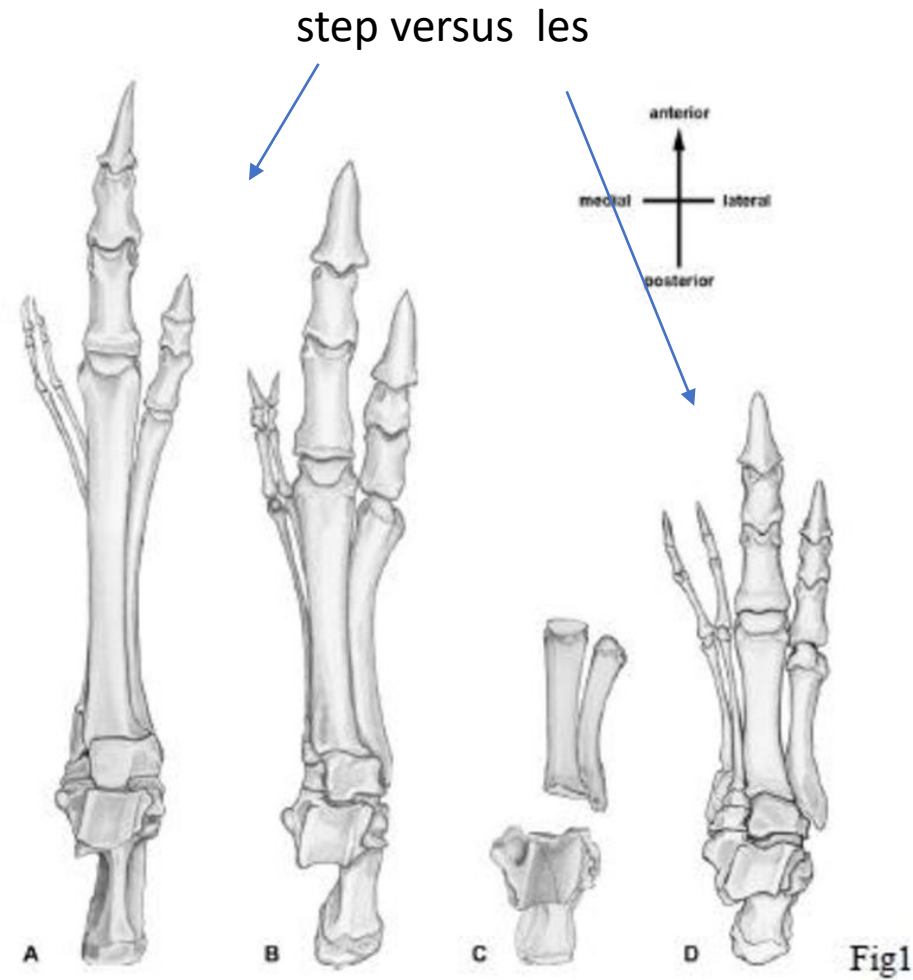
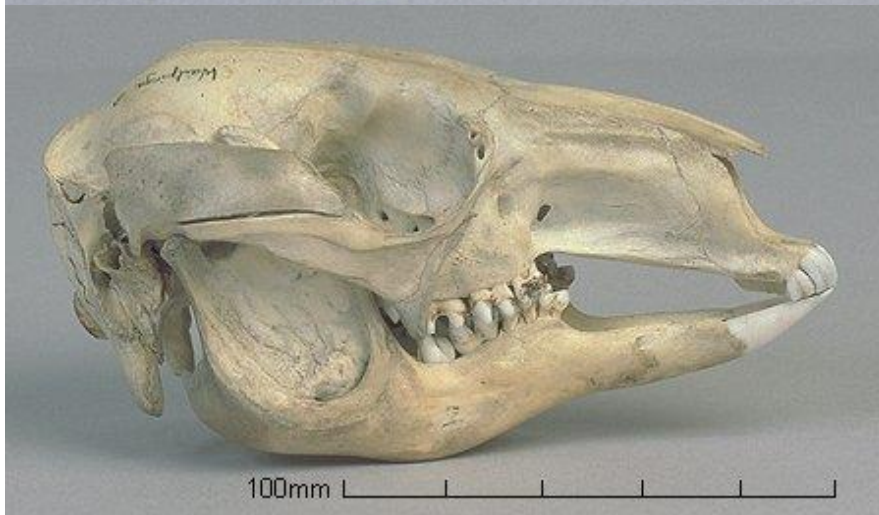
klokan rudokrký – *Wallabia rufogrisea*

klokan stromový – *Dendrolagus lumholtzi*



Potorous - klokánek (34)

Macropus - klokan (32)



Right pes of four macropodines in dorsal view. A: *Macropus fuliginosus*; B: *Thylogale billardierii*; C: *Bohra* sp. nov. (WAM 05.4.70, reversed, incomplete); D: *Dendrolagus bennettianus*.

Charakteristika (apomorfie) metatherií

1. Lebka s malou úzkou mozkovnou
2. Hemisféry hladké, bez záhybů
3. Bubínkové výdutě osifikovány
4. Patro s velkými otvory, úhlový výběžek dolní čelisti zahnutý mediálně
5. Horní a dolní řezáky se neshodují v počtu (vyjma vombatů)
6. Jen P3/3 v trvalém chrupu
7. Chodidla specializovaná k arboreální nebo bipední lokomoci
8. Epipubes prodlouženy u obou pohlaví ze stydkých kostí
9. Marsupium (abdominální vak) nebo záhyby s bradavkami u řady druhů
10. U samic je trojitá vagina
11. U samců testes ve scrotu před penisem (vyjma vakokrta)

Monotremes	Marsupials	Placentals
Oviparous (egg-laying)	Viviparous (live birth)	Viviparous (live birth)
Altricial (immature) hatchlings	Altricial neonates crawl to mother's nipple	Precocial (mature-born) neonates
Milk field lactation (nipples absent)	Nipple lactation with phase of nipple attachment	Nipple lactation, no attachment
Short gestation	Short gestation (as little as 12 days in some bandicoots)	Long gestation (as long as 22 months in the case of African Elephants)
Long lactation, pouch/nest	Long lactation, in pouch	Variable lactation
Retain a separate coracoid bone in the shoulder girdle	No separate coracoid	No separate coracoid
Electrosensitive bill/beak	No electrosensitivity	No electrosensitivity
Very low living diversity (1 platypus species and 4 echidna species)	Higher living diversity, >330 described species	Highest living diversity, >4500 described species