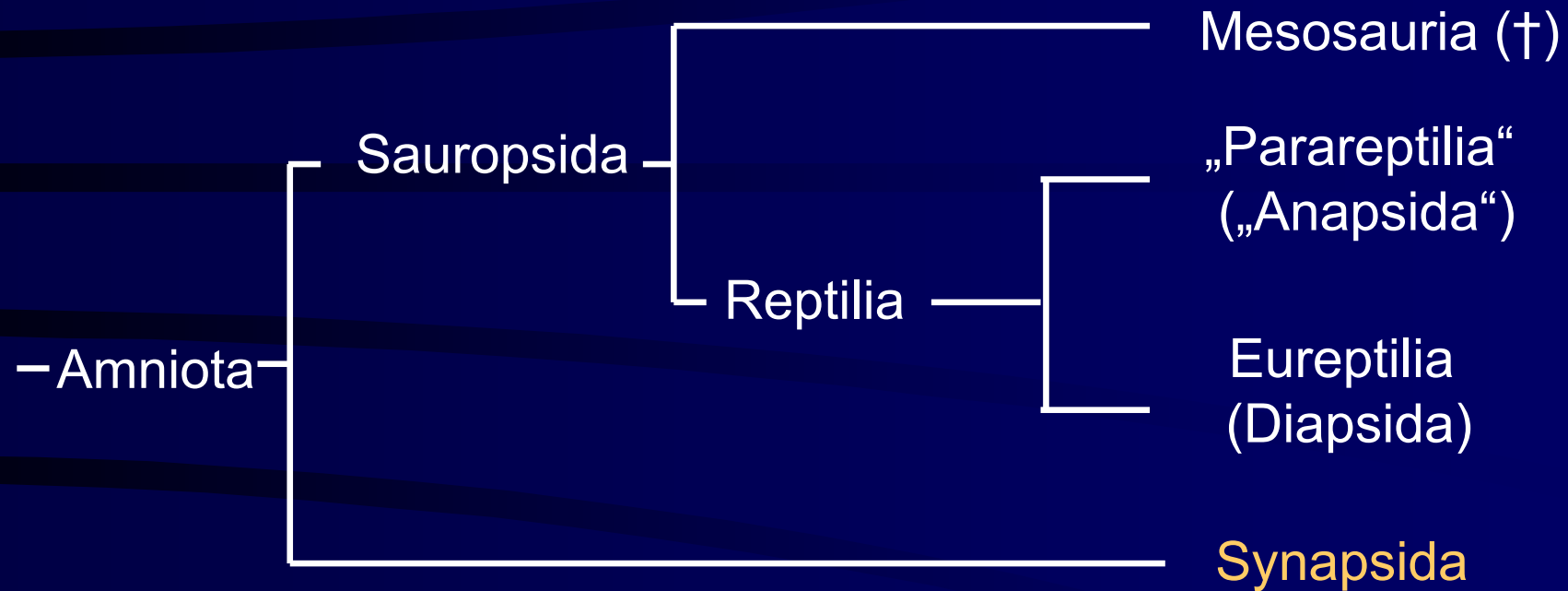


System a evoluce obratlovců XIV

Synapsida a Mammalia

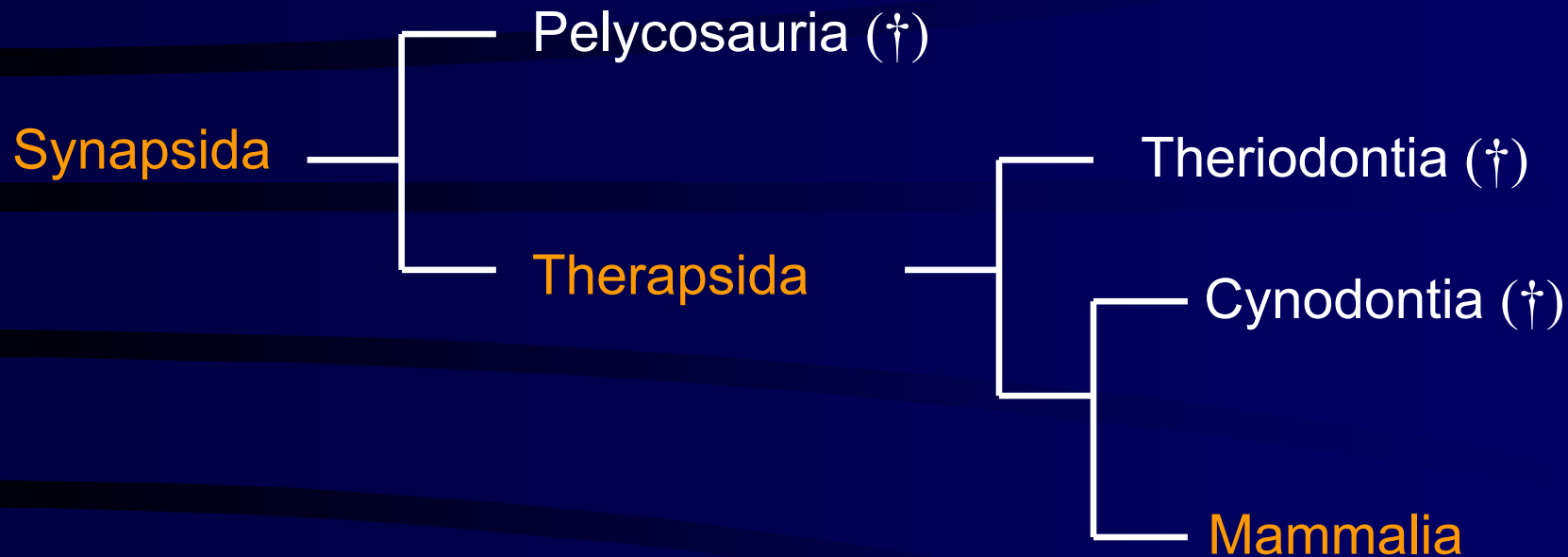
- charakteristika
- fylogeneze a systém

SYNAPSIDA



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

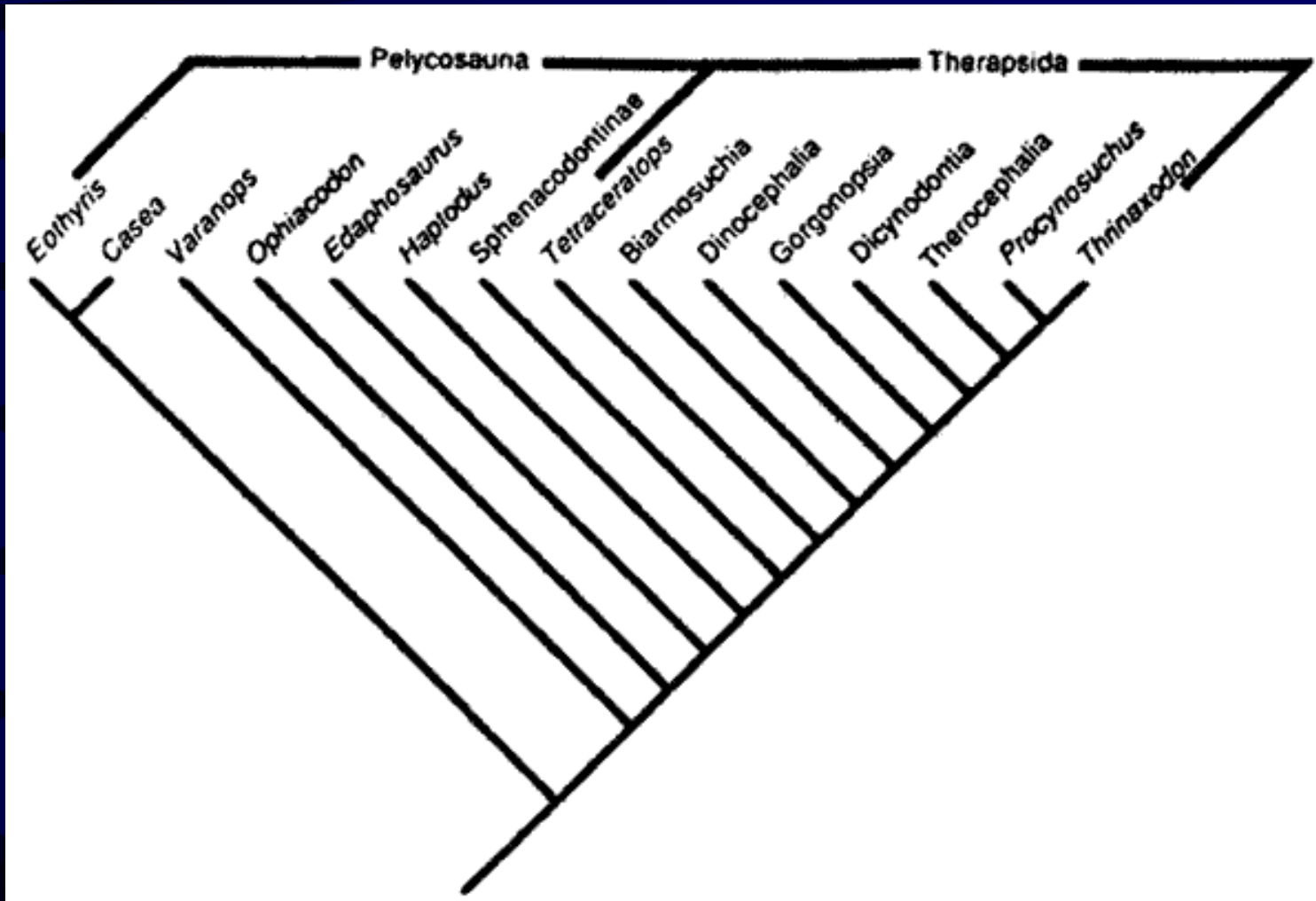
Základní diverzifikace skupiny Synapsida:



Adaptivní radiace v permu – terestričtí pelykosauři a časní terapsidi

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 parafiletickou 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)³ 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, hlemýžď** a zejména čich - **nosní skořepy**), zoofágní (bezobratlí, **chrup**)
- noční život větší nároky na termoregulaci (podkožní tuk, hustá **srst**), srovnání s recentními bodlínou z Madagaskaru ($t=28-30\text{ }^{\circ}\text{C}$), po vymření většiny Amniot na konci křídy, postupný přechod k denní aktivitě ($t=38-40\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- **sekundární čelistní kloub, platycoelní 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 mláďat 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 **melaninem**); 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 mláďat) - políčka, bradavky, struky
- **platycoelní** 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, clavicula (chybí šelmám, kopytníkům, zajícům); coxa - illium, 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 mezižeberní 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, úplný chrup:

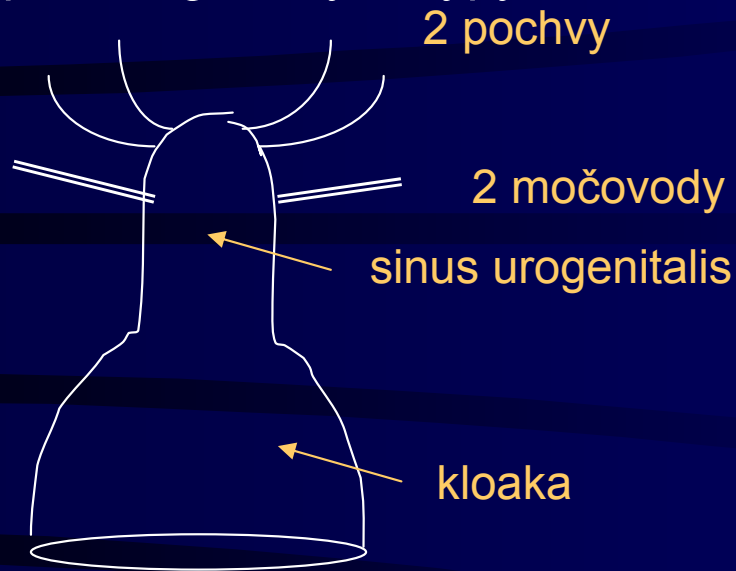
5 1 3 4	vačnatí	3 1 4 3	placentálové
4 1 3 4		3 1 4 3	

 druhotně homodontní - delfin, 250
 neúplný - býložravci, chybí u myrmekovorních - mravenečník

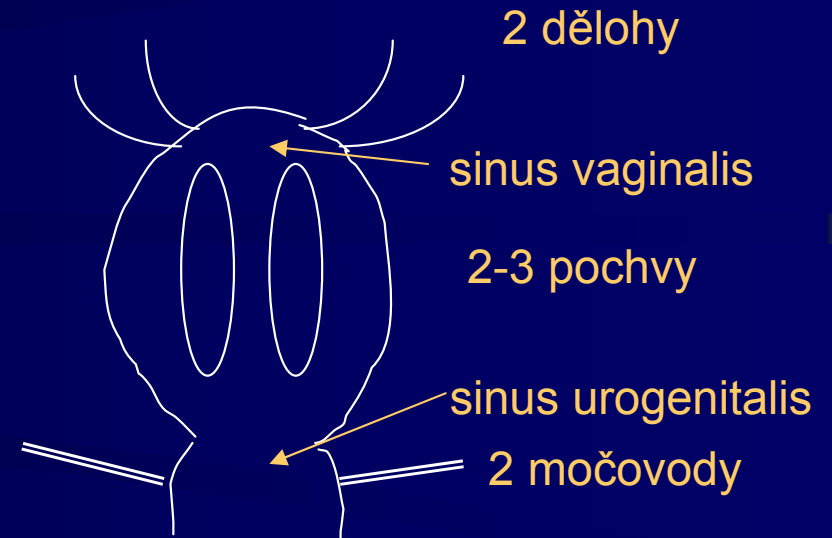
- evoluce molariformních zubů (P+M): **tribosfénické** (výchozí typ - apomorfie živorodých, Eupantotheria, Deltatheridia), zalambdodontní, dilambdodontní (Metatheria, Afrosoricida) a euthemorfní - a) sekodontní, bunodontní, selenodontní, lofodontní a hypselodontní; b) brachyodontní a hypsodontní
- 3 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 pošťeváčku (clitoris)

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

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 mláďata),
 - vačnatci - viviparní, žlutková placenta, krátká březost - 12-30 dní, porod plodů - jen přední končetiny, dlouhá laktace (>1 měsíc) a postnatální vývoj mláďat,

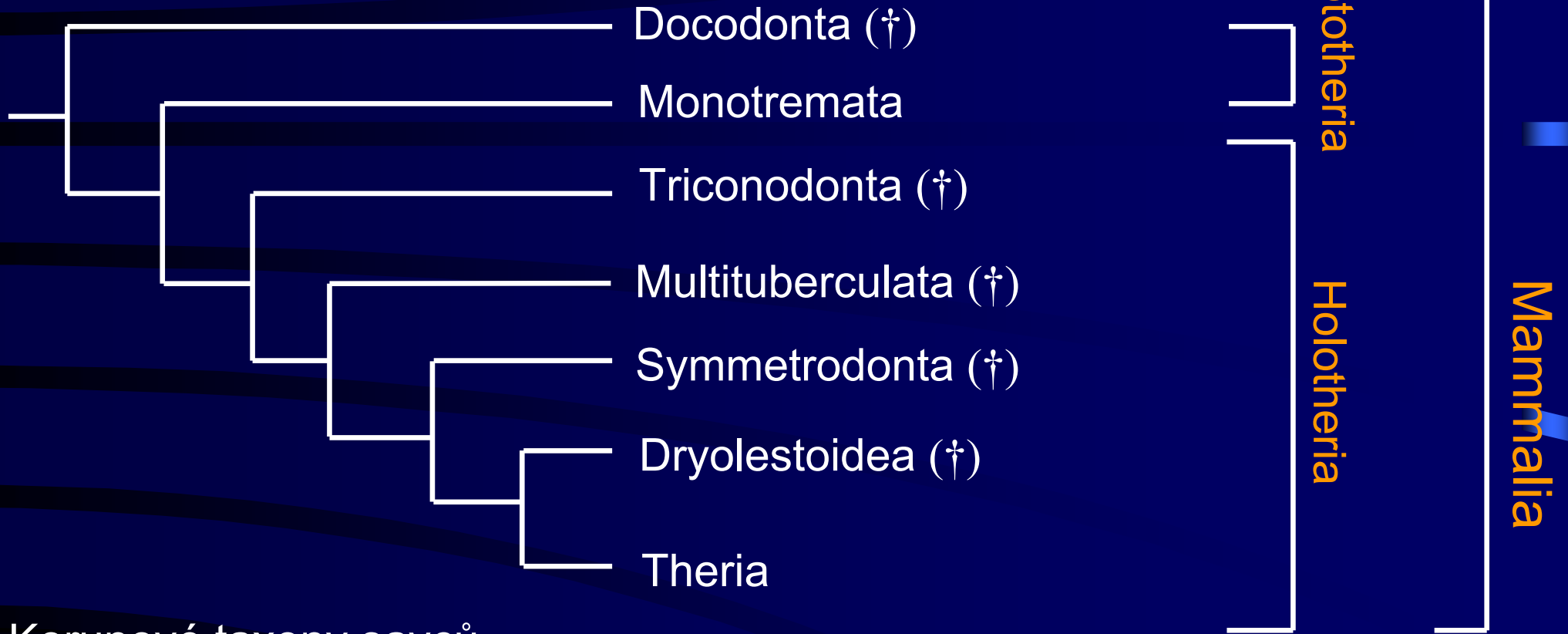
placentálové - viviparní, dlouhá březost závislá na velikosti: 2-4 týdny (hmyzožravci a hlodavci), 34 týdny (jelen), 21 měsíců (slon); říje (oestrus) - sezónně ustálená, monoestrické (krtek, netopýři, liška, vlk, srnec, jelen), polyestrické (rejskovití, myšovití, hrabošovité, zajícovití), říje a ovulace, 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

- mláďata 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

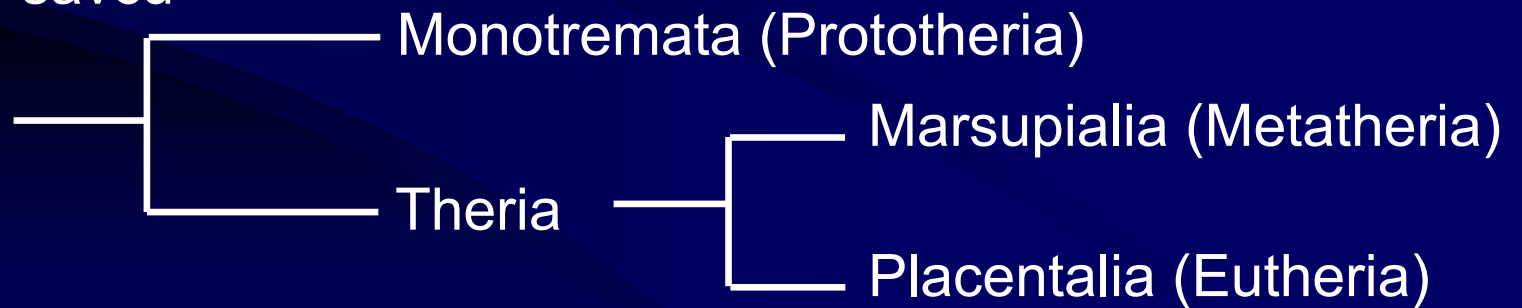
Etologie

- 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



Korunové taxony savců



Za společného předka vačnatců a placentálů považována skupina Eupantotheria (= Dryolestoida + Peramura)

Docodonta

Střední a svrchní jura – specializovaný chrup, čtvercovitá oklusní plocha
stoliček



Triconodonta

Nejstarší savci - přelom triasu a jury, před 200 mil. lety:

svrchní trias – svrchní křída

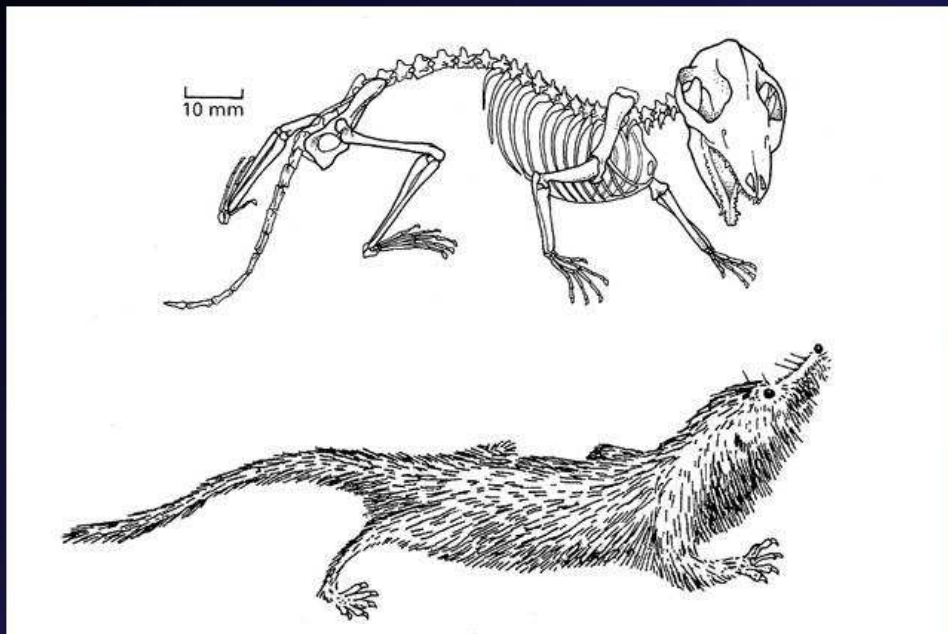
Adelobasileus (svrchní trias - 215), *Morganucodon* (USA, Čína, Anglie a Wales),

Hadrocodium – 195 mil. let (Čína)

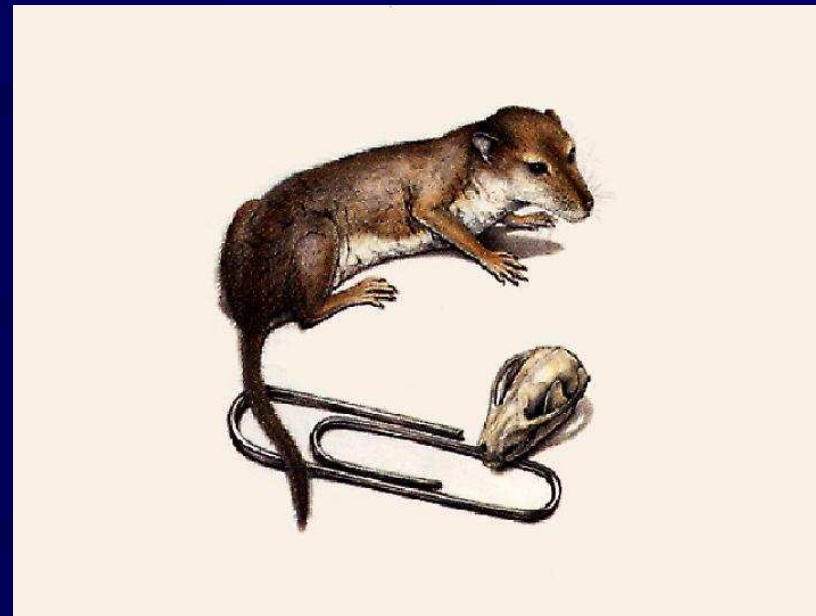
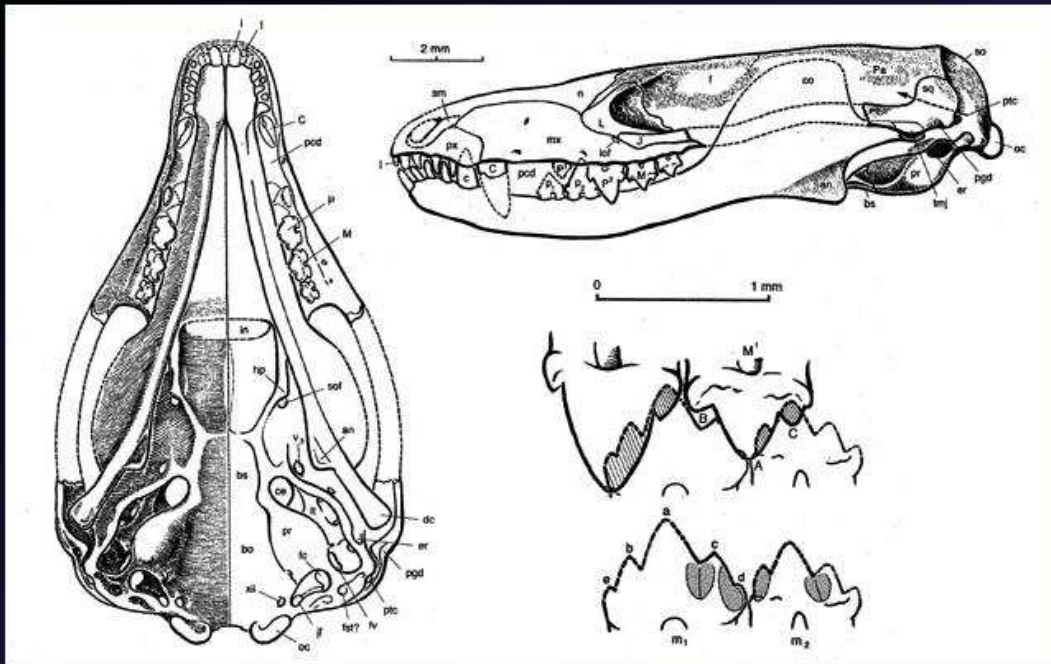
Megazostrodon - 180 mil. Let (Afr.)



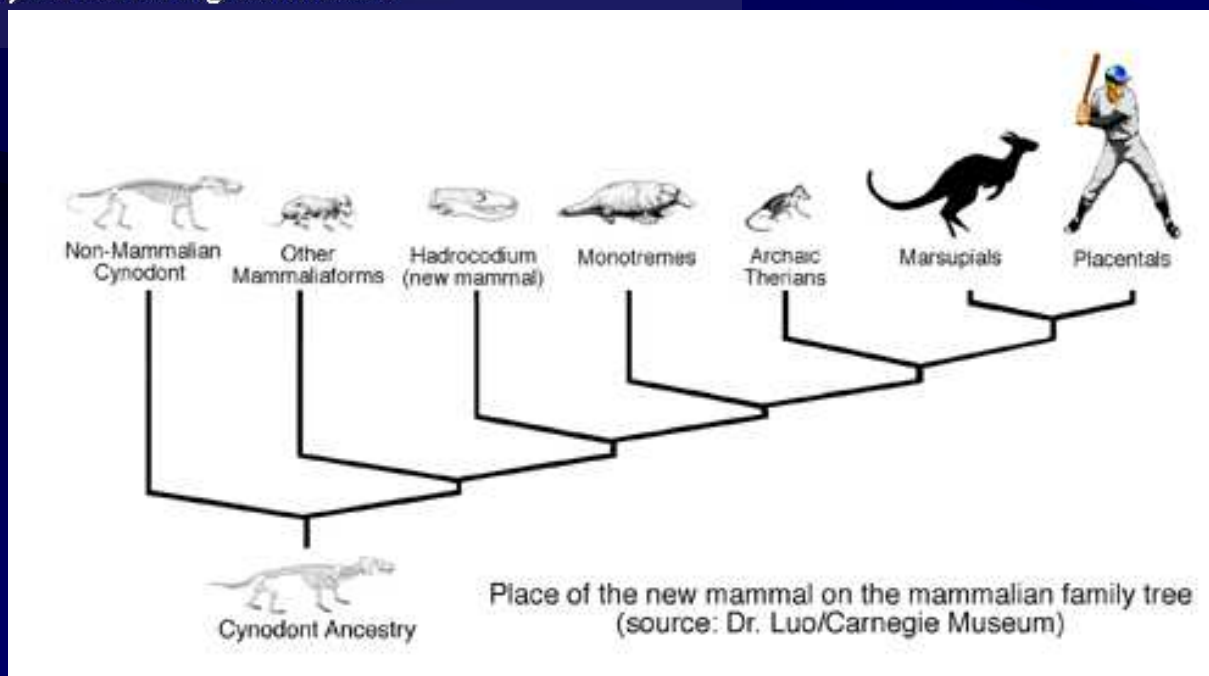
Megazostrodon (about 180 million years old) is one of the earliest mammal ancestors for which we have a complete skeleton. . .



Hadrocodium - 195 mil. let



Hadrocodium, described in May 2001 from the Early Jurassic of Yunnan, China, is the closest animal so far known to the common ancestry of all living mammals.



Morganuconodontia (Triconodonta) - 10-15 cm, podobní dnešním rejskům, hmyzožraví, velké špičáky, stoličky s 1 velkým a 2 menšími hroty v řadě (horní trigon a spodní trigonid), z nich vznikly zuby triangulární (**Symmetrodonta**) a posléze tribosfenické (např. Afrosoricida)
Multituberculata - podobní dnešním hlodavcům, všežraví, unikátní chrup

Multituberculata

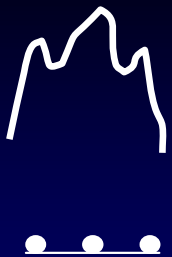
Svrchní trias až svrchní eocén – specifický chrup: multikuspidní P a M – 10 hrbolků na M, úspěšná skupina

Symmetrodonta – svrchní trias – spodní křída, triangulární M

Eupantotheria (= Dryolestoidea + Peramura) – střední a svrchní jura, triangulární M



multikuspidní M

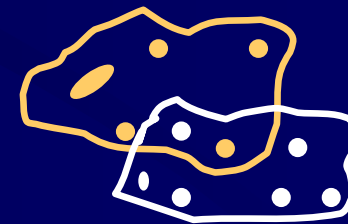


triconodontní M



triangulární M

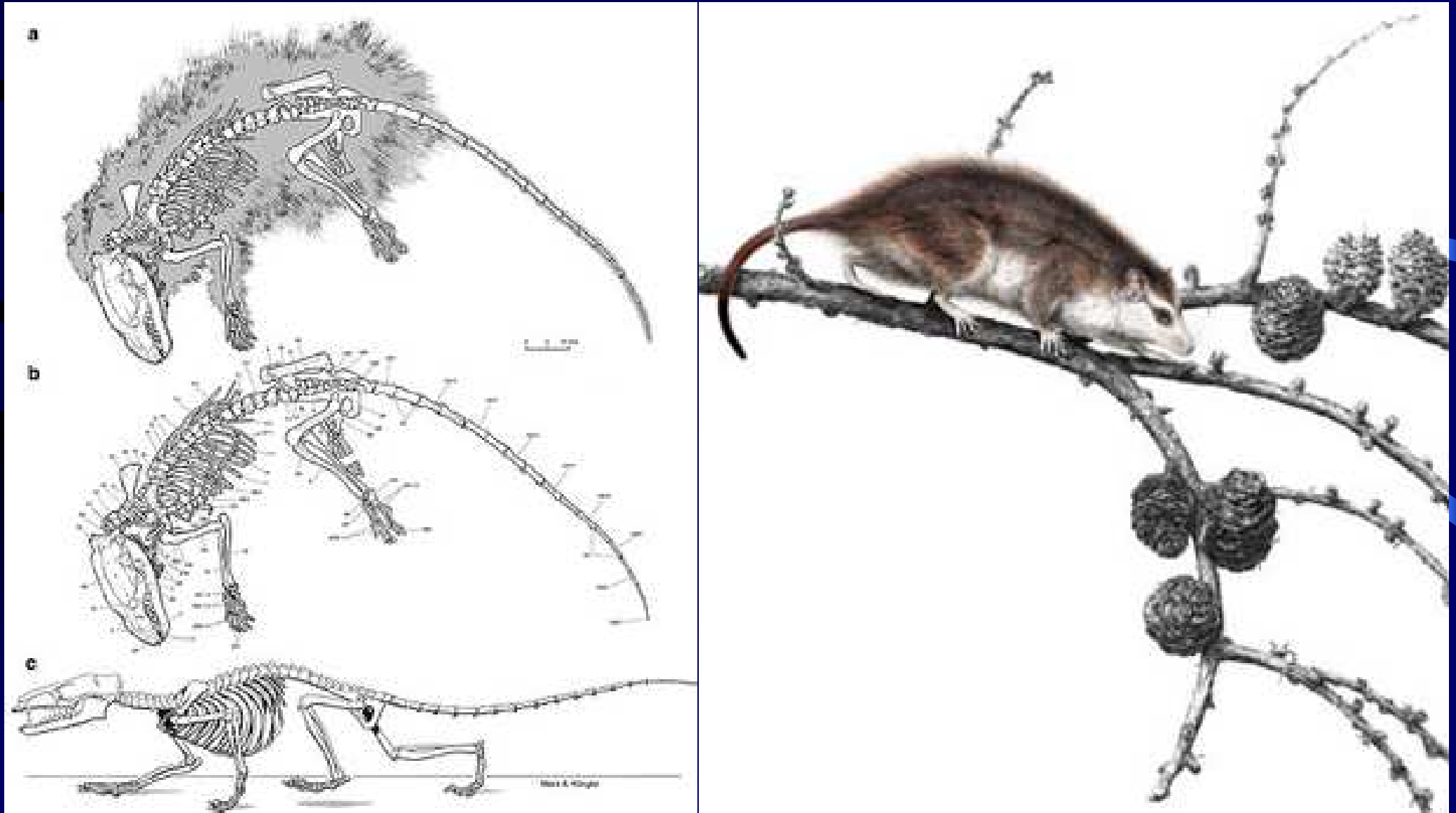
Theria



tribosfénický M 16

Oddělení vačnatců od placentálů již na konci jury až začátku křídý, jeholské vrstvy v SV Číně (*Eomaia*, *Jeholodens*, *Montanalestes*)

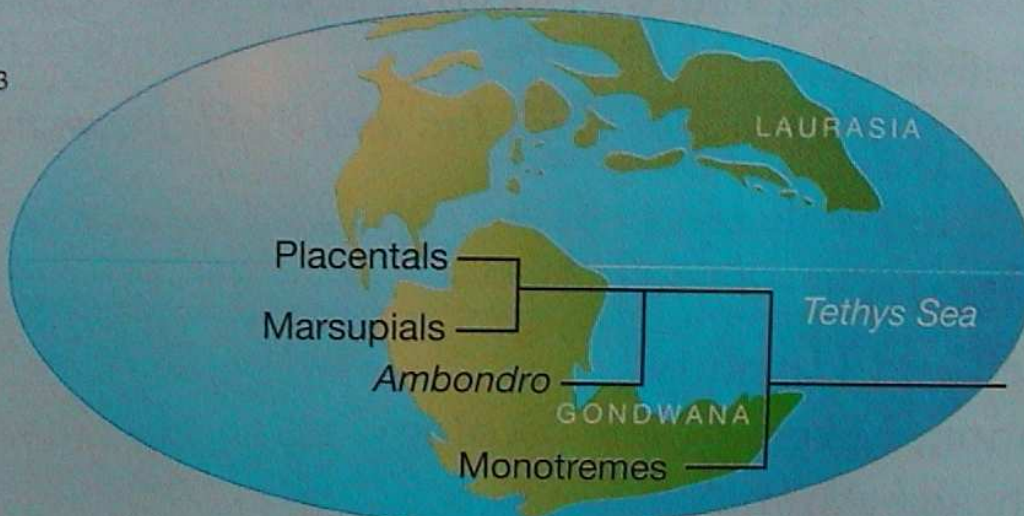
Eomaia scansoria (= šplhavá matka úsvitu) - před 125 (140-110) mil. lety - nejstarší placentální savec, ale asi bez placentace (úzké boky neumožňovaly porod vyvinutějšího zárodku), Liao-ning (SV Čína), arborikolní, insektivorní, 16 cm



a Luo et al.¹
2001



b Rich et al.²
and Flynn et al.³
1997,
1999



c Penny and Hasegawa⁴
1997



Vejcorodí
Živorodí
Vačnatí
Placentálové



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

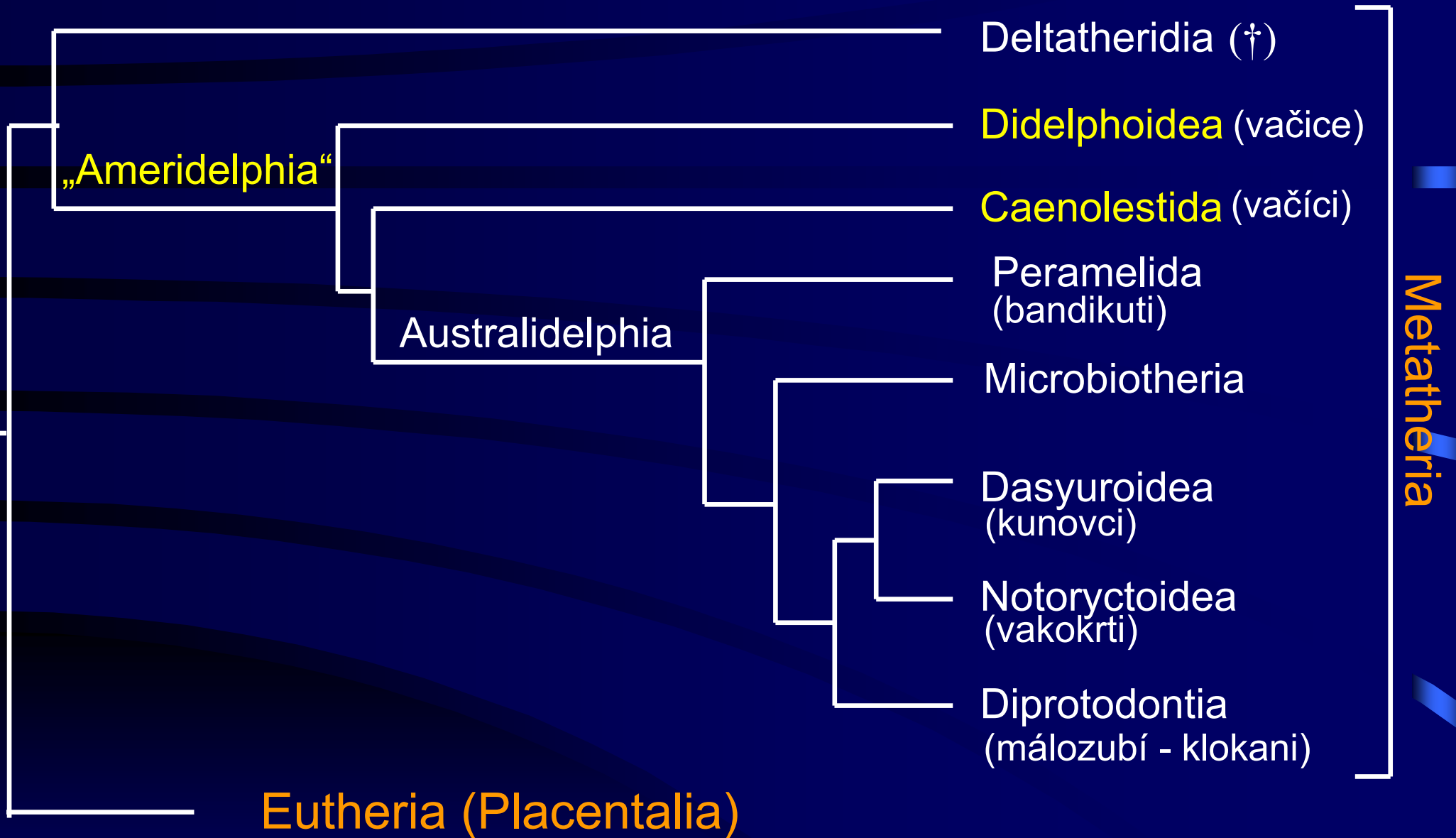
Tachyglossidae - ježurovití - *Tachyglossus aculeatus*, *Zaglossus bruijni*, *Zaglossus attenboroughi*

Ornithorhynchidae - ptakopyskovití - *Ornithorhynchus anatinus*





System živorodých (Theria)



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

THERIA - živorodí

tribosfenické zuby, ze spodní křídy

Metatheria - vačnatí (cca 270 druhů), ze svrchní křídy, 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 JAm, podobní rejskům, vak jen u mláďat!, úplný chrup (46-48), zoofágní

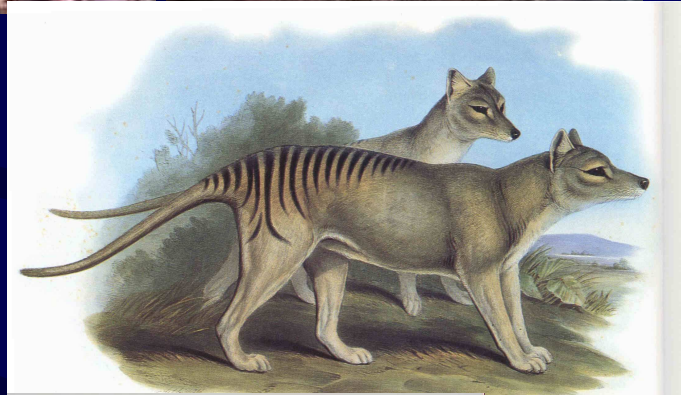
Australidelphia

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, zoofágní, myš-pes, úplný chrup, vzadu jen 4 prsty, pozemní - vakovlk, mravencojed, kunovcovití: kunovec (quoll), d'ábel, vakorejsek, vakomyš, vakotarbík



Notoryctenomorpha - 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, **koalovití, vombatovití,**



vombat



koala

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



kuskus



possum



vakoplšík

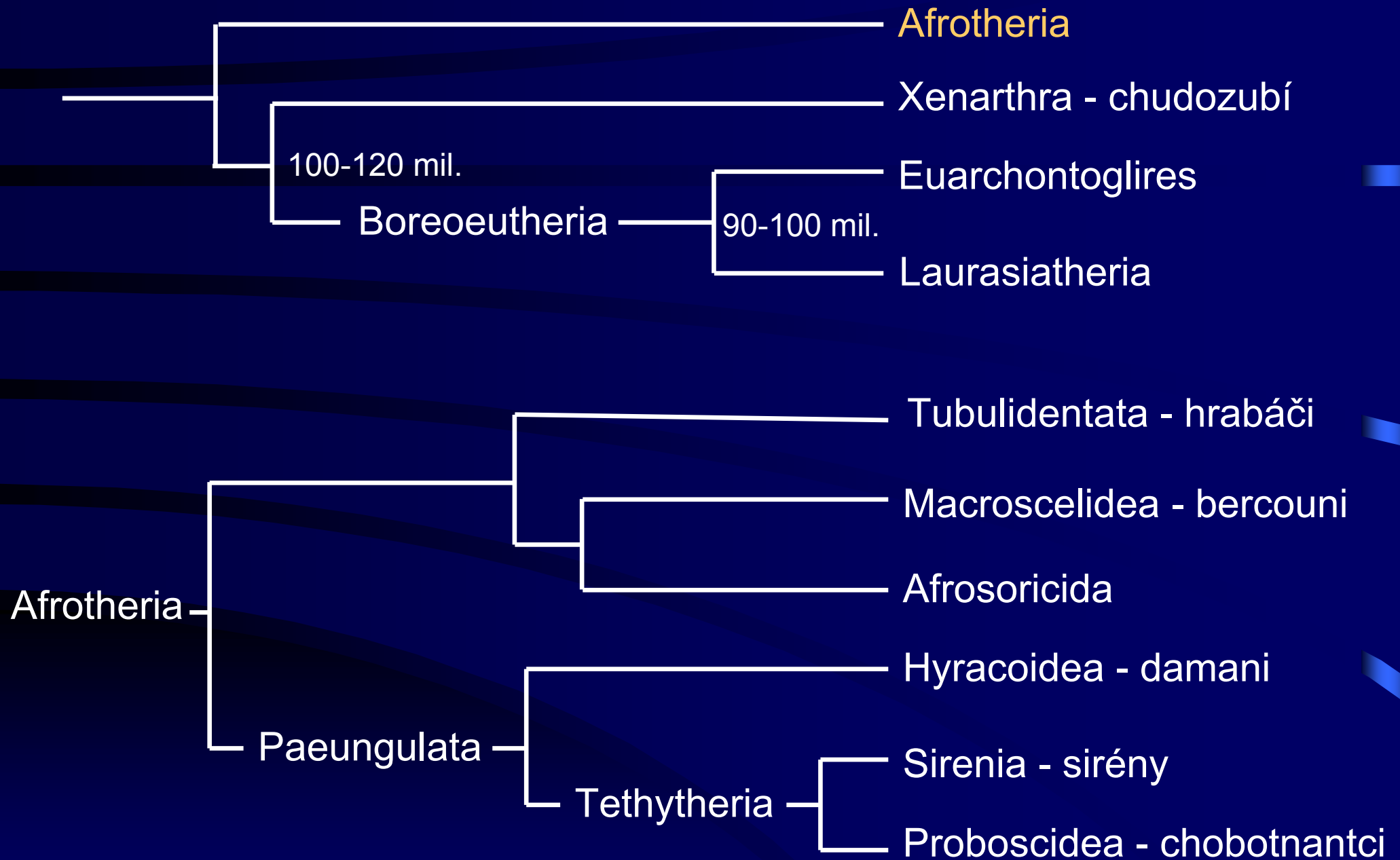


Macropodoidea – klokánkovití (9), klokanovití (*Macropodidae*) (54)



klokan

System Eutheria (Placentalia)



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 mláďat 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 - bécouni (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 I¹
- insektivorní



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

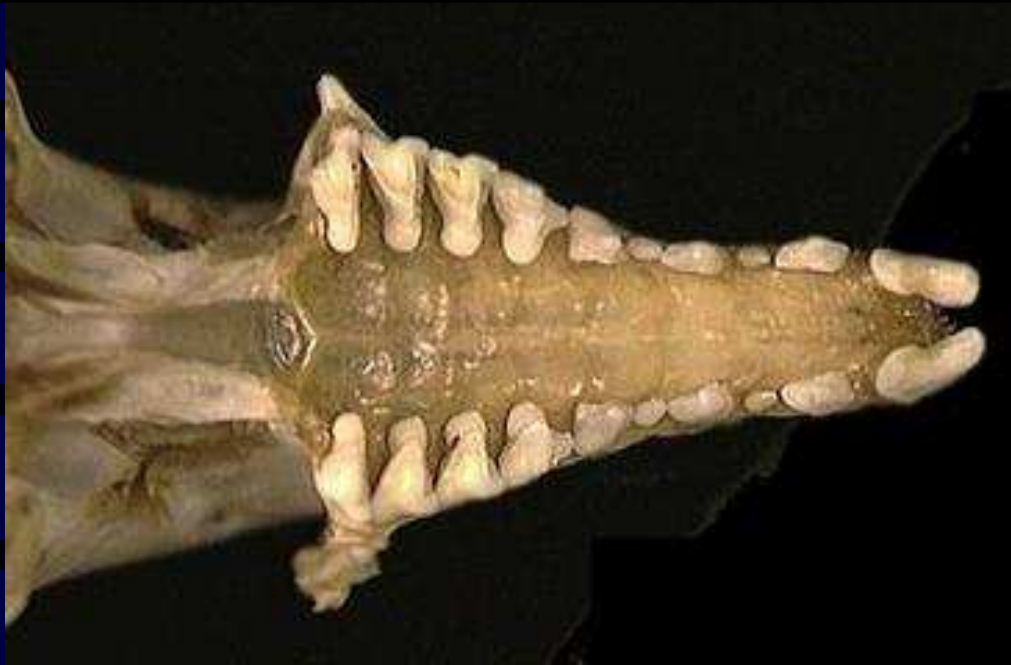


Tenrecidae - bodlíni (21)

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

Potamogalidae - vydřící (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. Bobrovniko 1998

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, v 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)





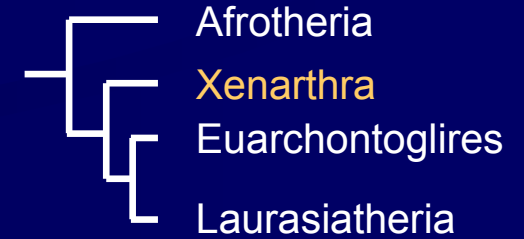


Proboscidea - chobotnatci (2)

- 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, zesponu elastický polštář
- tlustá, téměř lysá kůže
- velké boltce
- 2 mléčné bradavky v axiální poloze, 1 prekociální mládě
- Deinotherium (†), mamut (†), slon africký (2 hmatové prstíky, 3 kopýtka na zadních nohách), slon indický (1 prstík, 4 kopýtka na zadních nohách)

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



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

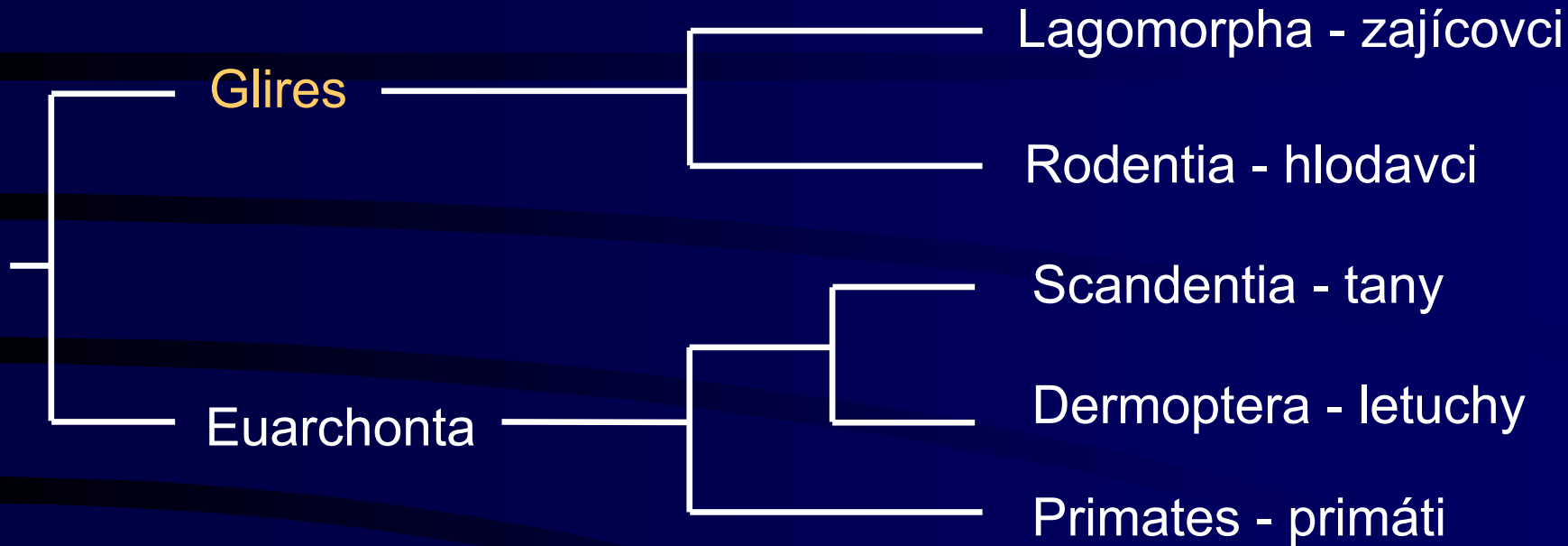
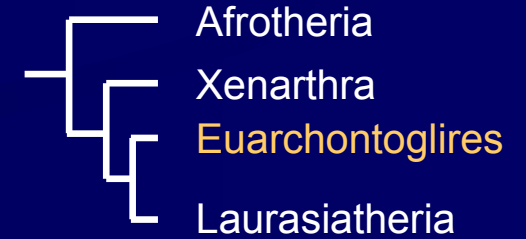


Dasypodidae (pásovcovití) (14) - omnivorní až insectivorní, homodontní kolíčkované zuby proměnlivého počtu, krunýř zesponu kostěný, shora rohovitý tvořený ze štítků a příčných pruhů - hlavový, ramenní, křížový + volné pásy, hrabavé nohy (pásovec, pláštník)



Euarchontoglires

Předkové v Asii před 85-90 mil. lety



Glires

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

Lagomorpha – zajícovci (80)

- v horní čelisti 2 páry řezáků, I² – hlodák - na celém povrchu sklovina; za ním drobný I³; Iofodontní 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
- diference 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, mláďata 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)

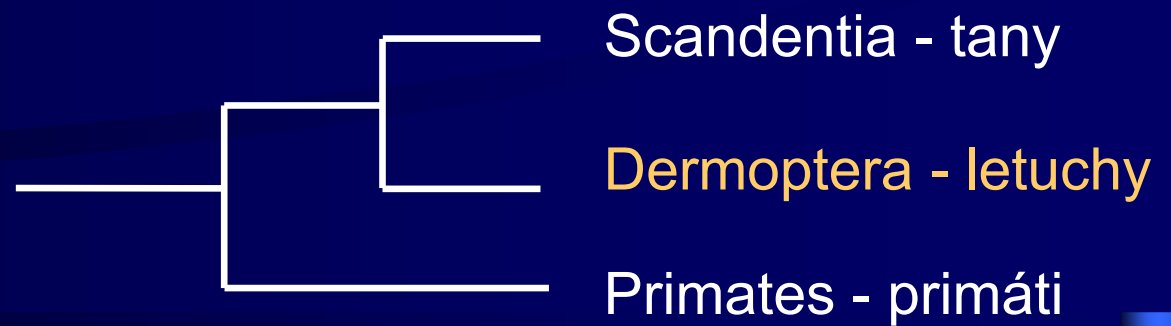
Euarchonta



Scandentia - tany (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), vleké horní řezáky, malé špičáky, široké stoličky, denní aktivita, již na konci třídy, *Tupaia glis* (t. obecná), t. péroocasá (*Ptilocercus lowii*)





Dermoptera - letuchy (2)

- osrstěný kožní lem - pasivní 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)



Primates (primáti)

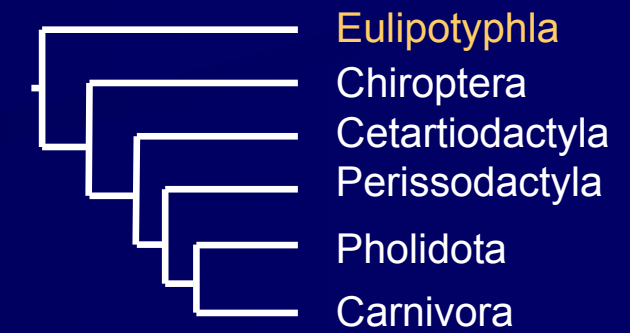


Laurasiatheria

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



Eulipotyphla („hmyzožravci“)



- 5prstí ploskochodci, rypáček, sekodondní úplný chrup
- altriciální mláďata, bez slepého střeva – insektivorie

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

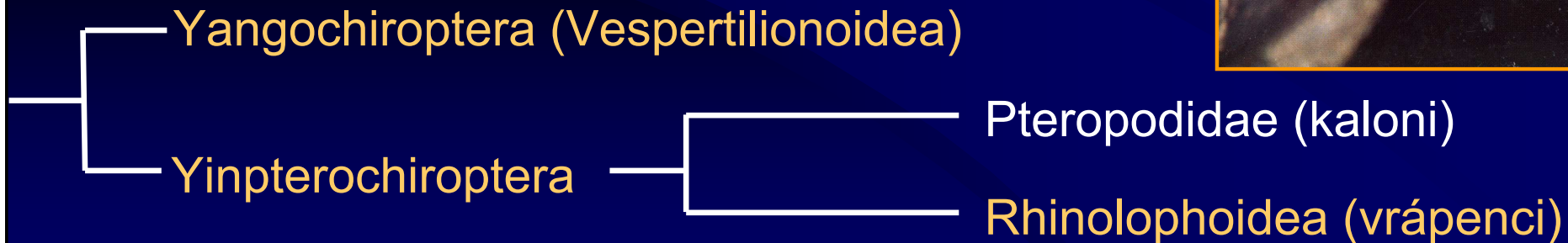
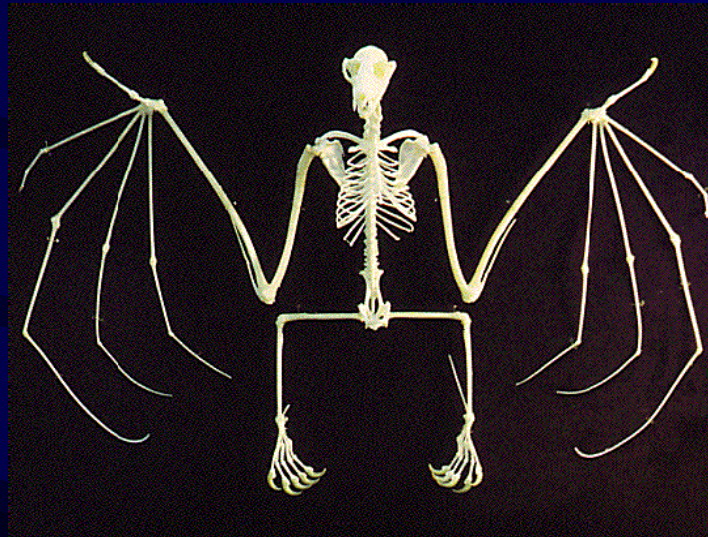
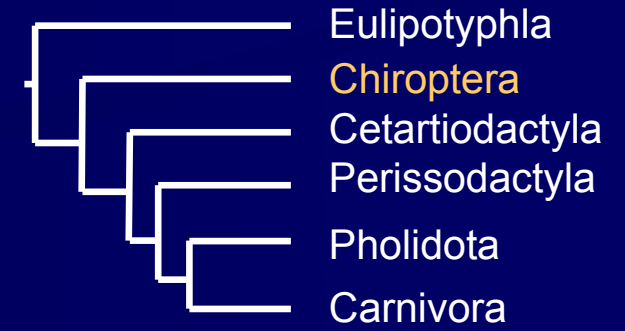
Soricidae (rejskovití, 375) – bez jařmových oblouků, vysoká aktivita, Dehnelův fenomén, chybí v JAm a Aus

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



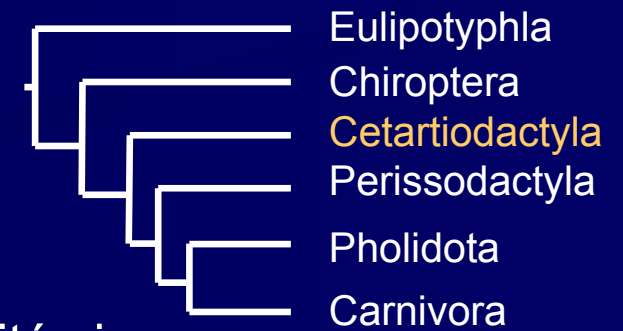
Chiroptera (letouni)

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



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 CO₂
- 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 mláďat po narození, neprorážejí dásně
- obrovitá tlama s velkým jazykem, z patra visí husté rohovité lišty - kostice, voda po filtraci odtéka koutky úst, potrava pohybem jazyka do jícnu
- 2 dýchací otvory, dolní čelist delší než horní, lebka souměrná
- pleitvákovcovití, pleitvákovití včetně keporkaka, velrvbovití, velrvbkovití

ODONTOCETI - OZUBENÍ

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



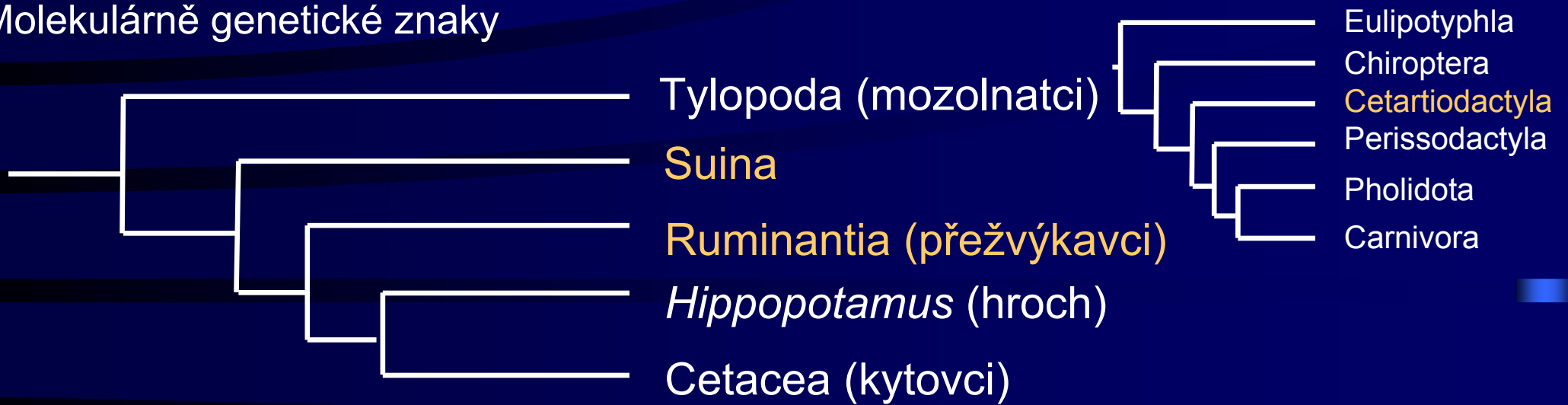
Vorvani jsou sesterskou skupinou velrybám, dělení na dvě skupiny zpochybněno:



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

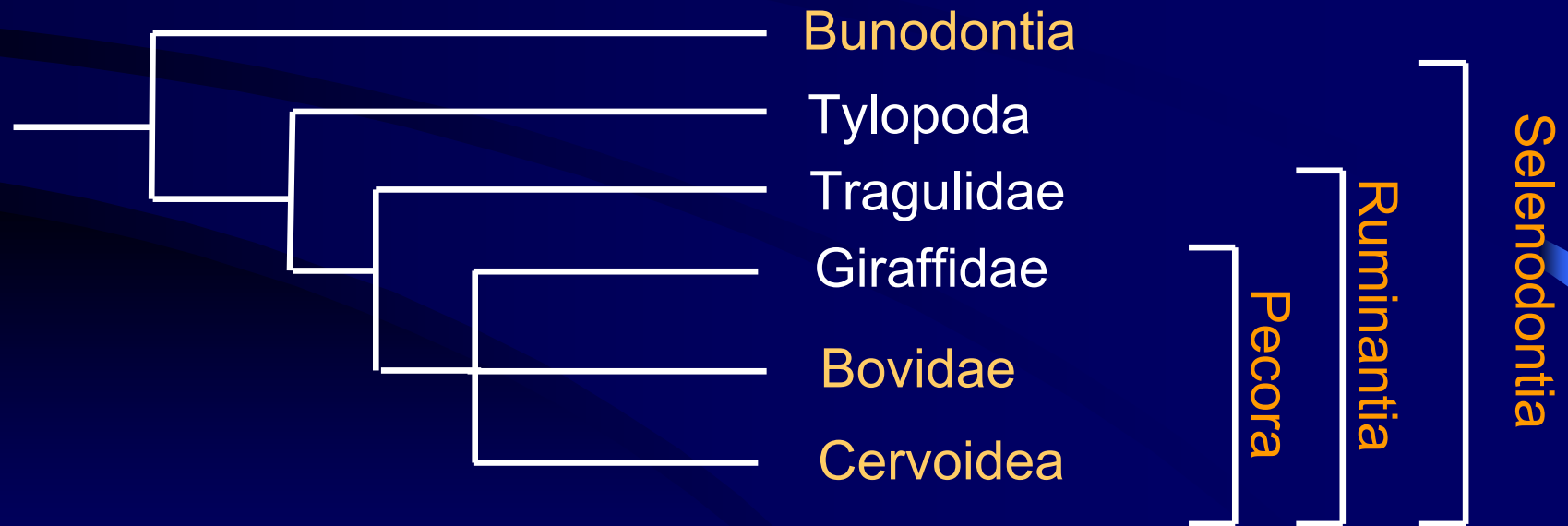
Delphinoidea: Monodontidae (narvalovití, 2), Delphinidae (delfínovití, 33)

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 kopytky, chybí clavicula
- omnivorie - úplný chrup, herbivorie - bez horních řezáků, silný jazyk ke škubání
- nidifugní mláďata

SUINA (NONRUMINANTIA) - NEPŘEŽVÝKAVÍ

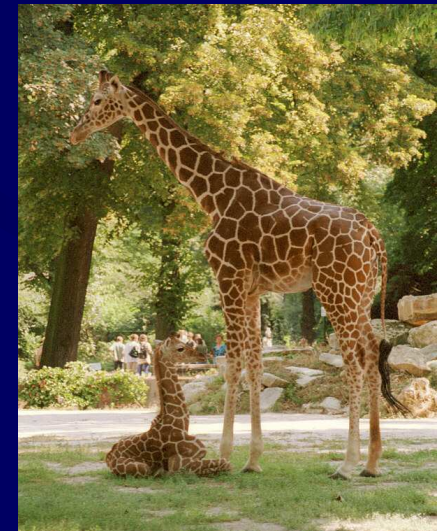
- úplný chrup s bunodontními stoličkami
- prasatovití - babirusy, prasata, štětkouni; pekariovití, hrochovití

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.

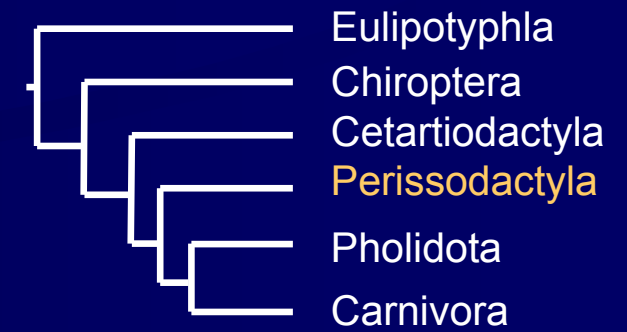
TYLOPODA - VELBLOUDI

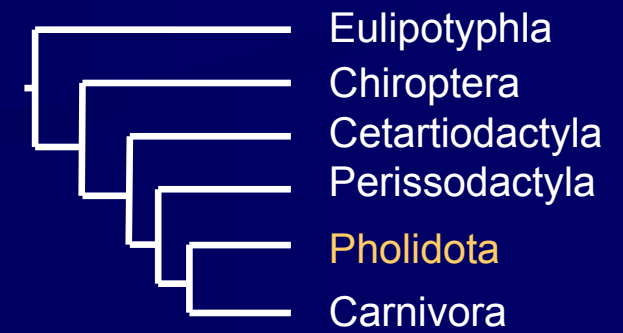
- jen 3. a 4. prst, došlapují na plochu 3 článků, pod nimi pružný mozol, mozoly i na kolenou a prsou
- úplný chrup, selenodontní M, 4 dílný žaludek, velbloudi, lamy



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





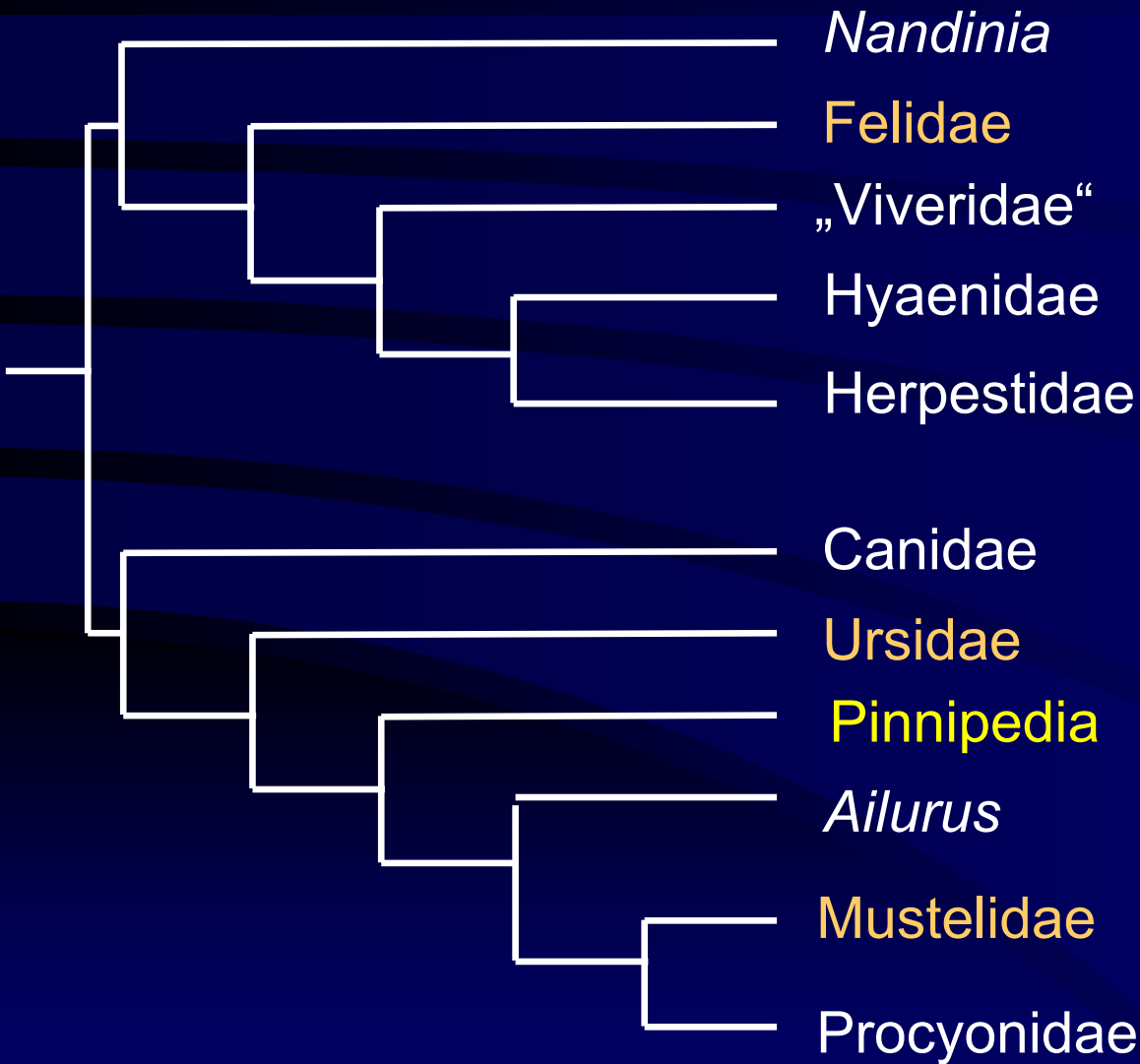
Pholidota - Iuskouni (7)

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

Carnivora - šelmy

a) Fissipedia - pozemní šelmy

b) Pinipedia - ploutvonožci



Feliformia

Caniformia

Musteloidea