

What is the difference?

Humans vs. animals



PRIMATOLOGIE Úvod

ALMOST OUTPERFORMED

Human body is inferior to animals – except long-distance running

Speed

Peregrine falcon while diving reaches:



in level flight, reaching
m/h

than humans.

times sharper
than humans

their sounds travel
up to 1800 km

turtles
ears.

Size

DOC. VÁCLAV VANČATA

ANTROPOLOGICKÝ ÚSTAV PŘ F MU BRNO

ANTROPOLOGIE

Fyzická antropologie

- Fyzická antropologie a biologie člověka jsou dvě různé, i když příbuzné, disciplíny
- **Fyzická antropologie** chápe člověka jako biosociální bytost a má vazby na sociální i experimentální vědy, také na ekologii a etologii a to včetně nehumánních primátů
- **Biologie člověka** chápe člověka především jako biologický objekt a má potenciální vazbu na lékařské vědy

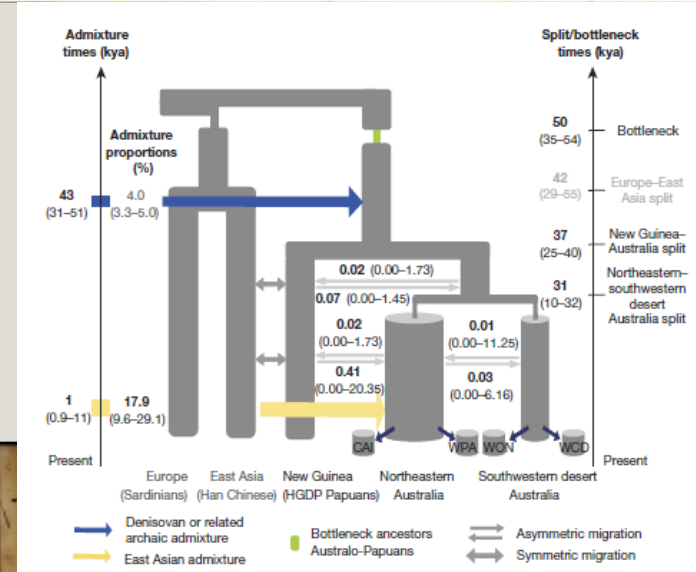
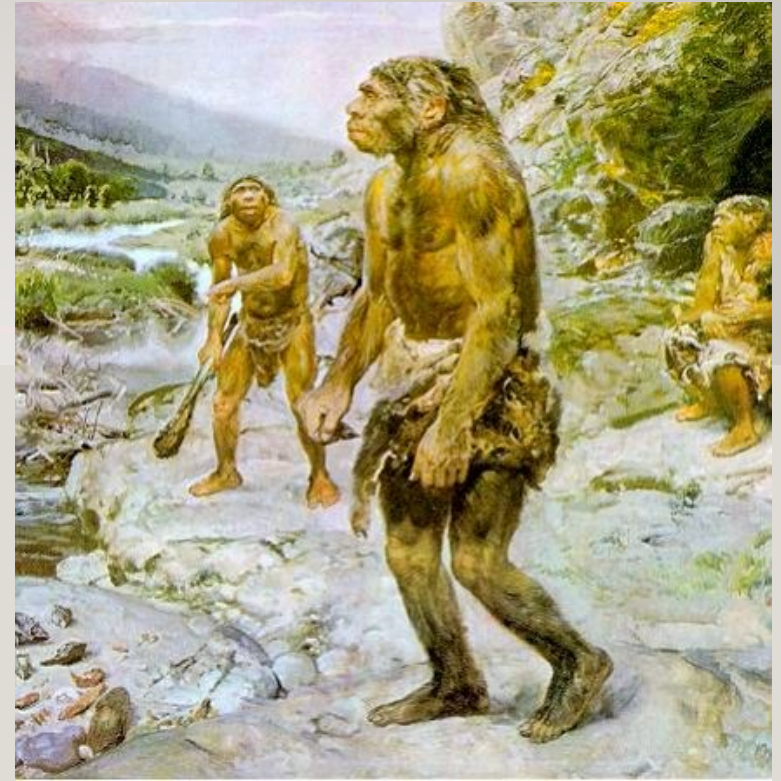
Člověk je od samého počátku druhem **biosociálním**.

Kultura je u něj úzce propojena s biologií a chováním.

Biosociálnost má genetické základy u všech hominidů včetně velkých lidoopů



EVOLUCE PRIMÁTŮ



VARIABILITA POPULAČNÍ I ČASOVÁ



časová

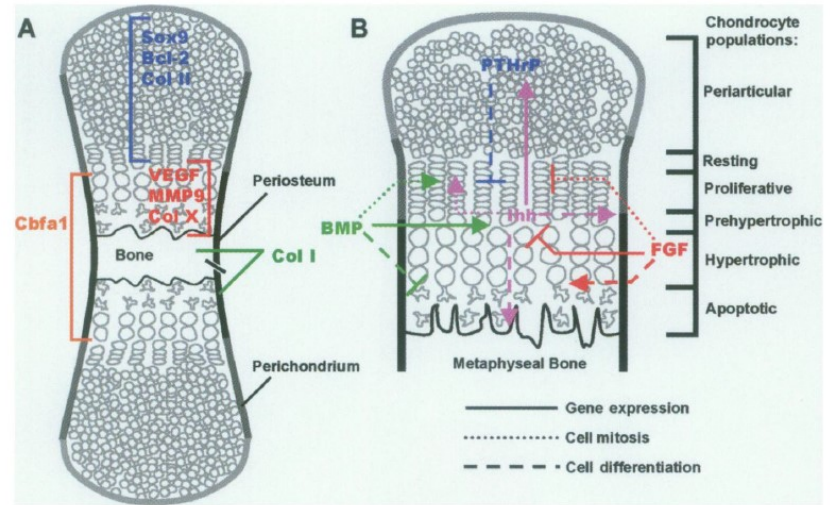
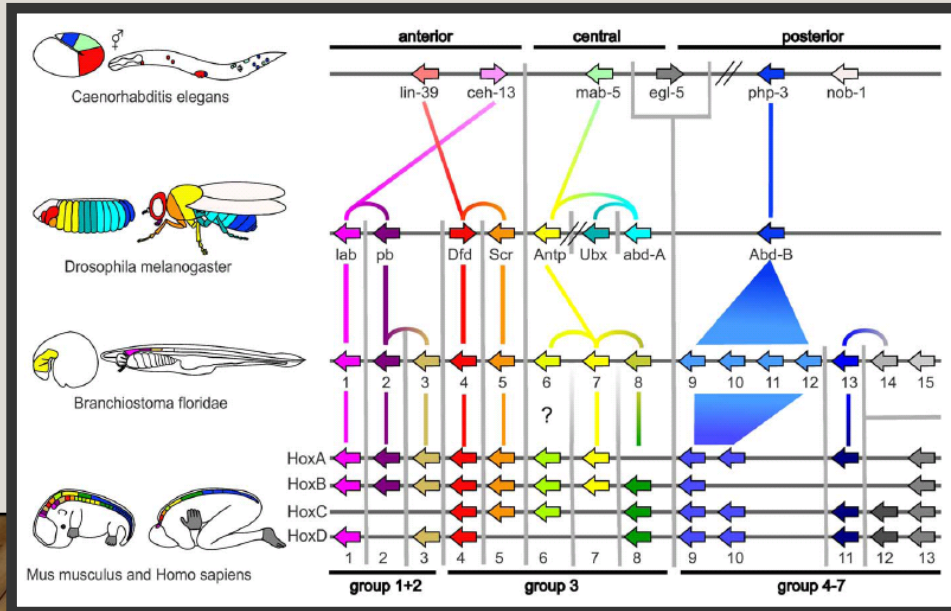
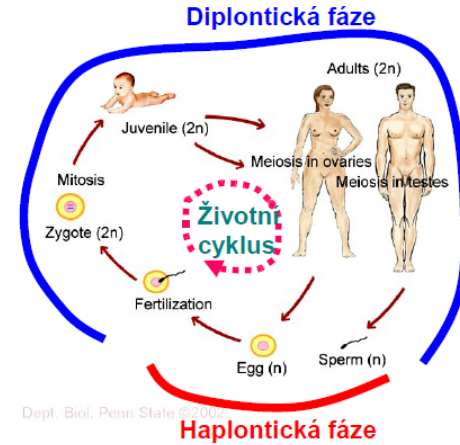
populační



RŮSTOVÁ ANTROPOLOGIE

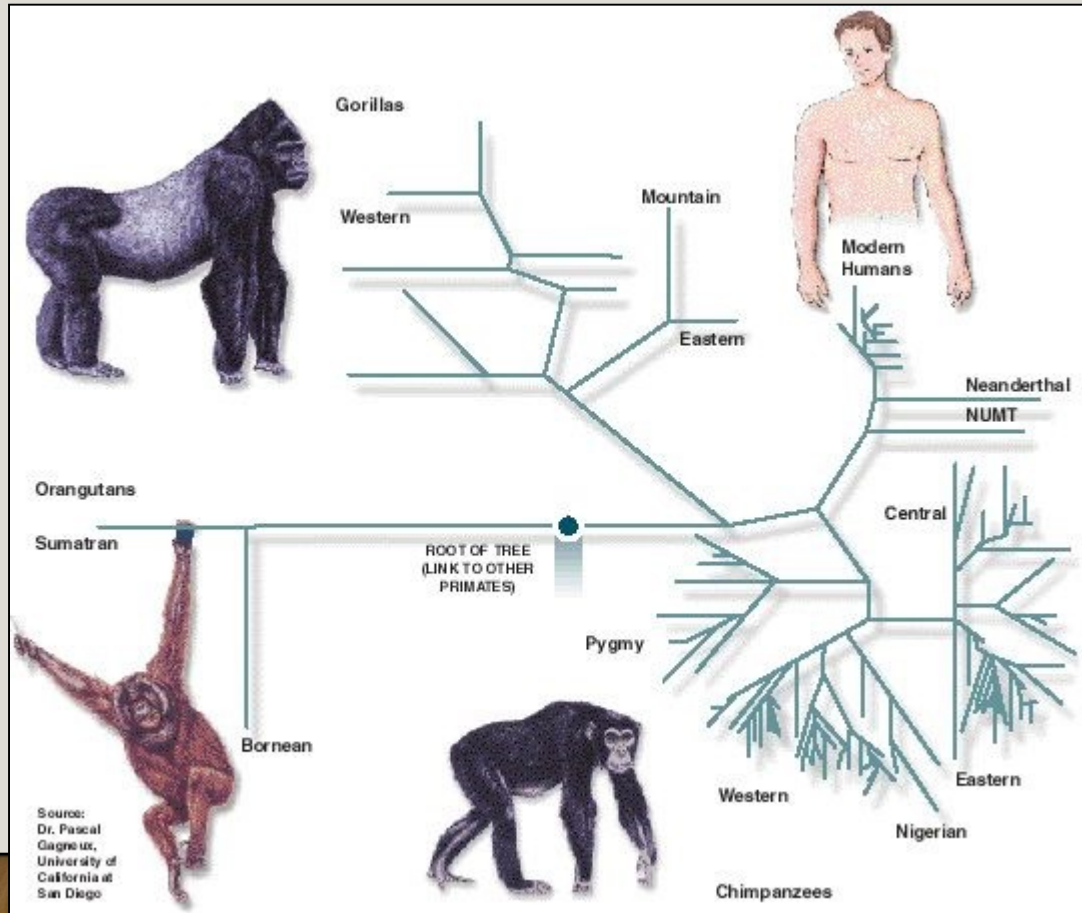


ci.

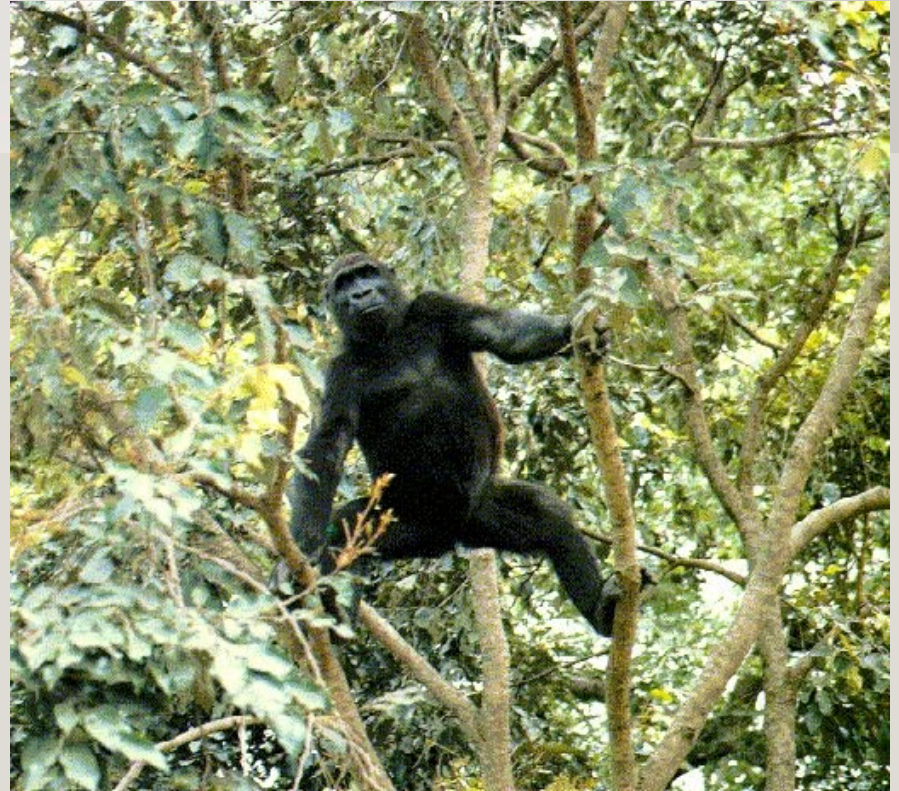


MOLEKULÁRNÍ A GENETICKÁ ANTROPOLOGIE A PRIMATOLOGIE

První integrální obor - antropologie potřebuje primatologii a naopak



PRIMATOLOGIE



ontogeneze
chování, soc.struktura

ekologie
ochrana prostředí

PRIMATOLOGIE

Ad definitio věda o primátech. Avšak také antropologie, která se zabývá také některými aspekty biologie a života nehumánních primátů, a proto je primatologie považována mnohými fyzickými i sociálně kulturními antropology za součást fyzické antropologie.

Primatologie dnes zahrnuje řadu experimentálních oborů, i primatologie se zabývá vedle morfologie, ekologie a etologie, také problémy spadajícími do kompetence experimentálních oborů jako biochemie, fyziologie a genetika.

Na rozdíl od antropologie však **primatologové nikdy necítili potřebu oddělovat biologické a sociální stránky života primátů**, a tak není výjimkou, že etolog (sociální vědec) přešel do oblasti genetické či neurověd, anebo i naopak, a není výjimkou, že primatologické výzkumy mají mezioborový biosociální charakter. Primatologie je tedy moderní, dynamicky se rozvíjející interdisciplinární vědou, která se zabývá biologickými, biosociálními a sociálními rysy primátů a societ ve kterých primáti žijí.

Primatologie tedy explicitě zahrnuje všechny biologické i sociálně vědní disciplíny, které se programově zabývají primáty a jejich životem.

PRIMÁTI (*PRIMATES*)

- řád savců, do něhož patří jako biologický druh také člověk. Současná systematika primátů vymezuje více než **350 druhů primátů**.
- Jsou býložraví, všežraví, výjimečně hmyzožraví a žijí převážně v tropech a subtropích. Většinou jsou to čtyřnozí středně velcí savci (od 1 do 50 kg) se sociálním způsobem života vázaným na stromy.
- Je to jeden z nejstarších v současné době stále žijících řádů savců, jehož evoluce započala zřejmě ve svrchní křídě zhruba 85 miliony lety.
- Současní primáti se od ostatních savců liší polouzavřenou nebo uzavřenou orbitou, chrupem s vyčnívajícím špičákem a zubním vzorcem 2–1–(4)3(2)–3, chápavou pětiprstou končetinou s nehty (nikoliv drápky), specifickým způsobem viděním, relativně rozvinutým mozkiem. U antropoidních primátů pak i rozvinutou mozkovou kůrou a mozečkem. Hlavním smyslovým orgánem je zrak, důležitý je i sluch. Čich má většinou doplňkový význam. Charakteristická je velká vnitrodruhová i mezidruhová biogeografická, ekologická, potravní a sociální diverzita.
- **Současní primáti tvoří homogenní skupinu, kterou lze rozdělit na tři jasně definované skupiny: poloopice, nártouny a vyšší primáty**

Znaky typické pro primáty

Znaky charakterizující řád *Primates* a *euprimáty*:

- 1. Zubní vzorec 2–1–(4)3–3. Prodloužený třetí molár se současným zvětšením hypoconulidu;

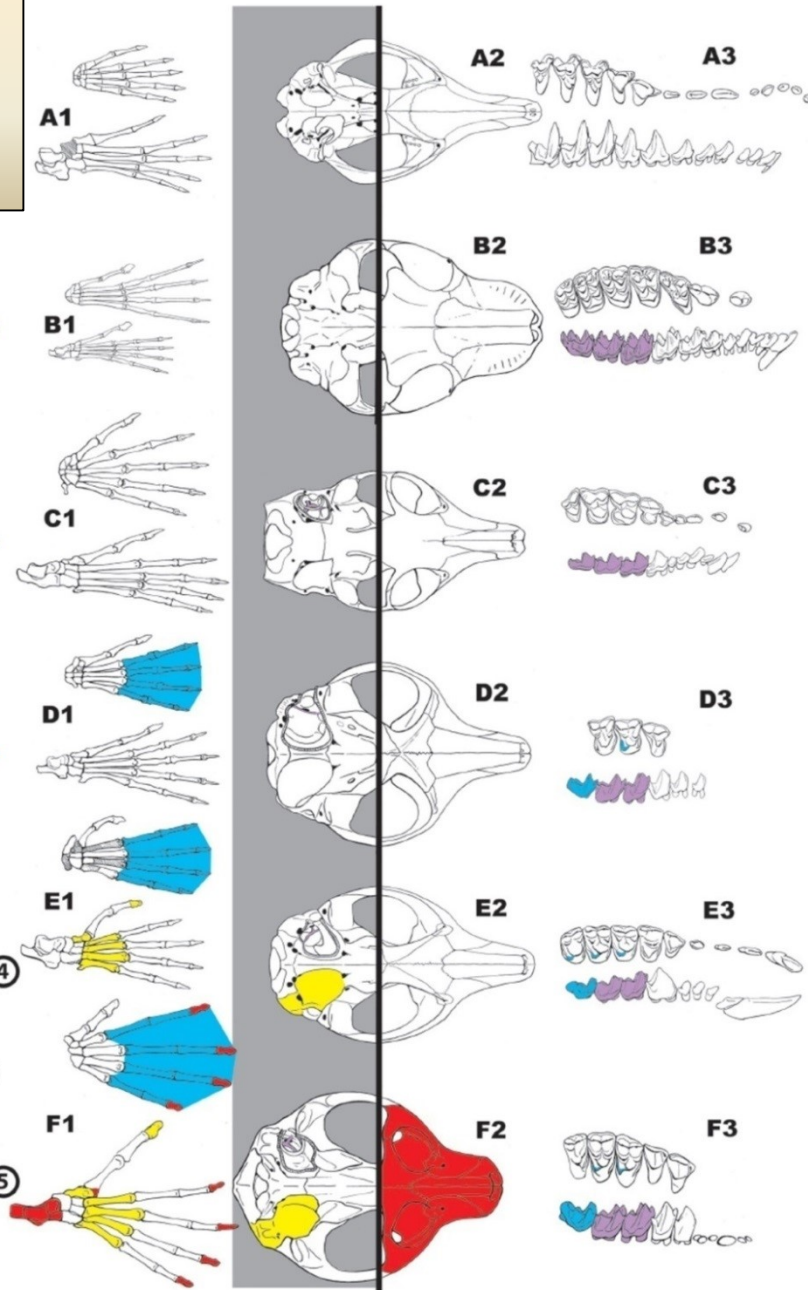
- 2. postprotocingulum na horních molárech,
- 3. Prodloužení článků prstů ruky

U euprimátů k tomu vzniká

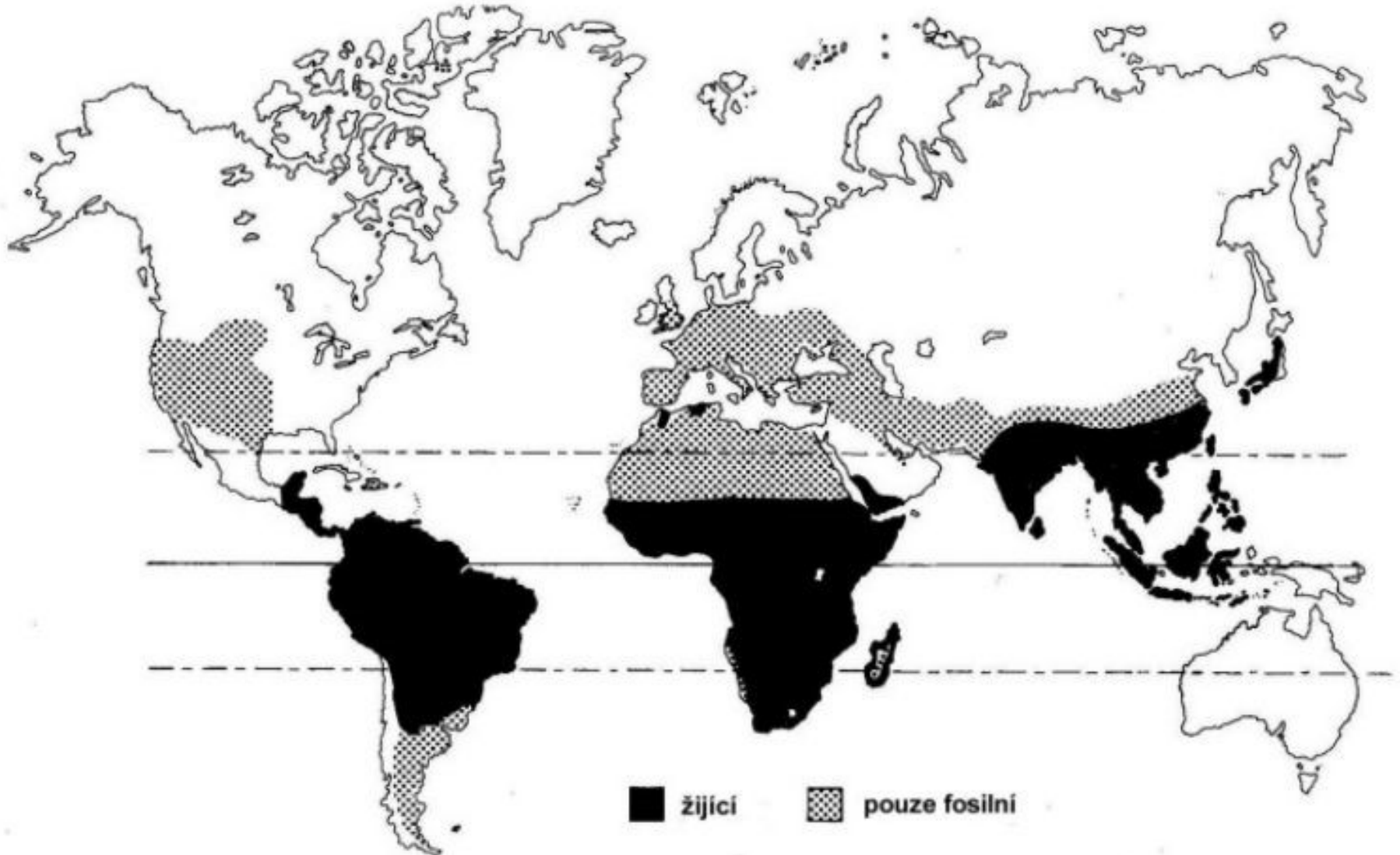
- I. Prodloužení tarzů,
- II. Zvětšení processus peronaeus na prvním metatarsu (halluxu),
- III. Dopředu směřující alespoň částečně uzavřené orbity a krátké splanchnocranium.

Archaičtí savci předci primátů

Nejstarší archaičtí křídloví primāti



GEOGRAFICKÉ ROZŠÍŘENÍ PRIMÁTŮ



řád: *Primates* – Primáti

miniřád: *Prosimii* - Poloopice

nadčeleď: *Loroidea*

čeleď: *Lorisidae* - outloňovití

čeleď: *Galagonidae* - kombovití

nadčeleď: *Lemuroidea*

čeleď: *Cheirogaleidae* - makiovití

čeleď: *Megaladapidae* (*Lepilemuridae*)

čeleď: *Lemuridae* - lemurovití

podčeleď: Lemurinae - lemuři

podčeleď: Hapalemurinae - hapalemuři

čeleď: *Indridae* - indriovití

čeleď: *Daubentoniidae* – ksukolovití

miniřád: *Tarsiiformes* - Nártouni

nadčeleď: *Tarsioidea*

čeleď: *Tarsiidae* - nártounovití



miniřád: *Anthropoidea* - vyšší primáti

superčeleď: *Platyrrhina* - širokonosí primáti

nadčeleď: *Ceboidea*

čeleď: *Callithricidae* - kosmanovití

podčeleď: Callimiconinae - kalimikové

podčeleď: Callithricinae - kosmani

čeleď: *Cebidae* - malpovití

podčeleď: *Aotinae* - mirikiny

podčeleď: *Callicebinae* - titiové

podčeleď: *Cebinae* - malpy

čeleď: *Atelidae* - chápanovití

podčeleď: *Pitheciinae* - chvostani

podčeleď: *Atelinae* - chápani

superčeleď: *Catarrhina* - úzkonosí primáti

nadčeleď: *Cercopithecoidea*

čeleď: *Cercopithecidae* - kočkodanovití

podčeleď: Cercopithecinae - kočkodani

podčeleď: *Colobinae* - hulmani

nadčeleď: *Hominoidea*

čeleď: *Hylobatidae* - gibbonovití

čeleď: *Hominidae* - hominidé

podčeleď: *Ponginae* - orangutani

podčeleď: *Paninae* - šimpanzi

podčeleď: *Homininae* - lidé

SROVNÁNÍ POLOOPIC A VYŠŠÍCH PRIMÁTŮ

ANTHROPOIDEA vyšší primáti



srostlá kost čelní
a dolní čelist

očníce je plně
uzavřená



velký mozek,
primární je zrak

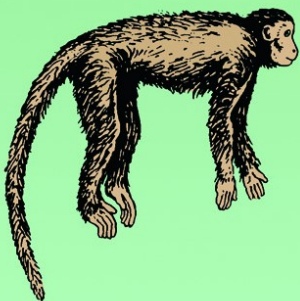
velké špičáky



stavba ucha
podobná člověku

zuby jsou v zásadě
podobné člověku,
vyjíměčně chybí
poslední stoličky

smyslové a vnitřní
orgány jsou podobné
lidským



barevné vidění
nepohyblivé uši
čich málo výkonný

nehty na prstech

PROSIMII polopice



nesrostlá kost čelní
a dolní čelist

očníce je zezadu
otevřená



malý mozek s výraznou
čichovou funkcí

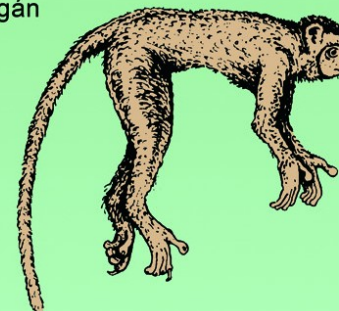
dlouhé čelisti,
malé špičáky



není vetvořen
kostěný zvukovod

zubní hřebínek
z dolních řezáků,
častá modifikace
a redukce zubů,
podjazykový orgán

tapetum lucidum
odrazová vrstva
v očních bulvách

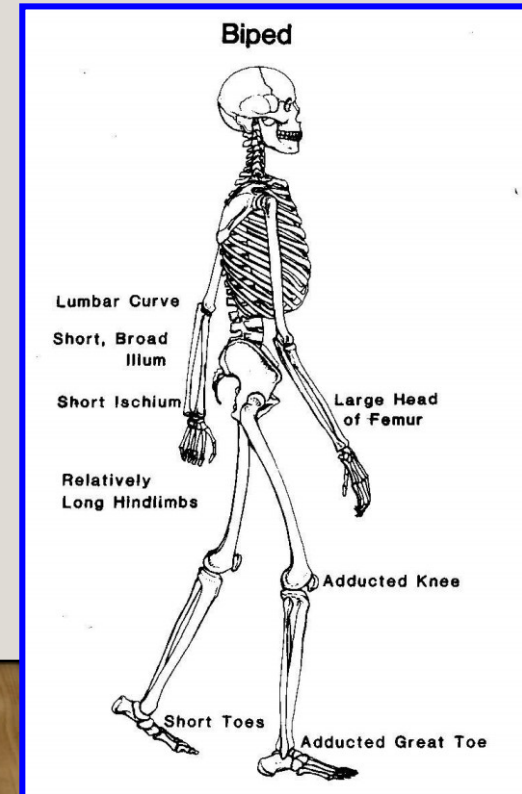
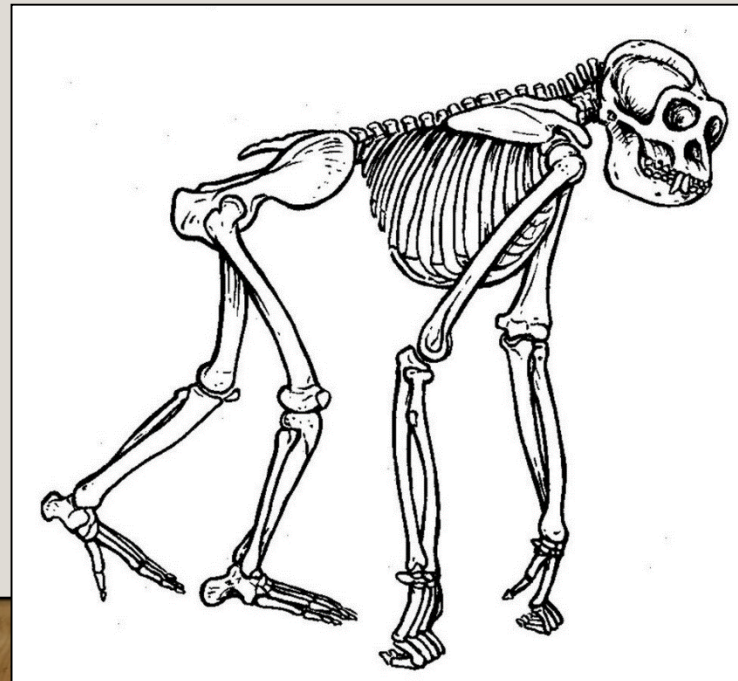
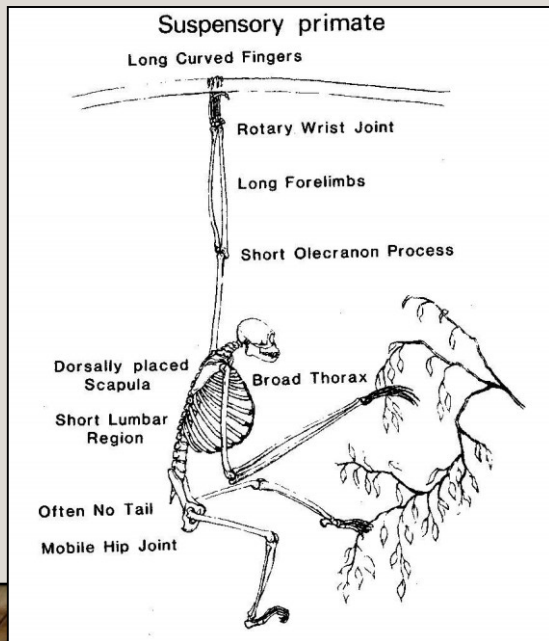
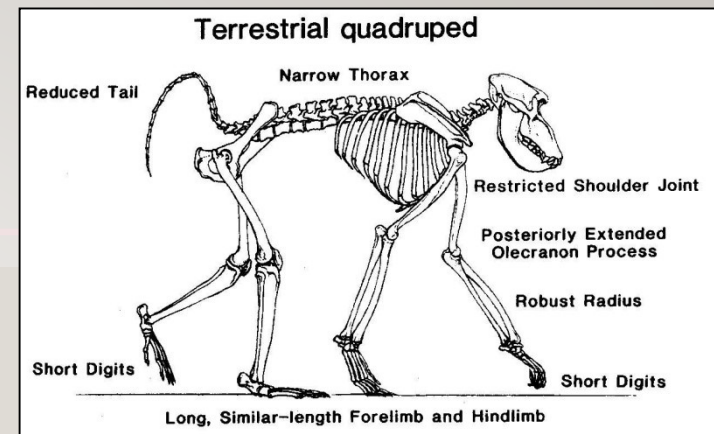
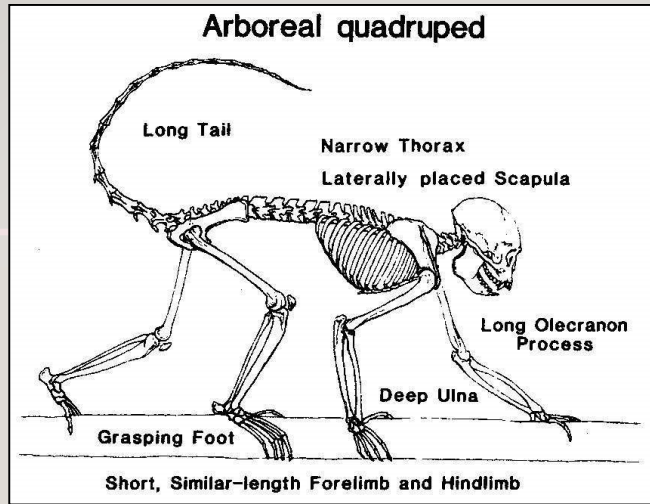
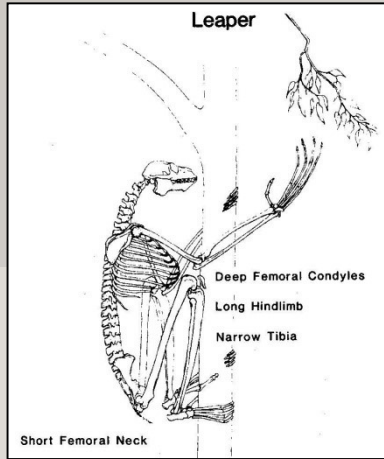


výborný čich
rhinarium („vlhké nozdry“)
pohyblivé ušní boltce

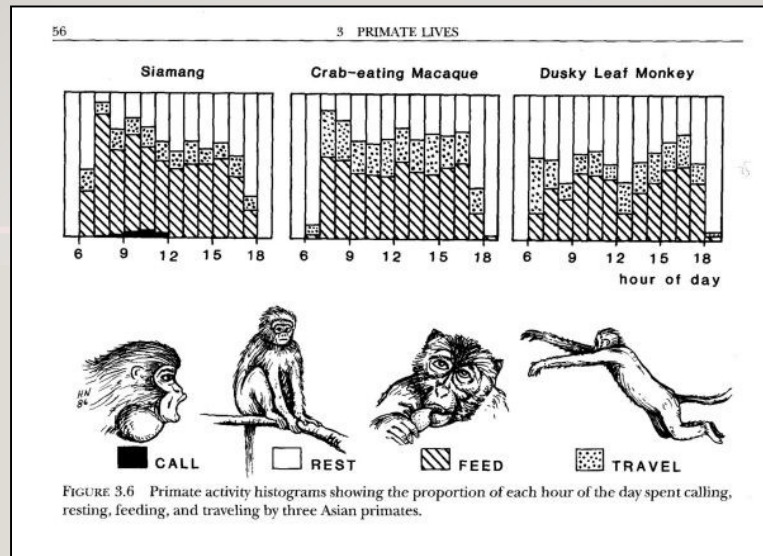
velmi dlouhé
zadní končetiny

čistící pseudodrápek

LOKOMOČNÍ ADAPTACE SKELETU PRIMÁTŮ



CHOVÁNÍ PRIMÁTŮ A JEHO PROJEVY



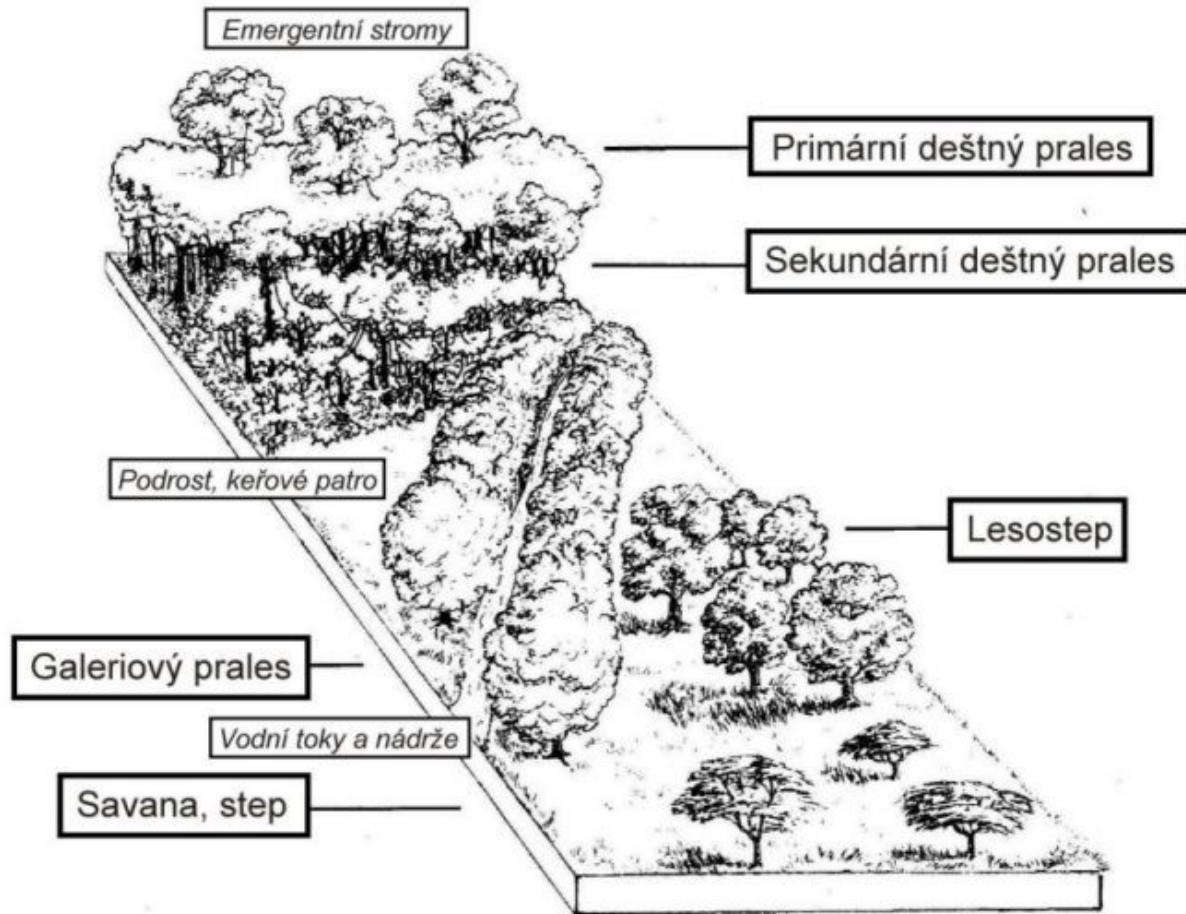
Chování:

Lokomoční, potravní,
sociální, herní, rodičovské, sexuální,
agonistické

Projevy chování:

komunikace, žraní, agrese, kopulace, aj.
vždy vznikají v interakci s ekologickými podmínkami

EKOLOGIE PRIMÁTŮ



Kvalitu ekosystému pro daný druh primátů určuje kvalita a dostupnost potravních zdrojů včetně sezónnosti v ekosystému

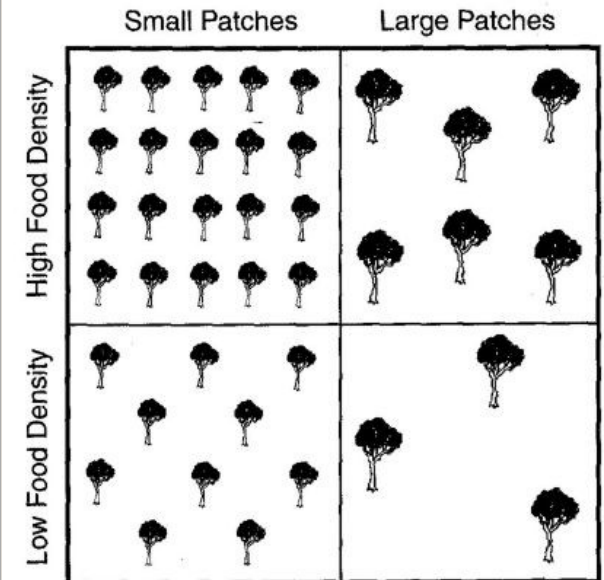
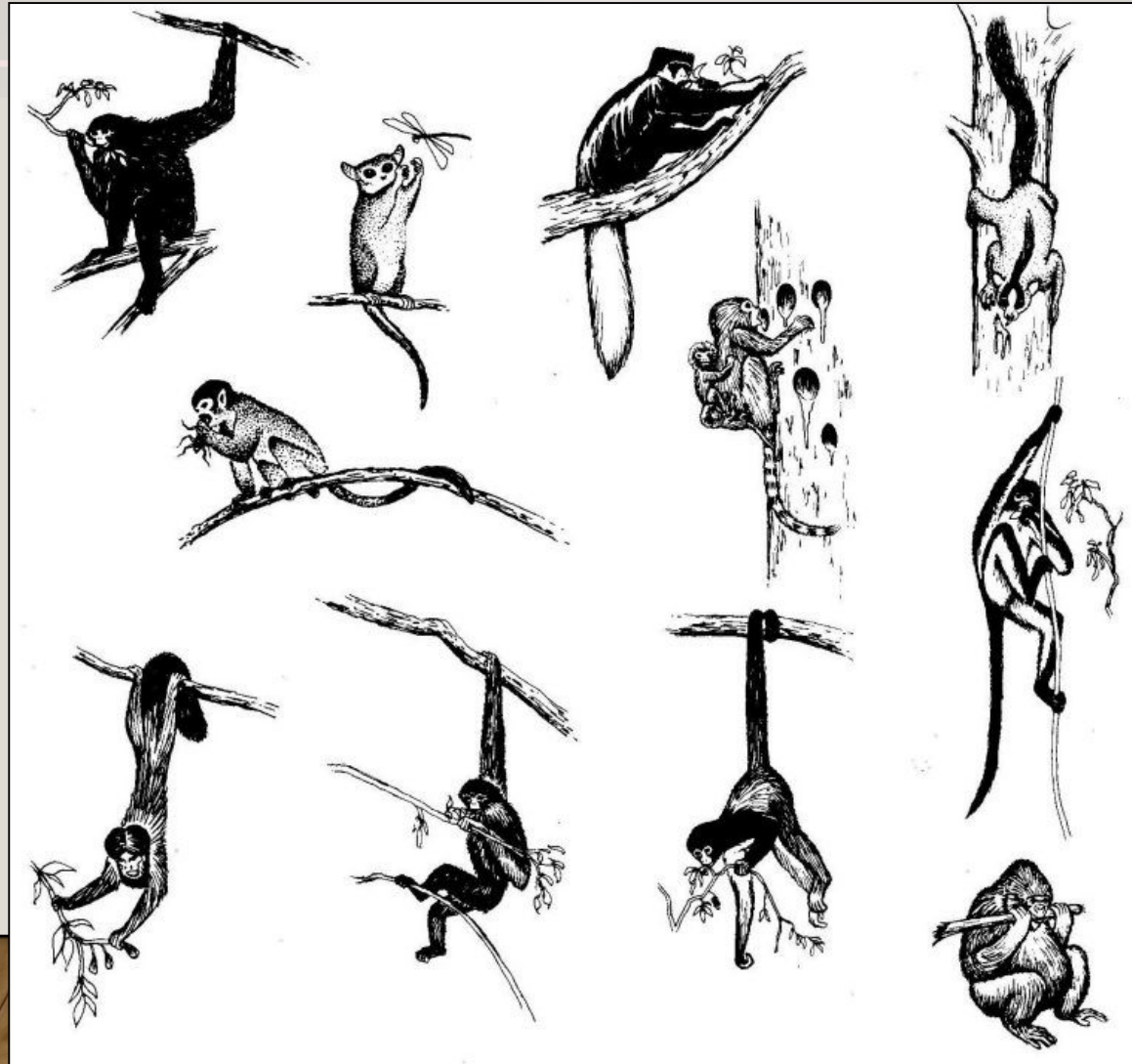


FIGURE 3.7 Different patterns of spatial distribution of potential food resources.

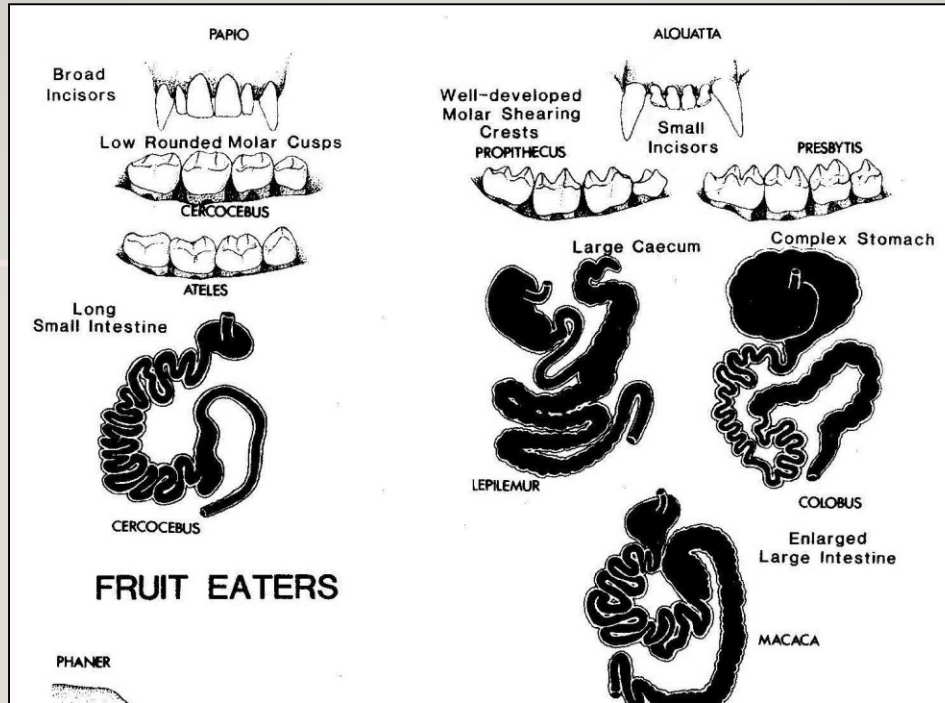
EKOLOGICKÉ ADAPTACE PRIMÁTŮ

Primáti jsou velmi adaptibilní – přežili i doby ledové – mohou obývat nejrůznější ekosystémy – jsou primárně všežraví



POTRAVNÍ ADAPTACE PRIMÁTŮ

Frugivorie



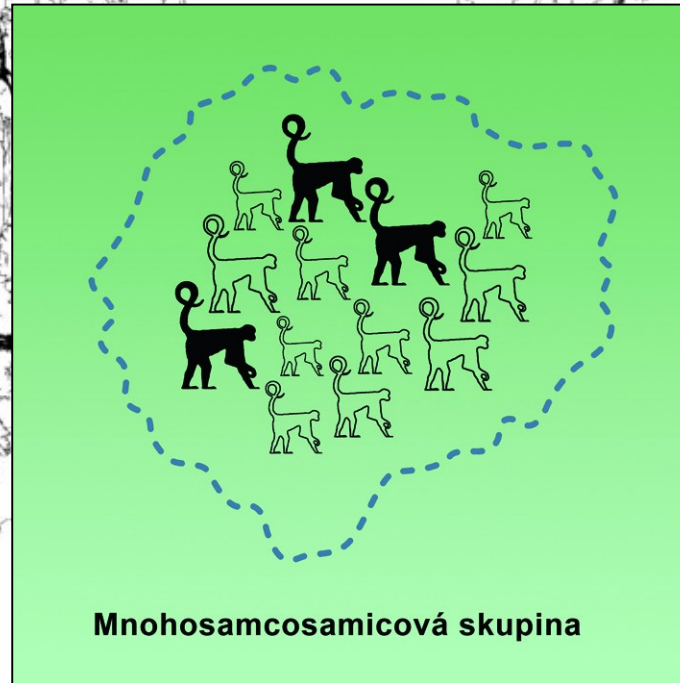
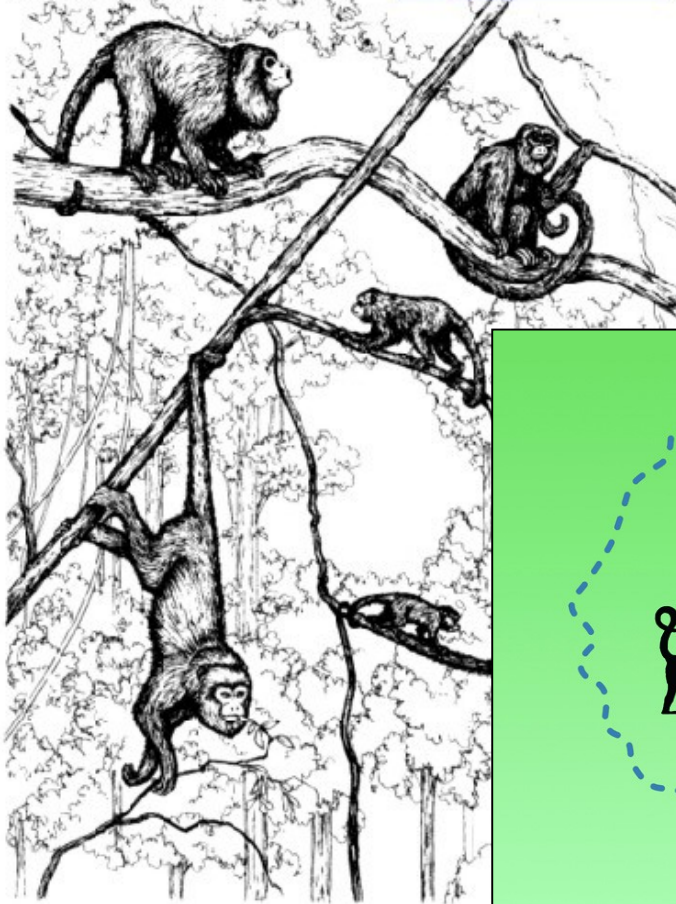
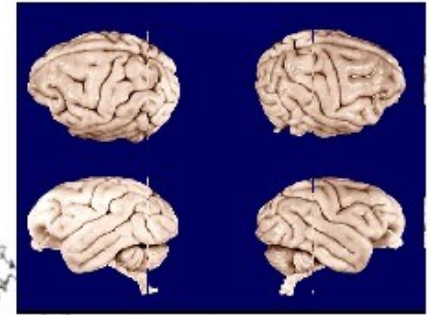
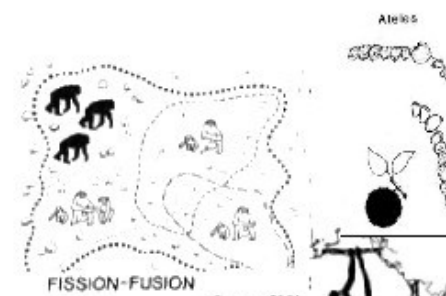
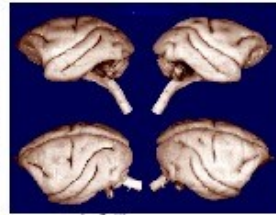
Folivorie

Gumivorie

Frugivorie vychází z toho, že potrava v rámci této potravní strategie by měla být velmi dobře stravitelná, kalorická, ne příliš tuhá, musí obsahovat cukry, bílkoviny, ev. i tuky, vitamíny a vodu. Proto „ideální ovoce jsou čerstvá játra“.

Folivorie znamená příjem tužší méně kalorické potravy s nižším obsahem bílkovin, stravitelných cukrů, tuků a vitamínů a vody, a s vysokým obsahem vláknin.

Insectivorie



Malé teritorium, tendence k listožravosti
teritorialita, silná vokalizace, silně dominantní chování samců

Velké teritorium, tendence k všežravosti
složité chování a sociální struktura, samice partnery samcům

ŽIVOTNÍ HISTORIE PRIMÁTŮ

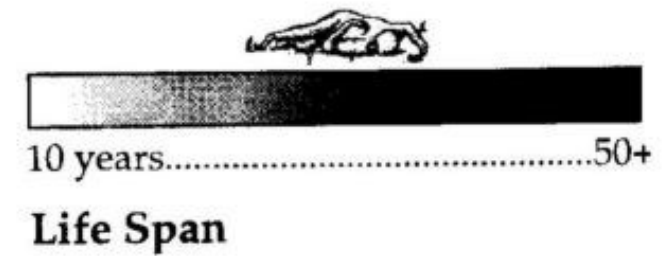
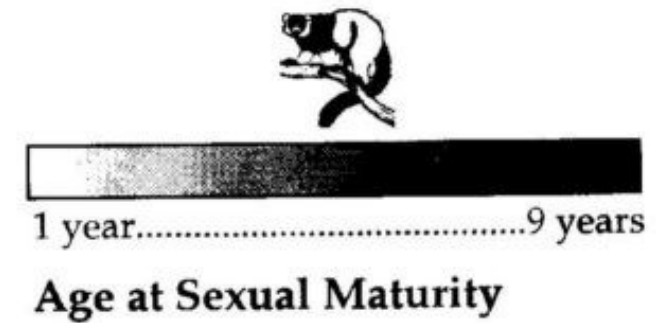
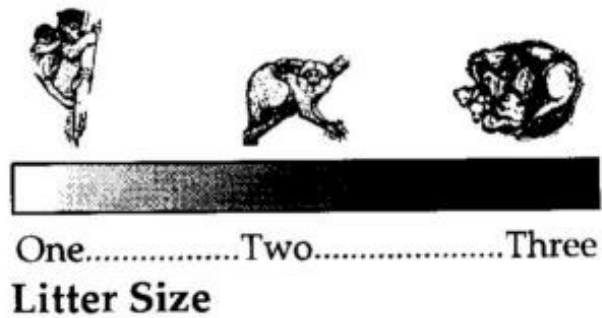
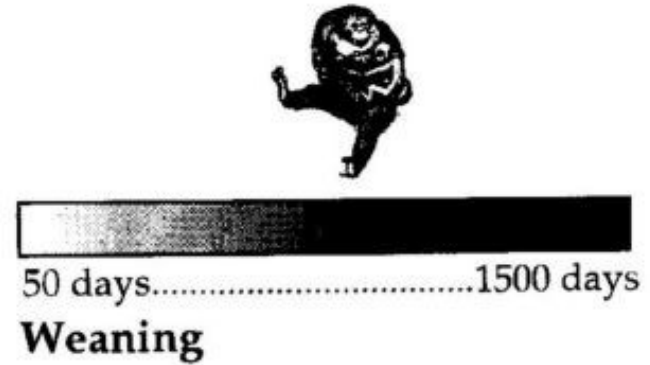
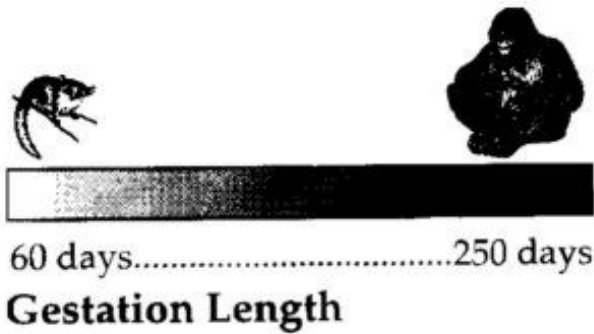


FIGURE 3.11 Primates show striking interspecific differences in many aspects of their life histories.

ŽIVOTNÍ HISTORIE

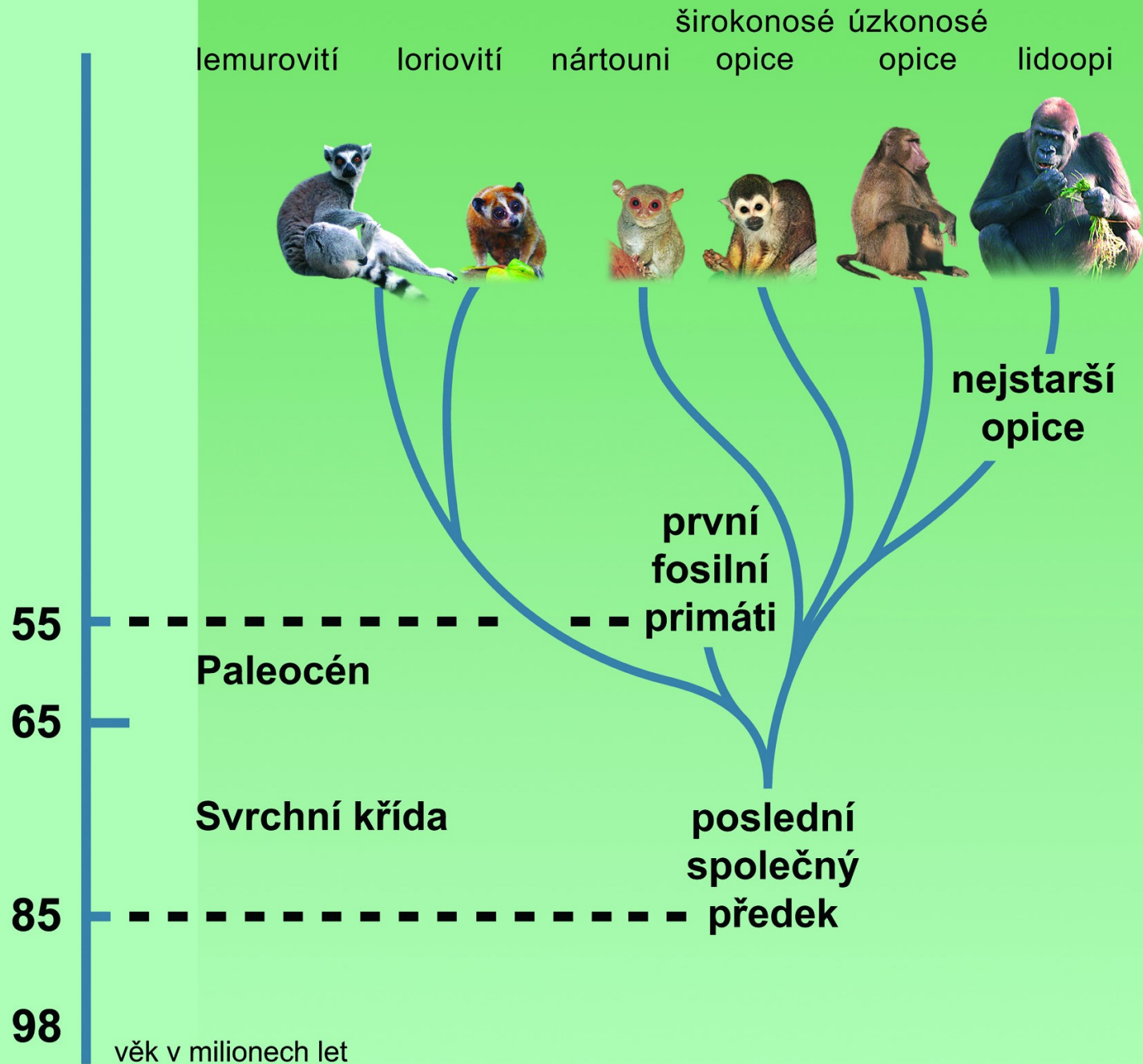
- **Životní historie** je realizace adaptivního potenciálu organismu, včetně aspektů behaviorálních, v souvislosti s růstem, přežíváním v obecném slova smyslu, reprodukcí, vychováváním potomstva, až k jeho nezávislosti a vyhýbání se ohrožení na životě.
- V přeneseném slova smyslu se jedná o vývoj určité populace v určitém časovém úseku, který musí zahrnovat vícenásobnou směnu generací.
- U savců je to strategie, která zahrnuje, kdy je nejvhodnější doba pro narození mláďete, kdy ho odstavit, kdy a za jakých podmínek bude ukončen jeho růst, kdy se může začít reprodukovat a kdy a jak dlouhá by měla být optimální délka života jedince v dané populaci.
- Teorie “vyhýbání se ekologickému risku” rozšiřuje teorii životní historie o ontogenetickou populační dimenzi, kdy ontogenetický vývoj, včetně ontogeneze chování a sociální struktury, slouží jako specifický nárazníkový a doladovací mechanismus, který může podstatným způsobem snížit nebezpečí vlivu “náhlých” ekologických změn.

DEFINICE PRIMÁTŮ

JAK DEFINOVAT VELMI STAROBYLÉ ZNAKY A ADAPTACE?

- **Vznik a evoluce prvních primátů byla spojena s evolucí krytosemenných rostlin a příslušných nových typů ekosystémů, a to jak rostlinné tak živočišné složky.**
- **V důsledku toho a vzhledem k morfologii zubů prvních primátů je zřejmé, že primáti byli původně spíše býložraví a pojídali především měkké části rostlin, např. plody**

žijící primáti



ZÁKLADNÍ ZNAKY PRIMÁTŮ – STARÉ DEFINICE

- **Znaky spojené s uchopováním** – tedy adaptace k životu ve stromech a keřích.
 - *Symplesiomorfni znak, který je sice typický pro primáty, ale vznikl již dříve u jejich předků – je tedy typický pro více příbuzných skupin.*
- **Znaky spojené se skákáním** – adaptace na stromové prostředí s případnou predací na malou pohyblivou kořist.
- *Znak se vyskytuje u některých skupin euprimátů a tudíž není typický*
- **Znaky na zubech (a čelistech) spojené s převažující býložravostí** – vše nasvědčuje tomu, že *znak charakteristiký pro všechny primáty.*
- **Znaky související se zlepšováním vizuálního systému a typu percepce s významnou úlohou zraku** – *tento komplex znaků je nepochybně významný a typický pro primáty, avšak vyvíjel se postupně, vyvíjely paralelně u haplorryních a strepsirrhyních primátů.*

ZÁKLADNÍ ZNAKY PRIMÁTŮ – STARÁ DEFINICE

- Zvětšování očí a očnic, které se uzavírají – tento znak se objevuje až u euprimátů
 - a podle všeho se vyvíjel paralelně u haplorhchiných a strepsirrhiných primátů.
 - Větší počet světločivných buněk a **sbíhající se, nebo paralelní, oční osy totiž umožňují kvalitnější a ostřejší vidění u poloopic, což může být důležité při nočním, nebo alespoň částečně nočním způsobu života polopic.** Je to ve shodě i s výskytem *tapetum lucidum* v zadní části oční bulvy a vlhkým „savčím“ rhinariem - nozdrami).
 - U vyšších primátů je tento **komplex výhodný pro vývoj stereoskopického trichromatického vidění.**
- Zvětšování a přestavba mozku, zejména v korových oblastech souvisejících se zrakem – tento znak je typický zase pouze pro euprimáty
- Zmenšování čichového aparátu a s tím související zkracování čelistí – i tento znak je typický pouze pro euprimáty

ZNAKY TYPICKÉ PRO PRIMÁTY

Archaičtí savci - předci primátů

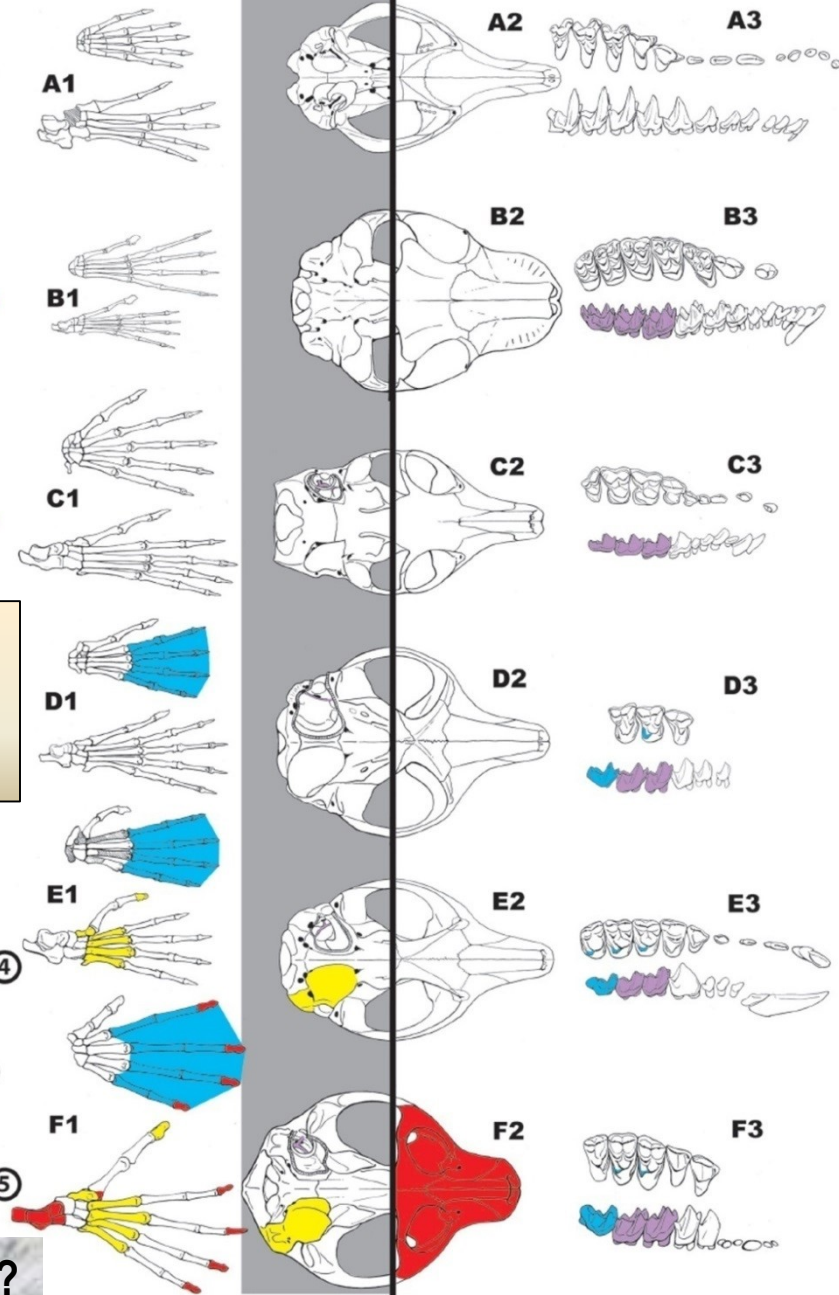
Znaky charakterizující řád *Primates* a *euprimáty*:

- 1. Prodloužený třetí molár se současným zvětšením hypoconulidu;
- 2. postprotocingulum na horních molárech,
- 3. Prodloužení článků prstů ruky

U euprimátů k tomu vzniká

- I. Prodloužení tarzů,
- II. Zvětšení processus peronaeus na prvním metatarsu (halluxu),
- III. Dopředu směřující alespoň částečně uzavřené orbity a krátké splanchnocranium.

Nejstarší archaičtí křídoví primáti



Nehty až u euprimátů ?

NOVÉ POHLEDY NA VZNIK PRIMÁTŮ

- Původně „primátí skupina“ *Archonta* je polyfyletická
- Primáti pocházejí ze skupiny *Euarchonta*, která vzniká již v křídě.
- Primáti jsou nejbliže příbuzní s tanami (*Tupaidae*) a poletuchami (*Dermaptera*)
- Hlodavci a zajícovití jsou primátům příbuznější než dříve favorizovaní letouni

MÍSTO PRIMÁTŮ V SYSTÉMU SAVCŮ

Cohort Boreoeutheria Springer & de Jong 2001, new rank

Magnorder Laurasiatheria Waddell, Okada & Hasegawa, 1999, new rank

Order Eulipotyphla Waddell, Okada & Hasegawa, 1999

Superorder Variamana, new⁴

Order Chiroptera Blumenbach, 1779

Grandorder Fereuungulata Waddell, Okada & Hasegawa, 1999, new rank

Order Cetartiodactyla Montgelard, Catzeflis & Douzery, 1997

Order Perissodactyla Owen, 1848

Mirorder Ostentoria, new⁵

Order Carnivora Bowdich, 1821

Order Pholidota Weber, 1904

Magnorder Euarchontoglires Murphy, Stanyon & O'Brien, 2001

Grandorder Glires Linnaeus, 1758, new rank

Order Lagomorpha Brandt, 1855

Order Rodentia Bowdich, 1821

Grandorder Euarchonta Waddell, Okada & Hasegawa, 1999, new rank

Order Primates Linnaeus, 1758

Mirorder Paraprimates, new⁶

Order Dermoptera Illiger, 1811

Order Scandentia Wagner, 1855

POČÁTEK PRIMÁTŮ

PURGATORIUS ZPĚT VE HŘE



Purgatorius – svrchní křída
Nejstarší fosílie – ale prokazuje
na druhohorní původ primátů

Ptilocercus lowii

zástupce denních plodožravých tan



ARCHIPRIMÁTI - PLESIADAPIFORMES

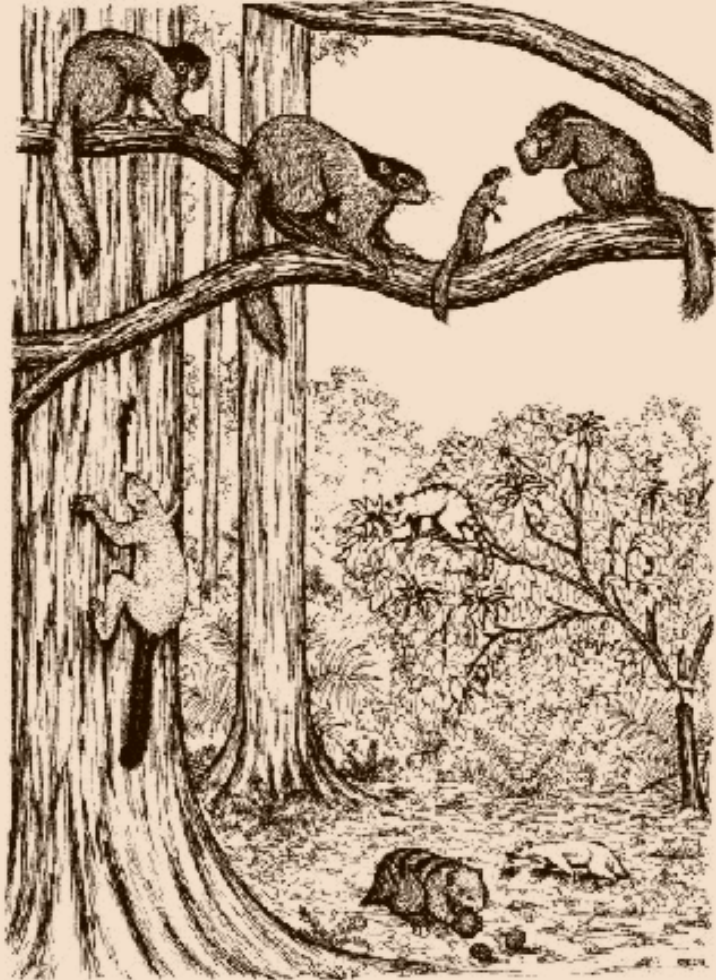


FIGURE 11.3 Reconstruction of a scene from the late Paleocene of North America showing several plesiadapiforms. A small group of *Plesiadapis rex* feeds in a tree, and *Ignacius fergusonii* feeds on exudates from the trunk. A small *Pantodops ulberti* feeds on nectar in a bush. On the ground, *Oligoscoptes minor* chews on a seed, and a small insectivore grasps its prey.

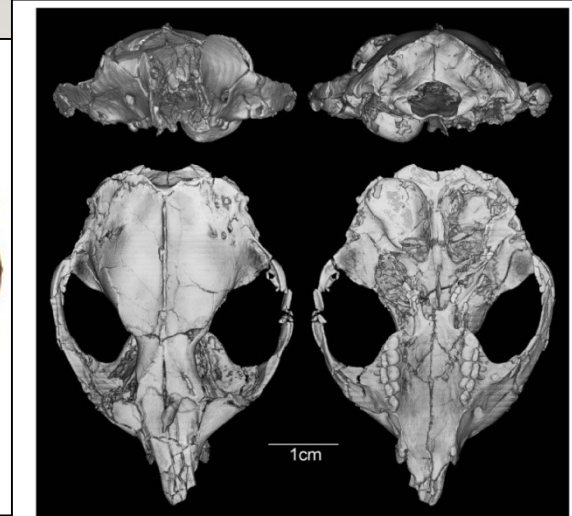
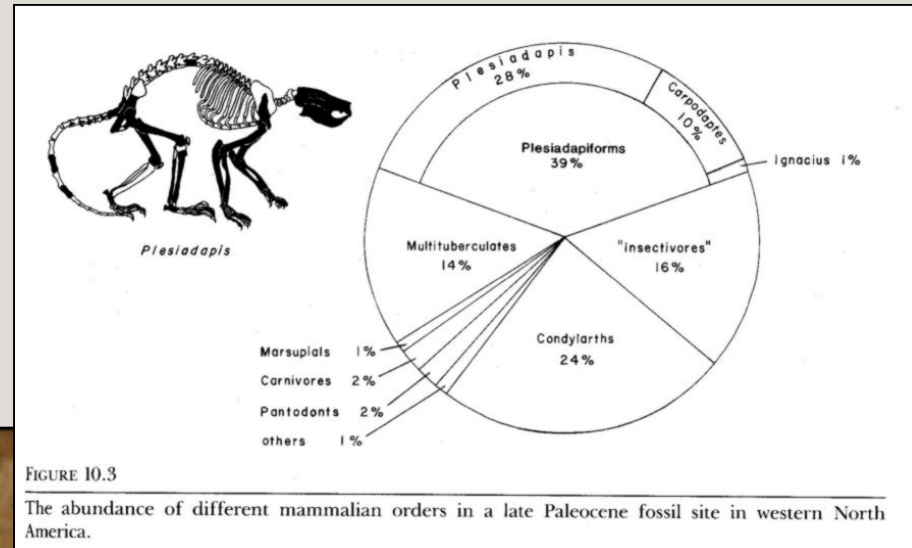
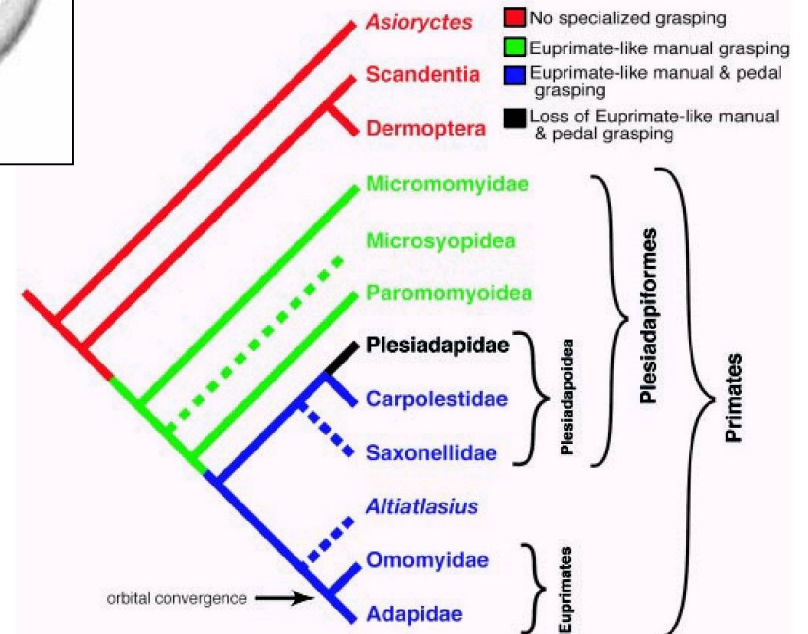
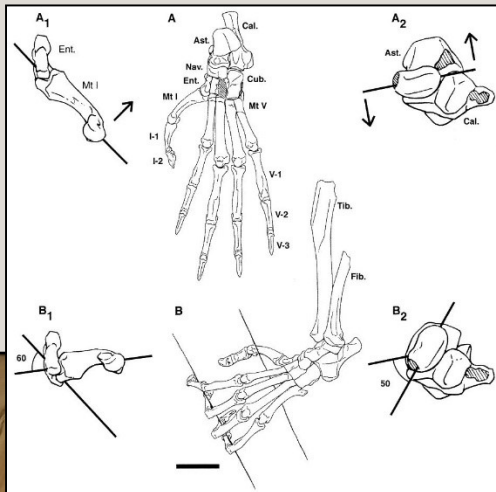
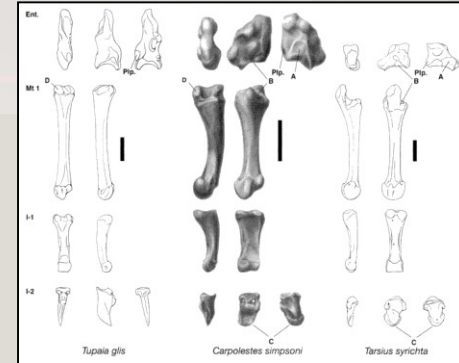
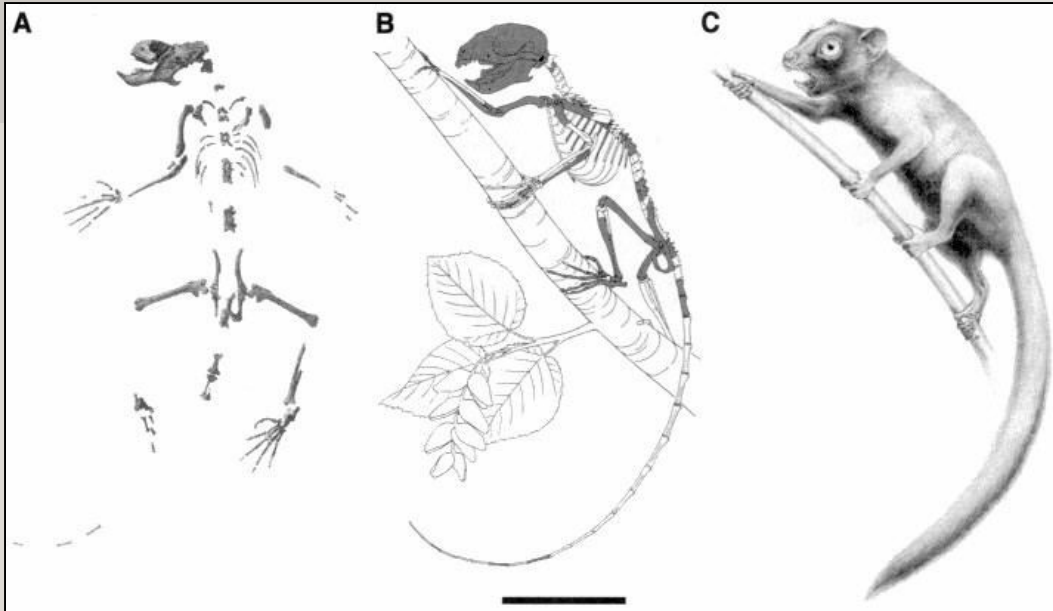


Fig. 1. 3D reconstructions of a cranium of *I. grayballanus* (USNM 421608) based on uhrCT data. Clockwise from upper left: rostral, caudal, ventral, and dorsal.



NOVÉ OBJEVY RODU *CARPOLESTES*

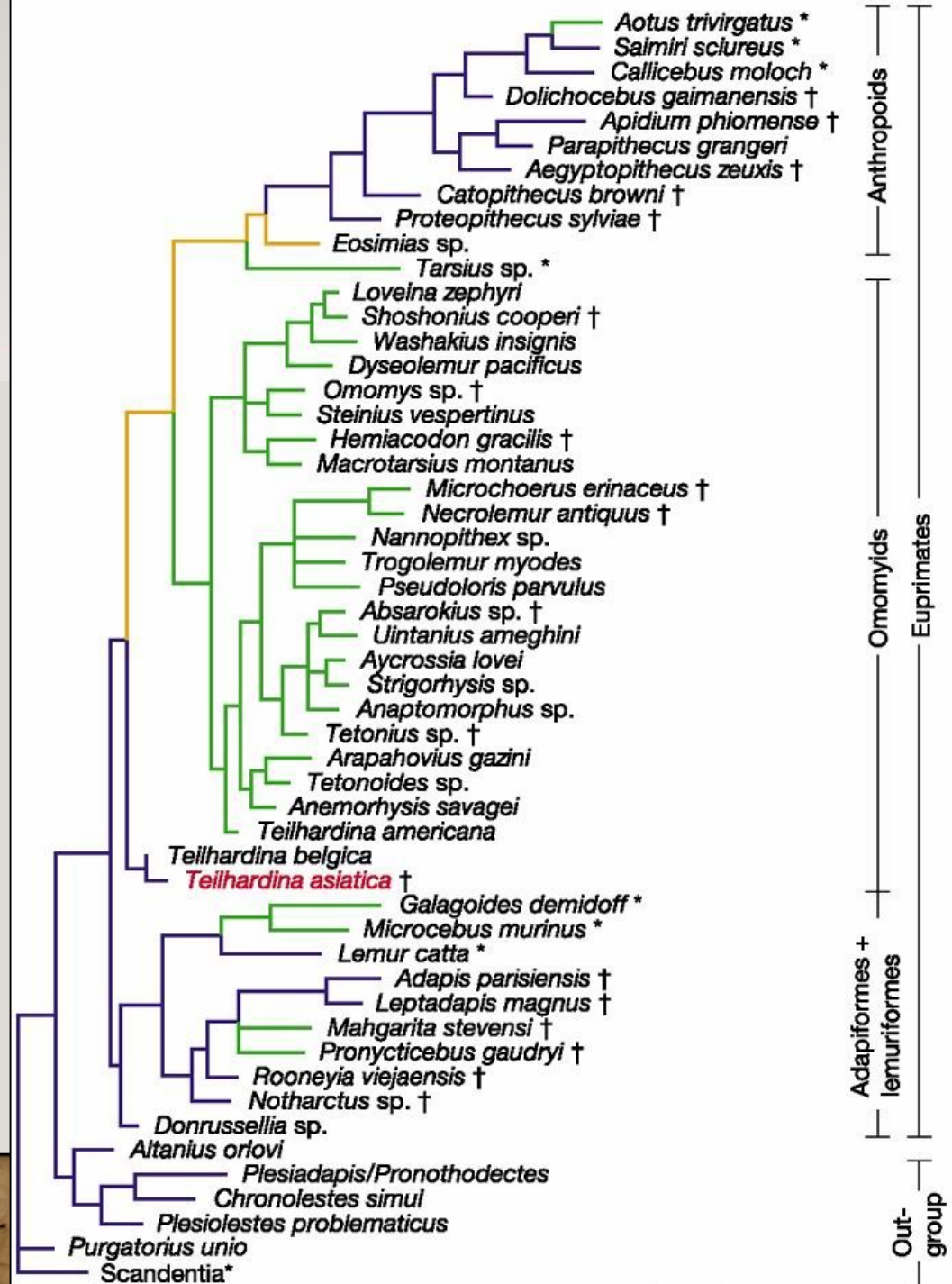
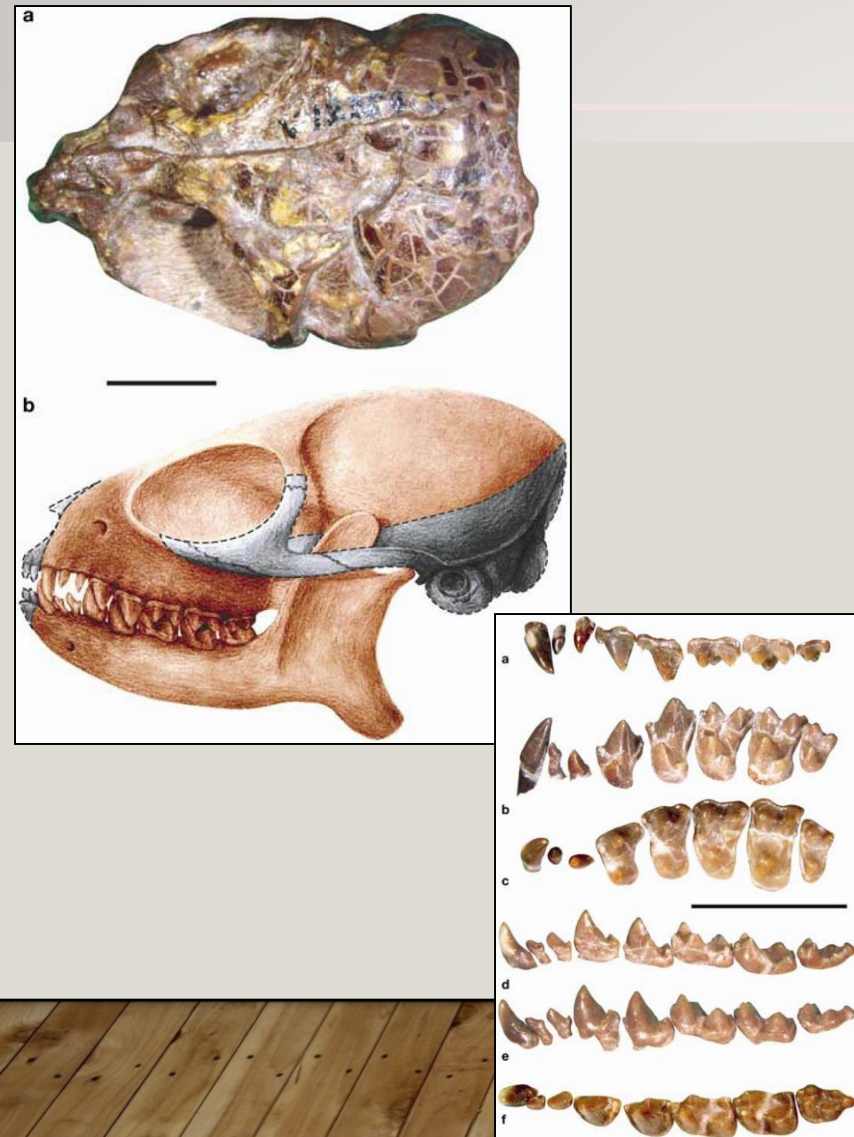
Uchopovací schopnosti palce - revoluce v názorech na evoluci primátů?



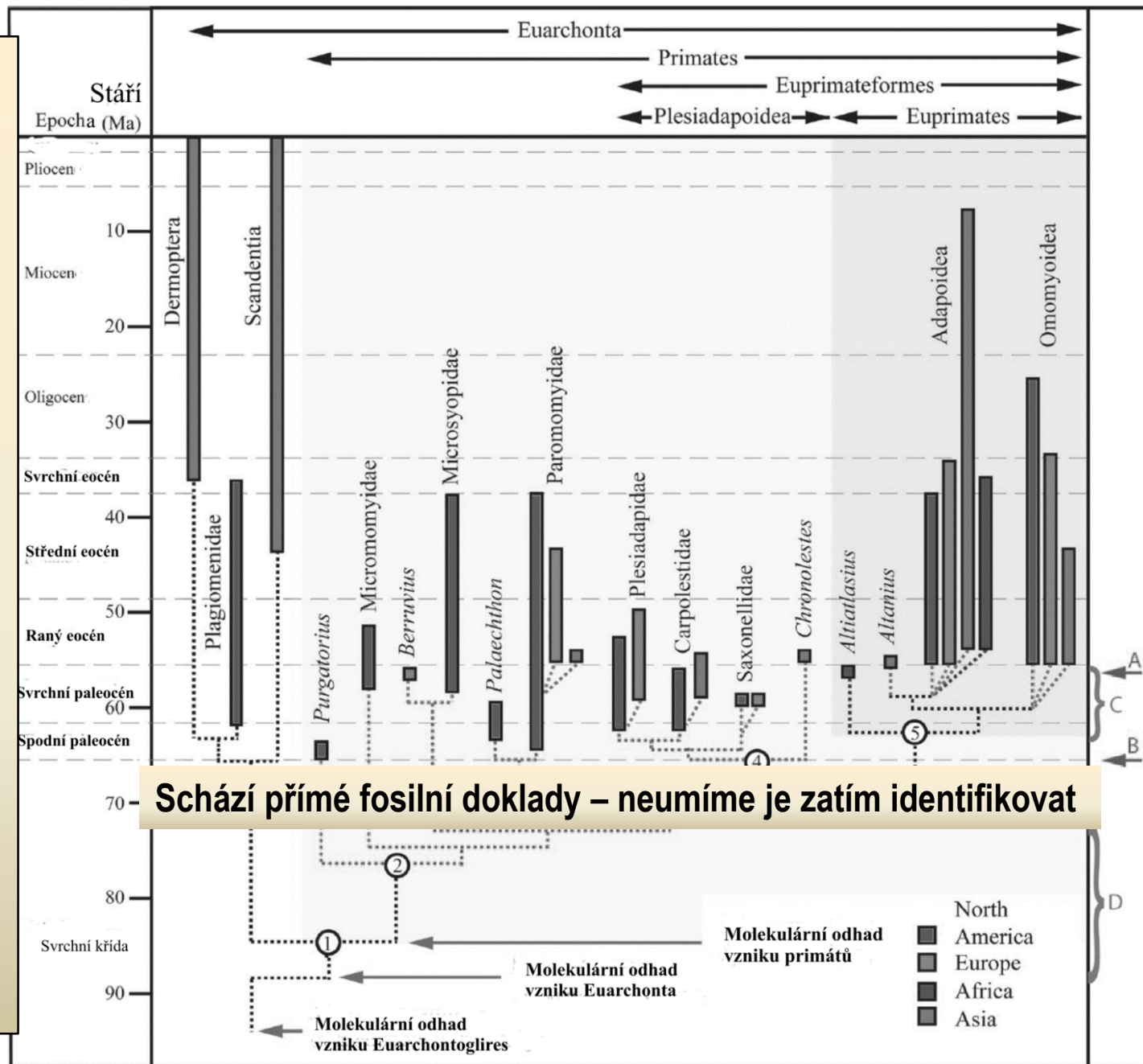
THEILHARDINA ASIATICA

55 MILIONŮ LET

ROZVOJ EUPRIMATES

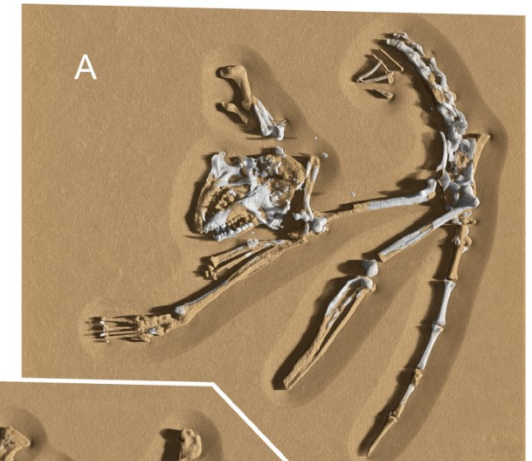
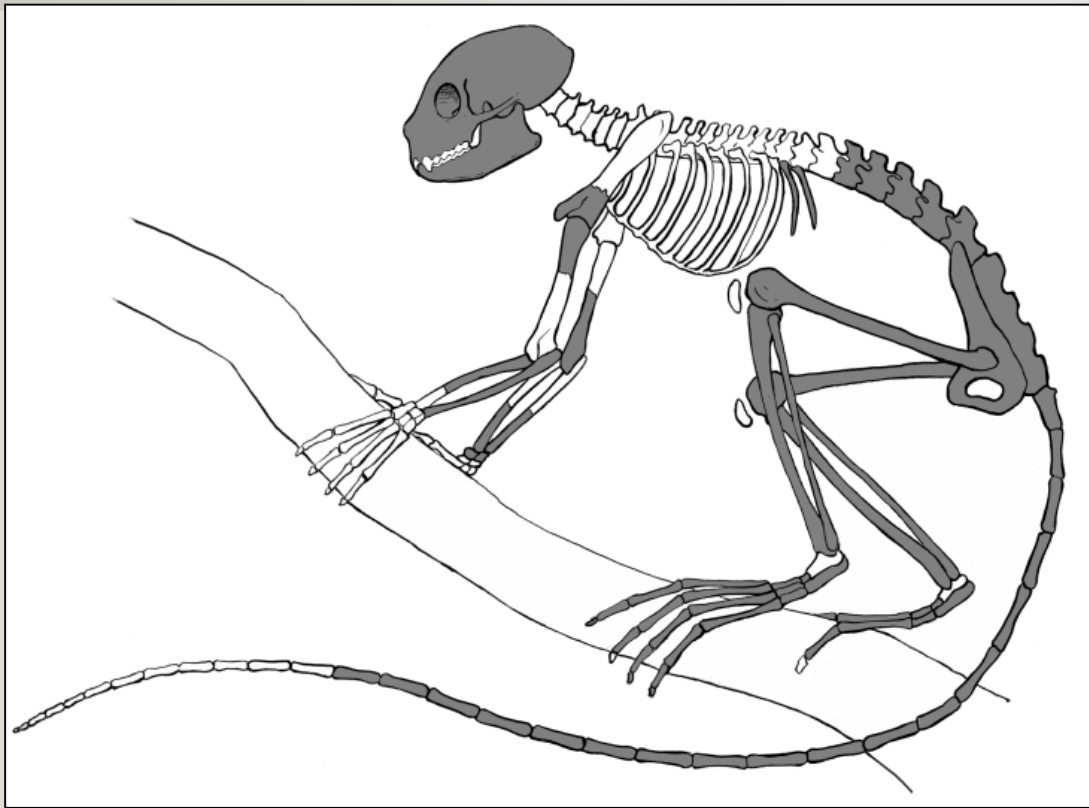


Současná fylogenetická systematika primátů využívá komplexní přístup a kombinuje jak klasickou morfologickou charakterizaci, poznatků paleověd – fylogenezi jednotlivých velkých skupin, paleobiogeografii - a srovnávací genetické analýzy



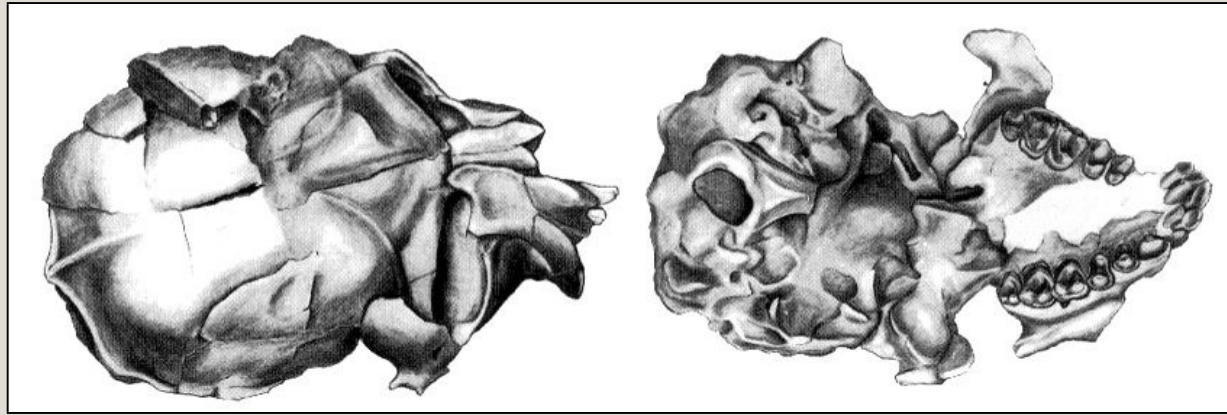
ARCHICEBUS ACHILLES - 55 MILIONŮ – ČÍNA

Revoluční objev pokročilého primáta jednoznačně prokazující, že vyšší primáti museli vzniknout před více jak 70 miliony let



NEJSTARŠÍ ANTHROPOIDEA - FAYUM

Altiatlasius – minimálně 57 milionů let
Algeripithecus – 45 milionů let



Catopithecus
Min. 36 mil.let

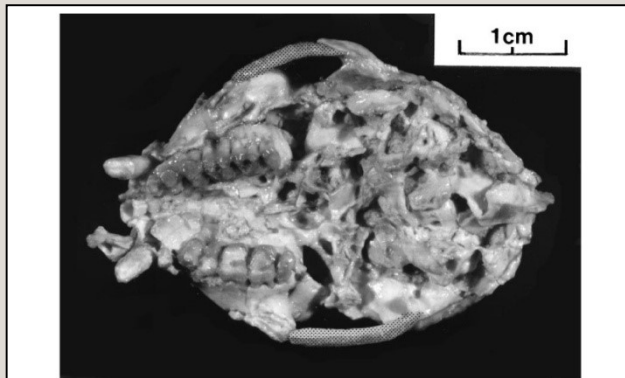


FIG. 3. Basicranial view of the cranium of *Proteopithecus nykiae* DPC 14095. Note the relative positions of the upper teeth, comparatively narrow palate and small premaxilla, the posterior palatine foramina, and the absence of a posterior palatine torus. On the right side the broad glenoid fossa is well preserved, behind this the postglenoid process and the postglenoid foramen are visible as well as the external auditory opening rimmed by the ectotympanic and the relatively anterior opening of the foramen magnum.

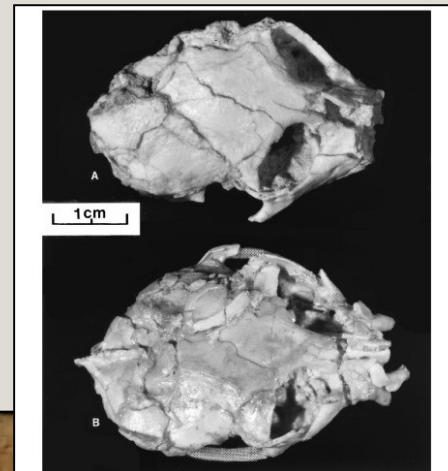


FIG. 1. Dorsal aspects of crania of *Proteopithecus nykiae*. (A) Cairo Geological Museum (CGM) 42214. (B) Duke University Primate Center (DUPC) 14095. Note in (B) the broadly spaced temporal lines converging to a small sagittal crest posteriorly, moderately long snout, backward within the orbit, comparatively small premaxilla and broad, ventral braincase.

Proteopithecus

Poloopice a vyšší primáti se vyvíjeli paralelně minimálně od spodního eocénu, a proto mnohé podobné adaptace vznikly paralelně a nejsou přímo srovnatelné

ANTHROPOIDEA vyšší primáti

Poloopice a vyšší primáti se však liší v mnoha

fylogeneticky podstatných znacích

PROSIMII polopice



srostlá kost čelní
a dolní čelist



nesrostlá kost čelní
a dolní čelist



očnice je plně
uzavřená

velký mozek,
primární je zrak

očnice je zezadu
otevřená



malý mozek s výraznou
čichovou funkcí

velké špičáky

stavba ucha
podobná člověku

dlouhé čelisti,
malé špičáky

není vetvořen
kostěný zvukovod



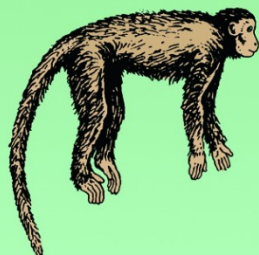
zuby jsou v zásadě
podobné člověku,
vyjíměčně chybí
poslední stoličky

smyslové a vnitřní
orgány jsou podobné
lidským

zubní hřebínek
z dolních řezáků,
častá modifikace
a redukce zubů,
podjazykový orgán



tapetum lucidum
odrazová vrstva
v očních bulvách

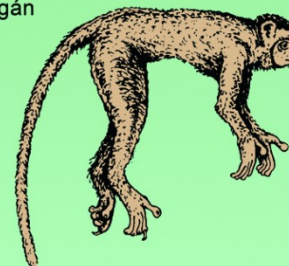


barevné vidění
nepohyblivé uši
čich málo výkonný

výborný čich
rhinarium („vlhké nozdry“)
pohyblivé ušní boltce

nehty na prstech

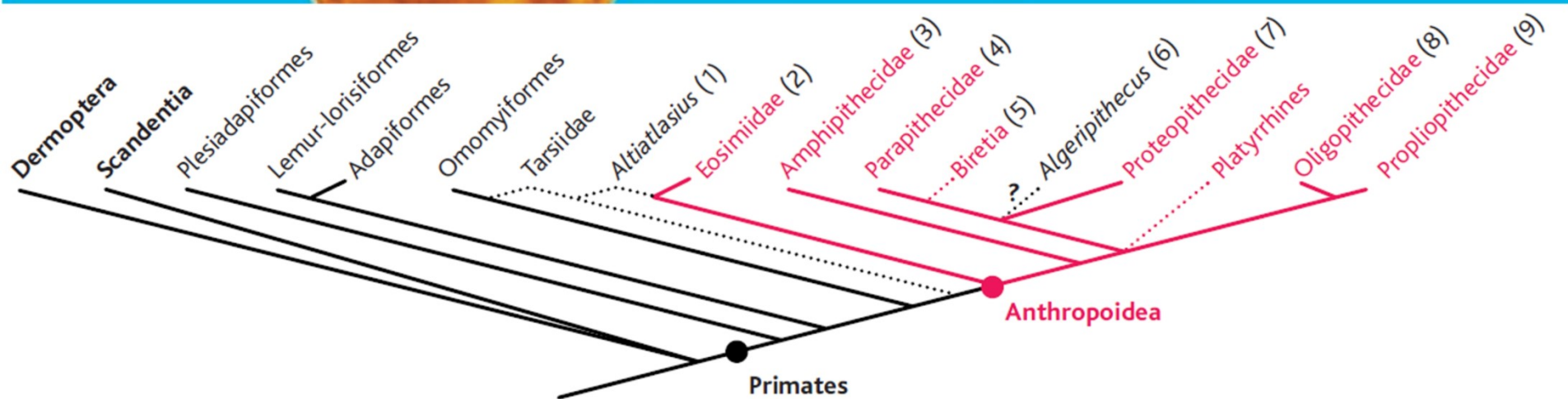
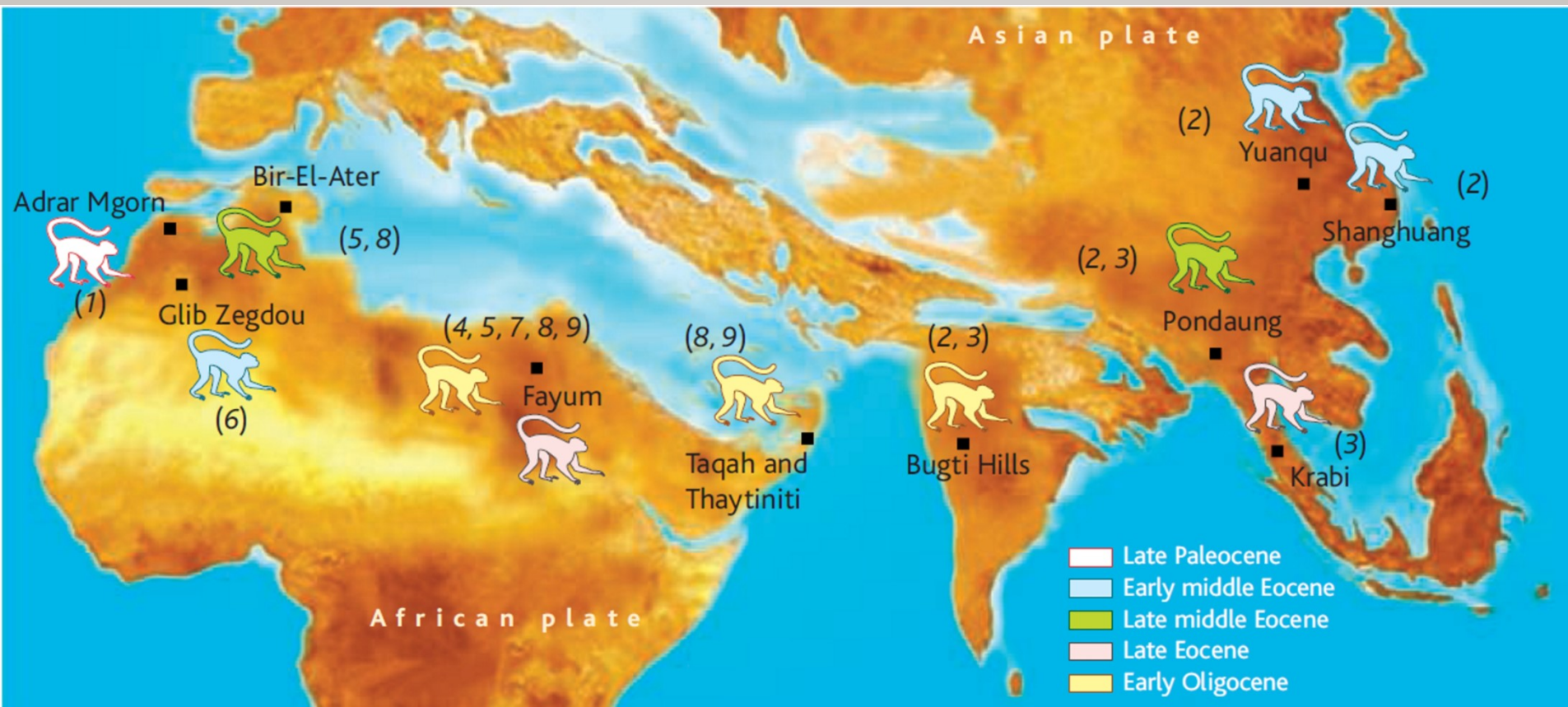
velmi dlouhé
zadní končetiny



čisticí pseudodrápek

- **Superčeled' Platyrrhina**
 - čeled' *Proteopithecidae incertae sedis*
 - **Nadčeled' Ceboidea**
- **Superčeled' Catarrhina**
 - **Nadčeled' Cercopithecoidea**
 - čeled' *Victoriapithecidae*
 - čeled' *Cercopithecidae*
 - **Nadčeled' Parapithecoidea**
 - čeled' *Parapithecidae*
- **Velkočeled' Hominidea**
 - **Nadčeled' Propliopithecoidea**
 - čeled' *Oligopithecidae*
 - čeled' *Propliopithecidae*.
 - **Nadčeled' Proconsuloidea**
 - čeled' *Proconsulidae*
 - **Nadčeled' Hominoidea**
 - čeled' *Pliopithecidae*
 - čeled' *Oreopithecidae*
 - čeled' *Hylobatidae*
 - čeled' ***Afropithecidae incertae sedis***– **afropitéci**
 - čeled' ***Hominidae*** – lidé

- **Nadčeled'** *Hominoidea*
 - čeled' *Pliopithecidae*
 - čeled' ***Hylobatidae***
 - čeled' *Oreopithecidae*
 - čeled' *Afropithecidae incertae sedis*
tribus *Afropithecini*
 - čeled' ***Hominidae***
 - Podčeled' *Kenyapithecinae incertae sedis*
 - Tribus *Kenyapithecini*
 - Podčeled' *Sivapithecinae*
 - Tribus *Anakarapithecini incertae sedis*
 - Tribus *Sivapithecini*
 - Podrodzina ***Homininae***
 - **tribus: *Pongini* – orangutani ???**
 - tribus *Gryphopithecini incertae sedis*
 - Tribus *Dryopithecini*
 - **Tribus *Homimini***
 - Subtribus *Panina*
 - Subtribus *Hominina*



Holocén

Pleistocén

Pliocén

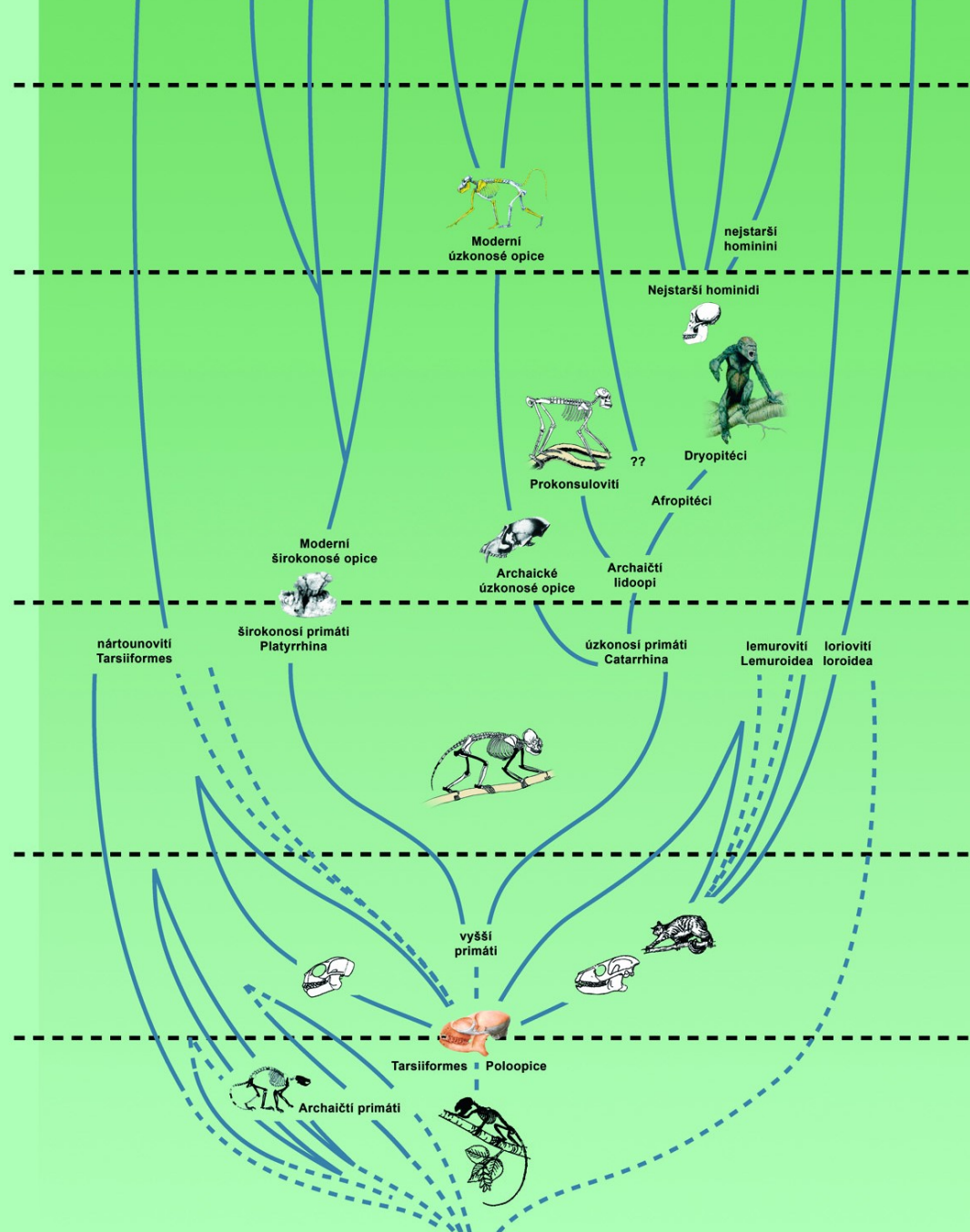
Miocén

Oligocén

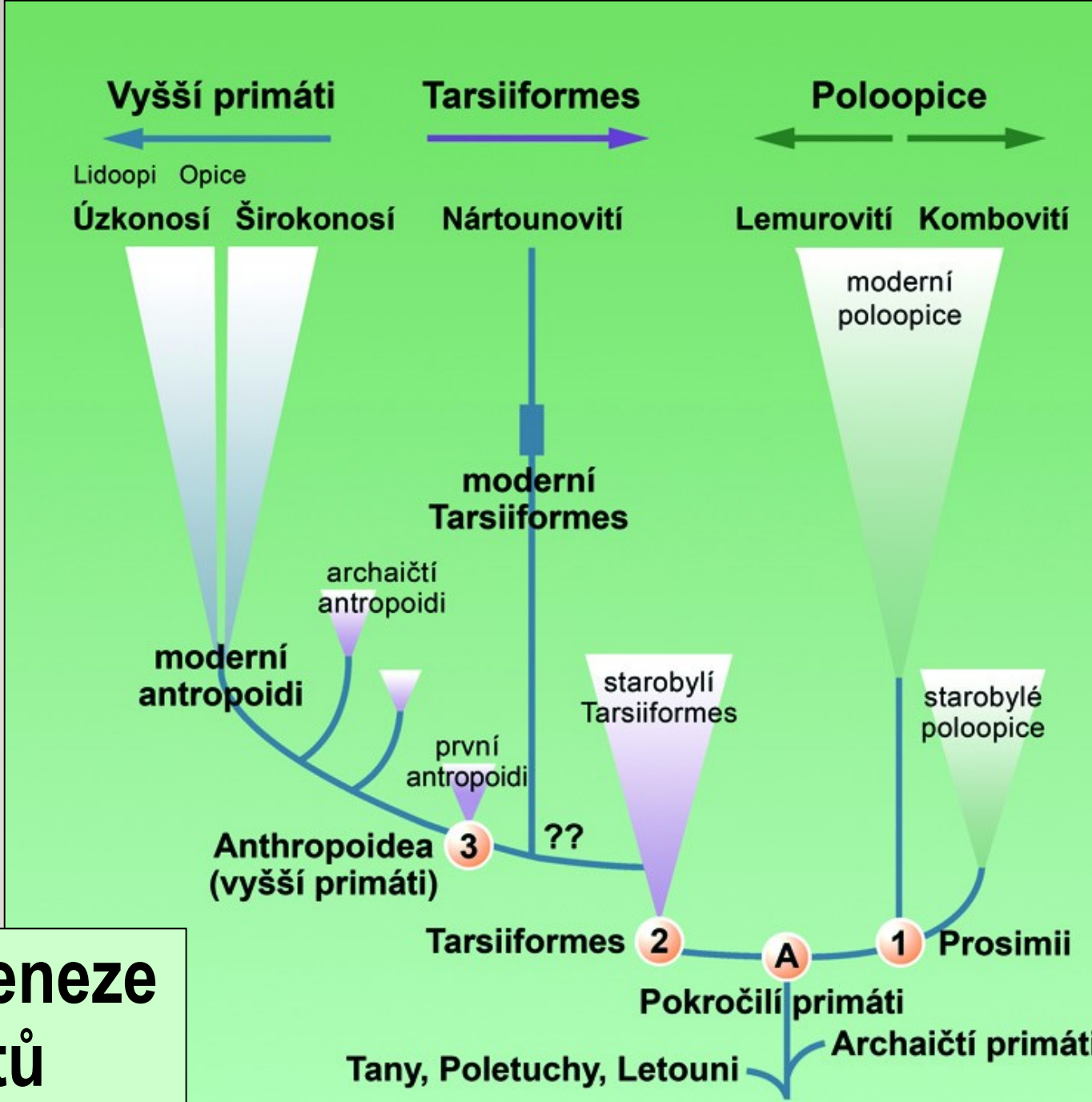
Eocén

Paleocén

Nártouni Tarsiidae, Kosmani, Malpy, Chápani, Kočkodani Paviáni Makakové, Hulmani Guerézy, Giboni, Orangutani, Šimpanzi Gorily, Lidé Lemufi, Komby Loriové



Fylogeneze primátů



Současnost

Giboni

Orangutani

Gorily

Šimpanzi

Lidé



Pliocén

Homo

Australopitéci

pongini

Ardipitéci

panini

hominini

Hominidé



Oreopitéci

Sivapitéci



Miocén

Dryopitéci

Kenyapitéci



Prokonsulové



Afropitéci



Oligocén

starobyli lidoopi

