

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra obecné zootechniky a etologie**



**Primáti Starého světa, jejich evoluční vývoj  
a morfologické odlišnosti**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Barbora Jiráková**

**Obor studia: ABPS**

**Vedoucí práce: Ing. Renata Masopustová, Ph.D.**

## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Primáti Starého světa, jejich evoluční vývoj a morfologické odlišnosti" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších pramenů a informačních zdrojů, které jsou v práci citovány a uvedeny v příloženém seznamu literatury. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze, dne 19.4.2017

\_\_\_\_\_

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí mé bakalářské práce, Ing. Renatě Masopustové, Ph.D., za její pozitivní přístup, profesionalitu, ochotu, na kterou jsem se mohla vždy spolehnout a především za odborné znalosti, jimiž mne obohatila a pomohla mi k vypracování mého tématu. Dále děkuji rodině a svému příteli za trpělivost a oporu, kterou mi projevovali po celou dobu mého studia.

# Primáti Starého světa, jejich evoluční vývoj a morfologické odlišnosti

---

## SOUHRN

Počátky evoluce primátů sahají do nejstaršího období třetihor. V této době se primáti pravděpodobně oddělili od hmyzožravců a započal jejich vývoj jakožto svébytného řádu savců. Během miliónů let se z paleocénních protoprimátů, příliš nelišících se ještě od svých předchůdců hmyzožravců, vyvinuli praví primáti, již podobní druhům recentním. V této epoše zažili velký rozkvět, než na jejím konci ustoupili a byli nahrazeni pravými primáty. Poté během klimaticky teplé eocénní epochy docházelo díky ještě uzavřenému průsmyku přes severní část Atlantského oceánu k časté migraci mezi Evropou a Severní Amerikou, je to doba, kdy se od sebe nejspíše oddělili primáti Nového a Starého světa. Původ vyšších primátů je naopak spojen až s epochou oligocénu, která je také známa celosvětovým ochlazením, ústupem moří a s původem vyšších primátů, mnoha znaky připomínající hominoidy. Zda je tento původ zakořeněn v Africe či v Asii není tak zcela jisté. Doba, kdy se v Africe již objevují první nepochybné doklady hominoidů i hominidů je epocha miocénu. V této době byli hominodi velmi početní, což se přisuzuje zřejmě výrazné radiaci díky vytvoření pevninského mostu mezi Afrikou a Asií. Tito předci měli již dlouhé kosti a byla u nich potvrzena kvadrupedizace, bipedizace a ve spojitosti s orangutany také brachiace. Pozdní období této epochy je již spojováno s předchůdci člověka, *Australopithecus*.

Morfologická charakteristika je důležitá pro určování biologických faktorů i příbuzenských linií. V názvu „úzkonosí primáti“ je patrné, že jedním z hlavních znaků je stavba rostra a nosní přepážky, nozdry jsou vyšší, zploštělé a přepážka užší. Neméně důležitým znakem je dentice a skutečnost, že primáti mají mléčný i trvalý chrup. Díky tvrdosti a kompaktnímu tvaru lze i s odstupem milionů let získávat pro evoluční výzkum důležité informace a souvislosti i o potravní speciaci. Zbarvení obličejových masek starosvětských primátů naopak pomáhá k pochopení souvislostí spojených se socializací a ekologickými tlaky. Naopak pro úzkonosé primáty charakteristický progresivní rozvoj mozku pravděpodobně souvisí se schopností lokomočního aparátu a manipulačních dovedností. Znakem morfologické odlišnosti mezi primáty je vývoj nosní části čichového systému a jeho poloha k orbitům, jelikož u úzkonosých čichové nervy procházejí meziočnicovým septem spíše než mezi orbity. Vzhledem ke zraku jsou naopak rozdíly ne mezi jednotlivými parvořády, ale je nutné rozlišovat primáty diurnální a nokturnální.

**klíčová slova:** geologické éry, vývoj, úzkonosí, taxonomie, morfologie, biotop

## Overview of Old World primates, evolution and morphological differences

---

### Summary

The beginnings of the evolution of primates dates back to the earliest period of the Tertiary. At this time, the primates probably separated from insectivora and began their evolution. Over millions of years, the Paleocene proprimates, not differing much from their predecessors insectivora, have developed into true primates, similar to recent species. In this epoch, they experienced a significant development before they were replaced by true primates. Then, during a warm climate Eocene epoch, due to the still closed pass through the Northern part of the Atlantic ocean, there was a frequent migration between Europe and North America. It is the time when the primates New and Old World were separated. The origin of the higher primates is connected to the Oligocene epoch, which is also known for its global cooling, the retreat of the sea and the origin of higher primates. Whether the origins rooted in Africa or Asia is not quite certain. Miocene epoch is a time when Africa is already seeing the first indisputable evidence of hominid and hominoid. At this time hominoids were numerous, because of the land bridge between Africa and Asia. These ancestors had already long bones and were confirmed quadrupedal, bipedal walking and in conjunction with the orangutans also brachiation. Late period of this epoch is already associated with human ancestors, *Australopithecus*.

Morphological characterization is important for determining the biological factors and kinship lines. It is apparent in the name "Old World primates," that one of the main characters is rostrum building and the nasal septum, nostrils are higher and flattened, and septum is closer. An equally important feature is the dentition and the fact that primates have milk and permanent teeth. Thanks to the compact shape and hardness, it is also possible to obtain relevant information for evolutionary research about context or food and speciation even after millions of years. Coloring of face masks of Old World primates, on the other hand helps to understand the context associated with socialization and environmental pressures. On the contrary, the Old World primates characterized by progressive brain development is probably related to the abilities of the locomotor system and handling skills. The development of the nose portion of the olfactory system and its position on orbits is a feature of the morphological differences between primates, because for Catarrhini olfactory nerves pass middle eye septum rather than the orbit. Due to differences in vision, the differences are, however, not among the Catarrhini and Platyrrhini, but it is necessary to distinguish the diurnal and nocturnal primates.

**keywords:** geological era, evolution, catarrhini, taxonomy, morphology, biotop

# Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>CÍL PRÁCE</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>LITERÁRNÍ PŘEHLED</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1</b>	<b>Evoluční vývoj primátů</b> .....	<b>3</b>
3.1.1	Geografický původ lidoopů .....	3
3.1.2	Studium evoluce primátů .....	4
3.1.2.1	Vývoj studia primátů .....	4
3.1.2.2	Původ primátů .....	4
3.1.3	První primáti – archaičtí primáti .....	6
3.1.3.1	Přelom pozdní křídy (100 – 65,5 mil let) a časného paleogénu 65,5 – 56 mil let) .....	6
3.1.3.2	Primáti středního (61,7 – 58,7 mil let) a pozdního paleocénu (58,7 – 56 mil let) .....	7
3.1.4	Nejstarší praví primáti .....	9
3.1.4.1	Epocha časného (56 – 47,8 mil. let) a středního eocénu (47,8 – 38 mil let).....	9
3.1.5	Evoluce vyšších primátů .....	14
3.1.5.1	Pozdní eocén (38 – 35 mil let) až časný oligocén (35 – 30 mil let).....	14
3.1.6	Evoluce úzkonosých primátů - Catarrhini .....	16
3.1.6.1	Časný až pozdní oligocén (35 – 23 mil let).....	16
3.1.6.2	Časný (23 – 16 mil let) až střední miocén (16 – 12 mil let) .....	17
3.1.6.3	Pozdní miocén (12 – 5,3 mil let) .....	20
3.1.7	Vztah mezi lidoopy a lidmi .....	23
3.1.7.1	Prvotní vztah mezi primáty .....	24
<b>3.2</b>	<b>Morfologie a anatomie žijících úzkonosých primátů - Catarrhini</b> .....	<b>25</b>
3.2.1	Společné znaky úzkonosých a širokonosých primátů .....	25
3.2.2	Morfologie úzkonosých primátů .....	27
3.2.2.1	Charakteristika lebky .....	27
3.2.2.2	Charakteristika obličejové masky .....	28
3.2.2.3	Morfologie mozku .....	29
3.2.2.4	Zubní typologie, morfologie a potrava .....	30
3.2.2.5	Charakteristika smyslových orgánů .....	32
<b>4</b>	<b>DISKUZE</b> .....	<b>37</b>
<b>4.1</b>	<b>Diskuze k evoluci primátů</b> .....	<b>37</b>
<b>4.2</b>	<b>Diskuze k morfologii a anatomii úzkonosých primátů</b> .....	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>SEZNAM LITERATURY</b> .....	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>SLOVNÍK CIZÍCH VÝRAZŮ A ZKRATEK</b> .....	<b>51</b>
<b>8</b>	<b>SAMOSTATNÉ PŘÍLOHY</b> .....	<b>54</b>

# 1 ÚVOD

Mezi otázky pro lidstvo nejzajímavější patří tradičně vědecká oblast zabývající se původem lidského druhu, jeho evolucí a schopností se adaptovat na různé životní podmínky. Řadu století se badatelé, filozofové a přírodovědci snaží zjistit, kde se mnohé lidské vlastnosti vzaly. Zda se člověk vymyká v našich zeměpisných šířkách všeobecně přijímané Darwinově tezi o původu druhů, nebo zda je skutečně jedním z mnoha živočišných druhů tak, jak věřil Darwin, a pouze dostal shodou evolučních tlaků a okolností mozek schopný vysoce abstraktního myšlení, který mu umožnil vydobýt si postavení na vrcholu potravního řetězce.

Odpověď na tyto otázky může přinést studium evoluce primátů. Technická vyspělost doby přinášející řadu metod studia a analýzy získaných materiálů nám pomáhá k získání ucelenější představy. Během posledních 25ti let se naše znalosti rozšířily také v souvislosti s novými fosilními nálezy zejména v oblasti evoluce anthropoidních primátů. Ovšem i řada těchto objevů je kontroverzních a jsou stále zdrojem mnoha debat a nových směrů. Také poznatky o fylogenezi, chování a adaptaci se díky novým studiím v oblasti genetiky velmi rychle mění a často zavrhnou desítky let zažitá dogmata.

Primáti jsou různorodou a úspěšnou skupinou savců a tak, jak jsou známí v současnosti, mohou být pravděpodobně pouze vyvrcholením více než 55 miliónů let dlouhého evolučního vývoje. Pro důkladné pochopení jejich evoluce, rozšíření a rozmanitosti druhů je nutná znalost jejich evolučního vývoje a hlavně morfologických odlišností, které nám poskytují ucelenější představu o příbuzenských vazbách jednotlivých vývojových linií.

## **2 CÍL PRÁCE**

Cílem práce je popsat nejnovější poznatky o evoluci primátů Starého světa, včetně upřesnění geografické posloupnosti a vysvětlení vývojových linií.

Práce se dále zaměří na specifické biotopy a výskyt vybraných druhů, popíše rozmanitost fosilních nálezů a vystihne vlastnosti pro primáty společné a charakterizující. Pokusí se zmapovat charakteristiky vzniklé pod tlakem unikátních biotických i abiotických faktorů kontinentu Starého světa a popíše typické vlastnosti úzkonosých primátů, hlavně se zaměřením na morfologické odlišnosti.



## 3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 3.1 EVOLUČNÍ VÝVOJ PRIMÁTŮ

Evoluční biologie se opírá o poznatky Charlese Darwina, který jako první ucelil myšlenky evoluce druhů ve spojení s přirozeným výběrem. Primáty lze označit za relativně málo početnou skupinu savců, čítá 69 rodů a 376 druhů (Wilson a Reeder, 2005), ale z hlediska fylogeneze má specifický význam hlavně díky tomu, že se z jedné z jejich bočních linií vyvinul člověk. (podrobná aktuální taxonomie úzkonosých primátů je uvedena v příloze č. 1).

#### 3.1.1 GEOGRAFICKÝ PŮVOD LIDOOPŮ

Evoluce primátů začala pravděpodobně v nejstarším období třetihor, paleocénu, zhruba před 80 – 60 miliony lety (viz příloha č. 2). První poznatky jsou známy z oblastí, které v té době pokrývaly subtropické až tropické lesy. Prvopočátky vzniku však nejsou jisté, někteří paleontologové (např. Andrews, 1992) spekulují i o možnosti vzniku již na konci druhohor: Naopak McKenna, et al. (1975) ve své práci uvádějí, že nejstarší nám známí zástupci pocházejí nejspíše až ze svrchní křídy, ze Severní Ameriky a to v době před 90 až 65 miliony let.

Geografický původ lidoopů je tedy téma velmi sporné (viz příloha č. 4). Nejpravděpodobnější teorií je vznik v Asii, nebo v Africe, protože fragmenty určeného nejstaršího primáta podle pozůstatků čelistí, dentice (viz slovník) a zbytků skeletu horních i dolních končetin jsou známy právě z pozdního eocénu z Asie (Shoshani et al., 1996). Nicméně rod *Altiatlasius*, pocházející z časného paleocénu ze severní Afriky by případně také mohl představovat nejstaršího moderního primáta nebo lidoopa, jak ve své knize „Primate adaptation and evolution“ uvádí Fleagle (1988). Zatím nejvíce diskutovanou oblastí fosilních nálezů primátů je oblast Fayum v Egyptě, kde se našlo nejvíce pozůstatků čelistí, dentice a lebečních kostí.

Další spornou archeologickou oblastí je Myanmar v jihovýchodní Asii. Fragmenty fosilních primátů zde nalezené mnozí považují za první lidoopy (Bajpai et al., 2008) a jiní je přiřazují spíše do skupiny Adapoidae, u které se pravděpodobně vyvinuly rysy podobné rysům typickým pro lidoopy nezávisle na společné linii (Shoshani et al., 1996).

## **3.1.2 STUDIUM EVOLUCE PRIMÁTŮ**

### **3.1.2.1 Vývoj studia primátů**

Rozkvětem studia primátů a jejich fosilních záznamů je charakterizováno 20. století. Většina informací o rozmanitosti života primátů byla zjištěna a popsána již před sto lety a na jejich základech se staví dodnes. Od roku 1900 bylo uskutečněno mnoho objevů, avšak 56 dosud uznávaných rodů primátů bylo popsáno do roku 1900. Naproti tomu bylo ve zmiňovaném roce popsáno pouze 10 % z nynější doby uznávaných fosilních primátů, studium jejich evoluce je tedy datováno právě ve 20. století (Shoshani, 1996) (viz příloha č. 13). Fleagle (2000) však toto popírá, protože v historii bylo několik okamžiků, které byly i pro dnešní vědu stěžejní. Prvním z nich je publikace *Systema Naturae* z roku 1735, ve které Linnaeus zařazoval člověka do stejné skupiny *Anthropomorpha* spolu s ostatními primáty. Toto jeho taxonomické zařazení pomohlo k pochopení vztahu lidí s ostatními primáty. Druhá perioda pro definování studie o evoluci primátů přišla s rokem 1830, kdy byly objeveny a zařazeny první fosilie primátů. Třetí období mezi rokem 1859 a 1871 je poznamenáno vydáním Darwinova díla „*Origin of Species: The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*“.

Od počátku 20. století měla evoluce primátů zásadní význam ve studiu anthropologie. Již v této době se předpokládalo, že by mohla poskytnout širší evoluční kontext o původu lidského druhu Szalay (2013). Metodika studia se v této době rozdělila do dvou částí, první byla fylogeneze a systematika (Simpson, 1940) a druhým odvětvím byla paleobiologie (Frazer et al., 2009). Ta měla za úkol mimo jiné rekonstruovat chování a ekologii vyhynulých primátů. Vyhynulé druhy téměř vždy vykazovaly jedinečné morfologické znaky, kterými se liší od recentních druhů, což komplikovalo jejich porovnávání (Szalay, 2013). Toto studium bylo však usnadněno tím, že primáti jsou relativně velcí, většinou denní pozemní (tzv. terestriální) živočichové, a že jsou si všichni vzájemně v různé míře příbuzní (Fleagle, 2000).

### **3.1.2.2 Původ primátů**

I když lidé, lidoopi, opice, lemuři, nártouni i outloni byli pravidelně zařazováni do společného řádu primátů (Shoshani, 1996), hranice tohoto řádu, vztah s ostatními savci i ekologické podmínky jsou často diskutovány (Kappeler, 2003).

První otázka se vždy týkala hranic společného řádu, protože všichni členové sdílejí řadu společných anatomických prvků, včetně chápavých předních a zadních končetin, dopředu směřujících orbitů, zvětšeného mozku a několika podobností lebeční anatomie (Lieberman et al., 2000). Zatímco žádní ostatní savci neoplývají kompletní sadou těchto vlastností, někteří

mají charakteristiky podobné, a proto byly čas od času zařazeny mezi primáty (Fleagle, 2000). Příkladem mohou být tany, které s primáty sdílejí několik fyziologických a morfologických podobností, avšak nakonec byly umístěny do řádu Tany Scandentia (Rose, 1995).

Složitější v rozřazení je skupina Plesiadapiformes. Na počátku minulého století byla tato skupina primitivních primátů známa jen díky dentálním ostatkům, a tak bylo prakticky nemožné ji rozlišit od ostatních skupin jako jsou Omomyidae a Adapiformes. Nicméně Simpson (1940) vyčlenil Plesiadapiformes jako samostatnou skupinu, která byla u zrodu primátů a která vyplnila časovou mezeru mezi ranými placentálními savci a prvními objevy skutečných primátů.

### 3.1.3 PRVNÍ PRIMÁTI – ARCHAIČTÍ PRIMÁTI

#### 3.1.3.1 Přelom pozdní křídy (100 – 65,5 mil let) a časného paleogénu 65,5 – 56 mil let)

Čeď	Rod	Druh
<b>Purgatoriidae</b> Gunnell, 1989 †	<b>Purgatorius</b> Van Valen & Sloan, 1965 †	<i>Purgatorius ceratops</i> Van Valen & Sloan, 1965 †
		<i>Purgatorius janisae</i> Van Valen, 1994 †
		<i>Purgatorius titusi</i> Buckley, 1997 †
		<i>Purgatorius unio</i> Van Valen & Sloan, 1965 †

**Tabulka č 1:** Taxonomický přehled zástupců prvních primátů (Zdroj: Roček, 2002).

První primáti se objevují před 70 až 60 miliony lety v nejstarší éře kenozoika, epoše časného paleocénu, i když se předpokládá, že mohli vzniknout již na konci pozdní křídy (Hartwig, 2002).

Tito první primáti se řadí do rodu *Purgatorius*. Jak uvádí Fiegl (2012), zástupci tohoto rodu obývali území dnešní Severní Ameriky právě v období přelomu pozdní křídy a časného paleocénu, tedy na rozmezí druhohor a třetihor (pozn. označení „třetihory“ jako geologické období patřící do éry kenozoika bylo Mezinárodní komisí pro stratigrafii v roce 2004 zrušeno a je povoleno jen jako neformální označování period paleogénu a neogénu). Roček (2002) ve své knize doplňuje, že jméno tento rod dostal podle Purgatory Hill, pohoří v Denveru v USA, jehož sedimenty vykazují právě stáří konce třetihor. V současnosti se rozlišují čtyři druhy tohoto rodu - *Purgatorius unio*, *Purgatorius ceratops*, *Purgatorius janisae* a *Purgatorius titusi* (viz tabulka č. 1).

Zástupci rodu *Purgatorius* se ještě příliš nelišili od svých předků z období křídy, hmyzožravců, a proto bývá problém s jejich zařazením (viz příloha č. 7). Uvažuje se, že *Purgatorius* pravděpodobně ještě nebyl primát, protože měl tři řezáky a některé další archaické znaky, což dokládají fosilní nálezy premolárů, třenových zubů (viz slovník) a molárů, stoliček (viz slovník) s ostrými vrcholy a poukazují tak na insektivorii, která je typická právě pro hmyzožravce (viz slovník) (Rose, 1995).

Členové tohoto vyhynulého rodu byli drobní savci, kolem 15 cm velcí a pravděpodobně se pohybovali kvadrupedně, tedy ještě po čtyřech končetinách, (viz slovník) (Fiegl, 2012).

Podrobným výzkumem tohoto rodu byla potvrzena schopnost a možnost širokého spektra obratných pohybů všech končetin jeho zástupců. Předpokládá se i značná schopnost šplhat po vegetaci a pravděpodobný život zástupců rodu v korunách stromů. Možná je i koevoluce (viz slovník) protoprimátů a stromů s dužnatými plody a přesouvání do míst výskytu těchto stromů za zdrojem potravy (Fiegl, 2012).

### 3.1.3.2 Primáti středního (61,7 – 58,7 mil let) a pozdního paleocénu (58,7 – 56 mil let)

#### Plesiadapiformes – sesterská skupina s primáty

Podřád	Nadčeled'	Čeľad'	Rod
<b>Plesiadapiformes</b> Simons & Tattersall, 1972 †	<b>Plesiadapoidea</b> Trouessart, 1897 †	<b>Plesiadapidae</b> Trouessart, 1897 †	<b><i>Plesiadapis</i></b> Gervais, 1877 †

**Tabulka č. 2:** Taxonomické zařazení zástupců Plesiadapiformes (Zdroj: Gingerich, 1972).

První primáti označovaní jako Proprimates či archaičtí primáti, kam je řazen i *Purgatorius*, se ve středním paleocénu začali rozdělovat do několika linií (viz příloha č. 3). Nástupcem jedné z těchto linií je podřád **Plesiadapiformes**, uvádí Simpson (1940).

Podřád Plesiadapiformes je vymřelá, velmi úspěšná parafyletická (viz slovník), nebo polyfyletická (viz slovník) skupina třetihorních savců. Je považována buď za sesterskou skupinu či za skupinu s primáty úzce související. Mohla tedy zahrnovat i jejich přímé předky. Někdy je tato skupina naopak považována za součást řádu primátů (Simpson, 1940).

Roček (2002) uvádí doslova: „V poslední době je však vztah mezi archaickými primáty a pravými primáty zpochybňován a některé rody, které byly původně považovány za proprimáty, byly přeřazeny do řádu Letuchy Dermoptera“. Fragmenty zubů, především zaoblování výčnělků na stoličkách ukazují, že zástupci podřádu Plesiadapiformes postupně přecházeli z inaktivorie na herbivorii (viz slovník) (Kay et al., 1992).

Nejznámější z podřádu Plesiadapiformes je rod ***Plesiadapis*** (viz tabulka č. 2), který byl již o něco větší než *Purgatorius*. Měl zubní vzorec 2.1.3.3, tedy pouze tři třenové zuby, o jeden méně než měli později nepochybní zástupci prvních pravých primátů (viz příloha č. 9). Mezi jeho další morfologické chatakreristiky chrupu patřily mohutné bodcovité řezáky, za nimiž byla velká diastema (viz slovník) (Gingerich, 1974).

Shoshani et al. (1996) také zmiňují, že se o zařazení zástupců podřádu Plesiadapiformes mezi primáty neustále diskutuje, protože vedle zmíněných morfologických charakteristik měli

značný počet archaických znaků, jako je malý mozek s velkým čichovým lalokem a otevřená orbita (viz slovník). Tomu odpovídá i dlouhý vpřed vyčnívající skelet *splanchnocrania* (viz slovník) tvořící čumák podobně jako u hmyzožravců, archaická stavba *basicrania* (viz slovník) a kostěného ucha. To vše naznačuje, že pravděpodobně tedy nepatřili do vývojové linie pravých primátů, protože ti tyto znaky nemají (viz příloha č. 10).

Primáti podřádu Plesiadapiformes zažili největší rozkvět v pozdním paleocénu, kdy byli rozšířeni na území Severní Ameriky, Evropy a pravděpodobně i Asie (viz příloha č. 6) (Kay et al., 1992). V časném eocénu, asi před 55 miliony lety, však začali ustupovat. Jednou z teorií o příčině jejich ústupu je velký rozkvět jejich potravních konkurentů - hlodavců. Na konci paleocénu, asi před 50 miliony lety, tito primitivní primáti zcela ustoupili a byli nahrazeni pravými primáty (Roček, 2002).

### Rod *Altiatlasius* – první praví primáti?

Infrařád	Čeleď	Rod	Druh
Tarsiiformes Gregory, 1915	Omomyidae Trouessart, 1879 †	<i>Altiatlasius</i> Sigé et al., 1990 †	<i>Altiatlasius koulchii</i> Sigé et al., 1990 †

**Tabulka č. 3.:** Taxonomické zařazení rodu *Altiatlasius* (Zdroj: Seiffert et al., 2010).

Rod *Altiatlasius* je potenciálně označován za prvního nejstaršího moderního primáta, datovaného do pozdního paleocénu ze severní Afriky. Jediný objevený druh *Altiatlasius koulchii* byl vědecky popsán Sigé et al. v roce 1990. Rod je znám díky nálezu deseti izolovaných horních i dolních molárů a fragmentům čelistí (Seiffert et al., 2010).

Hartwig (2002) uvedl, že rod *Altiatlasius* byl poprvé označen jako tzv. Omomyid a přiřazoval se co nejbližší k rozdělení opic a lidoopů. Mnozí paleontologové avšak naopak řadí tento rod ještě do archaického nadřádu Plesiadapiformes (Shoshani et al., 1996), protože nalezené zuby vykazují podobnost jak právě s Plesiadapiformes, tak se zuby dnešních primátů, jen jsou nejspíše podobné více dnešním druhům.

Zástupci rodu *Altiatlasius* byli malí stromoví živočichové o velikosti menšího lemura (Rose, 1995), podobní dnešním nártounům s velikostí od 100 g do 1 kg. Rod *Altiatlasius* se tedy často označuje i jako jeden z prvních rodů patřících do infrařádu Tarsiiformes (viz tabulka č. 3) (Szalay et al, 2012). Některé z pozdějších forem mohly dosahovat hmotnosti až 2,5 kg (Chaimanee et al., 2012).

### 3.1.4 NEJSTARŠÍ PRAVÍ PRIMÁTI

#### 3.1.4.1 Epocha časného (56 – 47,8 mil. let) a středního eocénu (47,8 – 38 mil let)

Infrařád	Čeď	Podčeď	Rod
<b>Tarsiiformes</b> Gregory, 1915	<b>Omomyidae</b> Trouessart, 1879 †	<b>Anaptomorphinae</b> Cope, 1883 †	<i>Teilhardina</i> Simpson, 1940 †
			<i>Tetonius</i> Matthew, 1915 †
		<b>Microchoerinae</b> Lydekker, 1887 †	<i>Necrolemur</i> Filhol, 1873 †
		<b>Omomyinae</b> Trouessart, 1879 †	<i>Rooneyia</i> Wilson, 1966 †
			<i>Shoshonius</i> Granger, 1910 †
<b>Adapiformes</b> Hoffstetter, 1977 †	<b>Adapidae</b> Trouessart, 1879 †	/	<i>Adapis</i> Cuvier, 1822 †
	<b>Notharctidae</b> Trouessart, 1879 †	<b>Notharctinae</b> Trouessart, 1879 †	<i>Hesperolemur</i> Gunnell, 1995 †
			<i>Smilodectes</i> Wortman, 1903 †
			<i>Pelycodus</i> Cope, 1875 †
			<i>Cantius</i> Simons, 1962 †

**Tabulka č. 4.:** Přehled vyhynulých taxonů časného a středního eocénu (Zdroj: Gingerich a Simons, 1977 a Shoshani et al., 1996).

Po ochlazení, tzv. glaciálu, které bylo známé v době přelomu periody křídly a paleocénu, nastalo v epoše eocénu na přibližně 20 milionů let naopak teplé období. Bylo to období optima tropických podmínek i v dnes definovaném mírném klimatickém pásmu a zároveň doba prvního rozvoje savců, kdy řada druhů vznikala v rámci konvergentního vývoje (viz slovník) (Fejfar a Major, 2005).

První moderní primáti se pravděpodobně objevili v časném eocénu v Evropě, především jsou dochované fosílie z dnešní Francie, Belgie, Anglie a ze Severní Ameriky. Roček (2002) také uvádí, že podobnost forem není překvapivá, protože v době raného eocénu ještě nedošlo k úplnému oddělení Evropy a severoamerického kontinentu a Atlantský oceán byl v místě Grónska a Falklandských ostrovů stále uzavřen průsmykem. V důsledku toho docházelo k neustálé migraci suchozemských obratlovců, především tedy savců a právě primátů, doplňuje Feldhamer (2007).

Tito první moderní primáti byli rozděleni podle Gingeriche a Simonse (1977) i Shoshaniho et al. (1996) do dvou skupin (viz tabulka č. 4). První skupinu tvořila čeď Omomyidae a druhá skupina byla rozdělena do čeledí Notharctidae a Adapidae (Bown a Rose, 1984). Obě skupiny se lišily stavbou lebky, celkovou velikostí i stavbou těla, způsobem života i stavbou chrupu, hlavně však počtem třenových zubů, protože zástupci Omomyidae měli jen tři premoláry (Kay,

1975). O obou skupinách se polemizuje, že by mohly být předky pozdějších primátů, včetně hominidů, ale přesné paleontologické důkazy o fylogenetickém vztahu k anthropoidním primátům chybějí, a tak jsou vědci střídavě považováni za předky vyšších primátů a poloopic (Roček, 2002).

Hartwig (2002) uvádí, že zástupci čeledi Omomyidae i Adapidae zřejmě migrovali v této době i do Jižní Ameriky. O této migraci se takto uvažuje, protože bohaté fosilní záznamy savců z dřívějších doby, paleocénu, na těchto kontinentech vůbec nejsou. Avšak většinu fosilií tvoří zbytky dentice (viz slovník) a je tedy velmi obtížné veškeré úvahy o původech primátů potvrdit (Rose et al., 2006). Rose et al. (2006) také uvádí, že díky objevům v poslední době se veškeré analýzy spíše přiklánějí k hypotéze, že původ vyšších primátů je potřeba hledat v okruhu čeledi Omomyidae.

### Čeleď Omomyidae

Zástupci čeledi Omomyidae osidlovali naši planetu během časného a středního eocénu. Jejich fosilie se nacházejí v Severní Americe, Evropě, Asii i Africe (Bown a Rose, 1984). Všechny omomyidy spojuje podobná charakteristika - měli velké orbity, zkrácené rostrum, (viz slovník), chyběli jim frontální premoláry, líce byly přizpůsobené pro insektivorii a fruktivorii (viz slovník) a jejich typickou vlastností byla i relativně malá hmotnost (Hartwig, 2002). Výzkumem byla dokázána mezera mezi horními špičáky a řezáky, což pravděpodobně indikuje přítomnost rhinaria (viz slovník) a kanálu k vomerosálnímu orgánu. Díky této charakteristice jsou systematika a zařazení sporadické (Benton, 2009).

Shoshani et al. (1996) a další autoři uvádějí čeleď Omomyidae jako kmenovou skupinu pozdějších Haplorrhines, tedy Simiiformes i Tarsiiformes a jiní (Kay et al., 1997) polemizují, že jsou Omomyidae odnoží jen dnešních Tarsiiformes, nártounů. Této teorii přispívá i názor Kinzey (1997), který uvádí, že tyto rody mají trubicovitě protažený vnější zvukovod, který chybí právě u pokročilých primátů. Na druhé straně ale mají týlní otvor posunutý vpřed, což naznačuje zvětšení mozkovny a mozku a může to svědčit i o vzpřímené postavě (Roček, 2002).

U zástupců Omomyidae, konkrétně rodů *Tetonius* i *Shoshonius*, se pravděpodobně jednalo o noční živočichy, ale u rodu *Rooneyia* z pozdního eocénu se mohlo jednat o denního tvora, jelikož měl oční orbity pravděpodobně mnohem menší než předešlé uváděné rody (Savage a Long, 1986).



U rodu *Necrolemur* jsou známy zkrácené holenní i lýtkové kosti, stejně jako u dnešních nártounů a vykazují tedy úpravy končetin a kostry pro lezení a skoky, stejně jako protistojný palec. Zástupci rodu byli asi 25 cm velcí a byli pravděpodobně nočními lovci. Rod je charakteristický také úzkou tváří, malou mezerou mezi očima a relativně velkým mozkem (Rose, 1995).

Fragmenty kostry zástupců rodu *Teilhardina* byly hojně nalézány v Belgii a Wyomingu v USA. Zástupci nebyli příliš velcí - dosahovali asi hmotnosti myši, tedy do 40ti gramů, ale měli ještě stejně jako zástupci Adapidae čtyři premoláry (Rose, 1995). Konečné rozdělení podle znaků obou skupin je tedy velmi obtížné a například nové nálezy poměrně úplného skeletu druhu *Teilhardina asiatica* opět značí jistou příbuznost obou výše uváděných skupin (Ni et al., 2007).

U zástupců rodu *Tetonius* jsou dochovány nejen zbytky dentice, ale i celá lebka (pravděpodobně nejstarší dochovaná celá lebka primáta) – jak uvádějí Rose a Bown (1984). Díky tomu je známo, že měl krátký nos a kulovitou mozkovnu. Tvář byla plochá a směřovala dopředu. Je tedy pravděpodobné, že tento druh již mohl mít stereoskopické vidění (viz slovník) (Rose, 1995).

Za nejstarší paleontologický nález čeledi Omomyidae se považují fragmenty zástupců rodu *Shoshonius*, které byly objeveny ve Wyomingu v USA. Zástupci tohoto rodu jsou známí velmi malou lebkou (Schrage a Russo, 2003). Další z nejstarších dochovaných fosilií byla nalezena v Číně a datuje se do středního eocénu (Andrews, 1992). Jak tvrdí Begun (2001), rod *Shoshonius* sdílí několik podobností s dnešními nártouny - krátký čenich a velikost mozkovny. Ovšem, jak uvádí Rose (1995), mnoho toho sdílí právě i s Omomyidae. Recentní druhy nártounů jsou malí primáti, žijící v jihovýchodní Asii převážně nočním stromovým životem a lovící hmyz, ještěrky a malé ptáky (IUCN, 2008). Oproti tomu *Shoshonius* byl pravděpodobně ještě zaměřen na herbivorii, případně insektivorii (Andrews, 1992).

### **Infrařád Adapiformes a čeledi Adapidae a Notharctidae**

Druhá skupina prvních primátů je reprezentována infrařádem Adapiformes s čeleděmi Adapidae a Notharctidae, kam patří mimo jiné první popsany primát a rodu *Adapis* – (Cuvier ho popsal v roce 1822).

Gunnell (1995) uvádí a Hartwig (2002) poté ve své práci potvrzuje, že nejhojnějším z prvních primátů byli pravděpodobně členové tohoto infrařádu Adapiformes, primáti

vzhledově podobní dnešním lemurům. Adapiformes se pravděpodobně objevili na počátku eocénu a přežili až do pozdního miocénu. Během této doby se postupně rozšířili z Evropy a Afriky do Severní Ameriky a Asie (Begun, 2001). Není jasné, zda Adapiformes tvoří monofyletickou (viz slovník) nebo parafyletickou skupinu, ale obecně se přiřazují spíše blíže k taxonu Strepsirrhini než k Haplorrhini kvůli podobnosti postkranialního skeletu (viz slovník), anatomii zápěstí a kotníku a podobnosti úponu *fibularis longus* (viz slovník) (Roček, 2002). Naopak u nich chybí mnoho anatomických specializací charakteristických pro nynější Strepsirrhini, jako je „tooth-comb“, struktura zubů, která se vyskytuje u dnešních lemurů z infrařádu Lemuroidea (viz slovník) a „grooming-claw“, specializovaný dráp na prstu na noze některých primátů (viz slovník). Zástupci byli také poměrně velcí, dosahovali hmotnosti až 7 kg a jejich malé orbity naznačují, že tato skupina žila primárně denním způsobem života (Fleagle, 2000).

Rod *Pelycodus* je nejstarším rodem ze skupiny primátů řazených do čeledi Notharctidae. Díky fosilním záznamům se předpokládá, že obýval území jak Severní Ameriky, tak Evropy, a že se i objevil na obou kontinentech přibližně ve stejnou dobu (Simons, 1967). McKenna (1975) ve své práci uvádí, že kvůli předpokládanému vztahu k Lemuroidea a Lorioidea je možné, že tento rod vznikl v Africe, nicméně fosilní záznamy z Afriky jsou velmi omezené, takže toto tvrzení nelze zcela jasně dokázat. Gringerich (1977) tvrdí, že o všech primátech čeledi Adapidae i Notharctidae z časného eocénu jak v Eurasii, tak v Severní Americe lze říci, že pravděpodobně vznikli právě z rodu *Pelycodus*. Severoamerická podčeleď Notharctinae se sice vyvinula nezávisle na evropské podčeledi Adapinae, ale u obou skupin lze vysledovat podobnost právě s tímto rodem. Dále McKenna (1975) také uvádí, že za následnou genetickou variabilitu zmiňovaných čeledí, stejně jako za geografickou separaci a nezávislý vývoj je zodpovědné nejspíše otevření severního Atlantiku v raném eocénu.

Rod *Smilodectes* ze středního eocénu ze Severní Ameriky vykazoval typické adapiformní rysy. Vzrůstově byli jejich zástupci větší než zástupci čeledi Omomyidae, s delšímnosem a menšími orbity. Delší přední končetiny, zadní končetiny a delší ocas byly pravděpodobně využity k balancování během lezení v korunách stromů. Pozůstatky dentice vykazují znaky herbivorie a fruktivorie, tedy znaky potravních specialistů zaměřených na ovoce a listy (Gunnell, 1995).

Zajímavé je, že například u rodu *Hesperolemur* byla zjištěna tendence zvětšování mozkovny a zmenšování obličejové části, tedy znaky, které jsou známé u předchůdců vyšších primátů (Roček, 2002).

Větším rodem než předešle zmiňované byl *Cantius*. Fosílie toho rodu byly nalezeny v Anglii a opět ve Wyomingu v USA (Pough et al., 1999). Podle Ross et al. (1996) se i nad tímto rodem uvažuje jako nad pravděpodobným možným předchůdcem dnešních primátů, ale přímý důkaz spojení s nejstarším anthropoidním primátem i zde chybí.

Nynější hypotézou je, že předchůdce vyšších primátů je třeba hledat opravdu spíše v blízkosti čeledi Omomyidae (Ross et al., 1996).

### 3.1.5 EVOLUCE VYŠŠÍCH PRIMÁTŮ

#### 3.1.5.1 Pozdní eocén (38 – 35 mil let) až časný oligocén (35 – 30 mil let)

Příznivé klimatické podmínky, které byly charakteristické pro eocénní období v oligocénu, skončily krátkým celosvětovým ochlazením. Tato epocha je spojená s ústupem moří, čímž se umožnily nové migrační trasy uvnitř Eurasie, hlavně díky zániku bariéry severojižního Turgajského mořského průlivu, v místech dnešního Uralu. Do Evropy i Asie tak začla migrovat nová vlna oligocénních savců (Fejfar a Major, 2005).

Původ lidoopů je předmětem mnohých debat. Tradiční pohled upřednostňuje jejich původ v Africe (Fleagle, 2000)., ale nový nevyklučuje, že mají původ v Asii (Benton, 2009). Dříve se předpokládalo, že původ vyšších primátů je datován až do středního oligocénu, ale současné nálezy z jihovýchodní Asie ukazují, že vznikli pravděpodobně dříve, již na přelomu eocénu a spodního oligocénu (Benton, 2009).

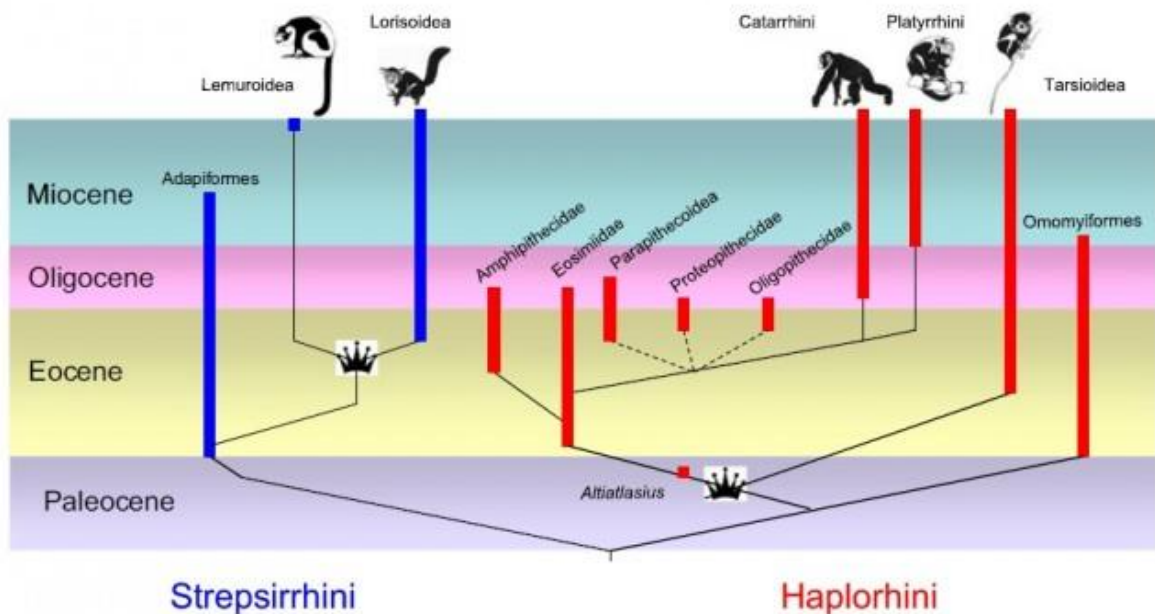
Bajpai et al., (2008) doslova uvádějí: „V nedávné době byl popsán díky fosiliím části postkraniálního skeletu rod *Eosimias* ze středního eocénu z Číny. Uvažuje se nad ním jako nad přechodnou formou mezi poloopicemi a vyššími primáty, někdo ho dokonce považuje za nestaršího zástupce vyšších primátů“. Tito zástupci byli již velmi odlišní od předešlých druhů řazených do poloopic, porot je velmi obtížné s nimi najít nějaké souvislosti (Roček, 2002).

Afrika v této době byla oddělena od Evropy mořem Tethys, které vzniklo asi před 250 miliony let v druhohorách v Triasu a sahalo pravděpodobně od Karibského moře přes Španělsko, Středozemní moře až po Himaláje (Flegr, 2009) a jak uvádí Feldhamer (2007), dle paleobotanických studií, žili tito primáti v tropických a monsunových pralesích právě v oblastech kolem moře a řek.

#### **Oblast Fayum**

Podrobnější studie jsou zaměřeny na zástupce vyšších primátů z Egypta z oblasti Fayium (viz příloha č. 5) ze svrchního eocénu. Tato oblast leží 65 km jihozápadně od Káhiry a díky množství a různorodosti fosilních nálezů udělala z Egypta a Afriky jedno z nejvýznamnějších světových nalezišť. Oblast objevili v roce 1877 němečtí geologové a od té doby ji zkoumalo i mnoho paleontologů, mezi nimiž byl i Čech Richard Markgraf, jež se zasadil o objevy fayumských primátů a jeden z nich nese jeho jméno *Moeripithecus markgrafi* (Fejfar a Major, 2005). Dle studií bylo zjištěno, že primáti v této oblasti žili v početných skupinách v horních patrech pralesní vegetace, což doplňují ve své monografii Fejfar a Major (2005).

## Odlíšnosti primátů Starého světa od primátů Nového světa



**Obrázek č. 1:** Pravděpodobné rozdělení úzkonosých a širokonosých (Zdroj: Williams et al., 2010).

Vyšší primáti - úzkonosí a širokonosí - tvoří dvě rozdílné skupiny primátů. Ještě do nedávné doby se věřilo, že díky anatomickým rozdílům mezi recentními zástupci skupiny a díky jejich odlišnému geografickému rozšíření, kdy je výskyt širokonosých (pozn. případně ploskonosých) omezen jen na Střední a Jižní Ameriku se jedná o skupiny primátů, které se vyvinuly každá samostatně a nezávisle na té druhé (Roček, 2002). Tuto teorii podporovaly již v názvu skupin zmíněné rozdíly v nosní přepážce, kdy širokonosí mají nosní přepážku chrupavčitou a nozdry jsou od sebe vzdálené, některé druhy mají chápavý ocas. U úzkonosých je tomu naopak, mají úzké nosy a nechápavý, případně i zakrňelý ocas, jak uvádí Andrews (1992).

Po možnosti studia DNA a lepších možnostech studia osteologického materiálu se zjistilo, že dřívější propagované myšlenky a poznatky, které publikoval Simons v roce 1967, jsou zavádějící, a že širokonosí se pravděpodobně od úzkonosých primátů oddělili až v eocénu, asi před 35 mil lety, což je již na hranici s epochou oligocénu (Schrage et Russo, 2003). Ovšem myšlenku, že se úzkonosí a širokonosí oddělili již v paleocénu, podporuje ve své práci i Williams et al. (2010) i po těchto studiích (viz obrázek č. 1). Úzkonosí primáti se pravděpodobně vyvíjeli ve dvou etapách. Nálezy nejstarších úzkonosých primátů pocházejí opět zejména z Egypta a jižní části Arabského poloostrova (Grubb et al., 2003).

### 3.1.6 EVOLUCE ÚZKONOSÝCH PRIMÁTŮ - CATARRHINI

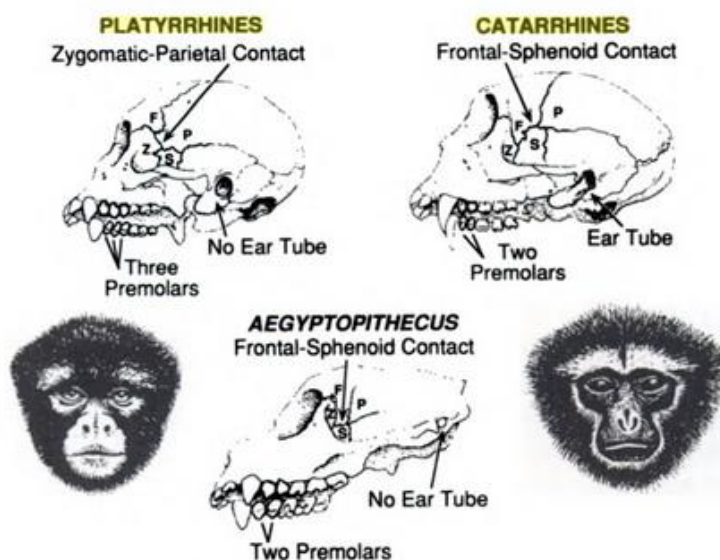
#### 3.1.6.1 Časný až pozdní oligocén (35 – 23 mil let)

Parvořád	Nadčeleď	Čeleď	Rod
Catarrhini É. Geoffroy, 1812	Propliothecoidea Straus, 1961 †	Propliopithecidae Straus, 1961 †	<i>Aegyptopithecus</i> Simons, 1965 †
			<i>Algeripithecus</i> Godinot, 1992 †
		Oligopithecidae Kay & Williams, 1994 †	<i>Propliopithecus</i> Schlosser, 1910
			<i>Catopithecus</i> Simons, 1989 †
			<i>Oligopithecus</i> Simons, 1962 †

Tabulka č. 5: Taxonomické zařazení vymřelých skupin Catarrhini (Zdroj: Benton, 2009).

Rody *Aegyptopithecus* a *Propliopithecus* z oblasti Fayium z Egypta již připomínají mnoha svými znaky hominoidy (viz příloha č. 8), jak uvádějí Fejfar a Major (2005). Benton (2009) sděluje, že proto je někteří paleoantropologové považují za nejstarší členy hominoidů.

Nadčeleď Hominoidea však v současnosti zahrnuje gibony a orangutany z jižní a jihovýchodní Asie, a gorily a šimpanze obývající Afriku (Chaimanee et al., 2003). Výše zmiňované vymřelé rody *Aegyptopithecus* a *Propliopithecus* jsou dle nové taxonomie řazeni do samostatné nadčeledi Propliothecoidea (viz tabulka č. 5). Feldhamer (2007) poté upřesňuje, že omezený počet žijících druhů však dává malou představu o jejich rozmanitosti v minulosti, zejména v Africe v období miocénu, nelze tedy všechny zástupce zařadit se 100% jistotou.



Obrázek č. 2: Srovnání lebečních kostí úzkonosých a širokonosých primátů se zástupcem rodu *Aegyptopithecus* dle Fleagle a Kay (1988) v *New World Primates: Ecology, Evolution, and Behavior* (Zdroj: Kinzey, 1997).

Zástupci rodu *Aegyptopithecus* měli krátký nos, velké dopředu směřující oči a zvětšenou mozkovnu (viz obrázek č. 2), pohybovali se kvadrupedně. Těžká čelist a široké líce poukazují na stravu založenou na ovoci a listech, takže se předpokládá, že členové tohoto rodu pravděpodobně šplhali po stromech a živili se rostlinnou stravou (Simons et al., 2007).

Za nejstarší africký anthropoidní objev je považován rod *Algeripithecus* z čeledi Propithecidae ze středního eocénu z Alžírsko, na základě objevů fragmentů stoliček (Simons et al., 1999)

„Ale o rodu *Catopithecus* a *Oligopithecus* z čeledi Oligopithecidae z vyššího eocénu z Egypta je k dispozici více informací.“: doslava uvádějí Simons et al. (2007). Nálezy jsou známy z fosilních nalezišť v Egyptě a Ománu. Objeveny byly dvě stoličky, velké horní špičáky a zploštělé řezáky. Fragменты poukazují na značný pohlavní dimorfismus. Samci byli pravděpodobně mnohem větší než samice a měli výraznější špičáky. Pro posuzování fylogenetických souvislostí je nutné poukazovat na rozdíly v pohlavním dimorfismu, protože u recentních lidoopů byl vyvinutý, ale u opic se nevyvinul vůbec. To vedlo mnohé paleoantropology k názoru, že tzv. „oligopitéci“ by měli být systematicky řazeni mimo vyšší primáty i díky zjištěním z nálezů jejich lebek (Kinzey, 1997).

Nalezená lebka rodu *Catopithecus* měla mnohem modernější rysy než jsou známé u poloopic, ale v řadě znaků připomínala spíše zástupce širokonosých než úzkonosých primátů (Simons et al., 1999).

### 3.1.6.2 Časný (23 – 16 mil let) až střední miocén (16 – 12 mil let)

Nadčeleď	Čeleď	Podčeleď	Rod
Hominoidea Gray, 1825	Hominidae Gray, 1825	Afropithecinae Andrews, 1992 †	<i>Afropithecus</i> Leakey & Leakey, 1986 †
		Kenyapithecinae Leakey, 1962 †	<i>Kenyapithecus</i> Leakey, 1962 †
		Oreopithecinae Schalbe, 1915 †	<i>Oreopithecus</i> Gervais, 1872 †
		Homininae Goodman, 1975	<i>Dryopithecus</i> , <i>Ramapithecus</i> Lartet, 1856 † <i>Graecopithecus</i> von Koenigswald, 1972 †
Cercopithecoidea Gray, 1821	Victoriapithecidae von Koenigswald, 1969 †	/	<i>Victoriapithecus</i> von Koenigswald, 1969 †
Proconsuloidea †	Proconsulidae Leakey, 1963 †	Proconsulinae Leakey, 1963 †	<i>Proconsul</i> Hopwood, 1933 †

Tabulka č. 6: Taxonomické zařazení vymřelých zástupců Catarrhini (Zdroj: Benton, 2009).

Mohlo by se zdát, že nálezy fragmentů z mladších geologických dob budou četnější, než ze starších časových období. Avšak není tomu tak, a jak přímo uvádějí Fejfar a Major (2005): „Uchování v suchozemských i kontinentálních usazeninách závisí na mnoha náhodných faktorech a právě nálezy z časného miocénu jsou překvapivě vzácné, přitom je to paradoxně velmi aktuální období, kdy se v Evropě objevují první doklady předchůdců člověka – hominidů.“

Jednou z nejstarších fosilií z časného miocénu je zástupce rodu *Victoriapithecus* nalezený v Keni. Přiřazovaný je k předchůdcům nadčeledi Cercopithecoidea (viz tabulka č. 6), protože měl mimo jiné bilophodontní stoličky a nejspíše bylo jeho hlavní potravou ovoce, jako u dnes žijících zástupců (Benefit, 1999) (viz příloha č. 11).

Typickou časnou formou lidoopa a důležitou pro pozdější hominidy, však byl rod *Proconsul* (Ward et al. 1993). Rod byl pojmenován v roce 1933 na základě nalezených fragmentů čelistí a zubů jako u většiny ostatních druhů. Před rokem 1930 byly důkazy zjišťovány z nalezených koster, včetně několika velmi dobře dochovaných a již v té době se o rodu *Proconsul* uvažovalo jako o jedné z nejčasnějších forem lidoopa (Ward et al. 1993) (viz příloha č. 14).

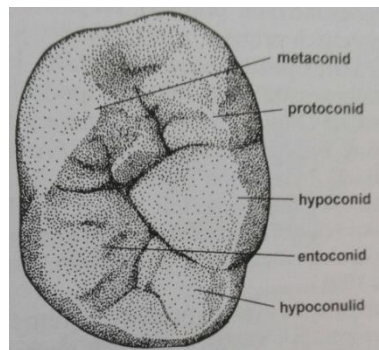
Zástupci tohoto rodu měli dlouhé paže a kosti na končetinách jako jsou známé u dnešních lidoopů. Bylo studováno několik možných typů pohybu ve spojitosti s *Proconsulem*, od téměř vzpřímené chůze, přes chůzi, která je známa u goril a šimpanzů, až po pohyb spíše po stromech, tak typický pro gibony. Dle Rafferty et al. (1995) je možné, že se *Proconsul* mohl pravděpodobně pohybovat po zemi po čtyřech končetinách. Horní i dolní končetiny byly plně „lidoopí“, ale hlava byla mnohem primitivnější. Jejich potravou bylo nejspíše hlavně ovoce. V souvislosti se vznikem hominoidů je nutné zdůraznit charakteristický rys, který hominidy spojuje a současně je odlišuje od ostatních primátů - a to morfologie kousací plochy stoliček a podoba žlábků mezi nimi (Merceron, et al., 2009). *Proconsul* je považován za pravého předchůdce lidoopů, protože s dnešními primáty sdílí mnoho společného - například absence ocasu, nebo velká mozkovna (asi 150 cm<sup>3</sup>) – jak udává také Rafferty et al. (1995).

## Čeleď Hominidae

Nadčeleď Hominoidea se definitivně zformovala v průběhu adaptivní radiace na konci oligocénu. V průběhu této radiace se objevili bezocasí hominoidi s charakteristickými typickými znaky na zubech i lebce a dotvořila se i charakteristická a pro hominoidy unikátní morfologie dolních molárů, takzvaný Y-vzor (viz obrázek č. 3) (Roček, 2002).



Výsledky výzkumů fosilních primátů ukazují, že v časném miocénu ve východní Africe byli lidoopi početnější než kdekoli v dnešní době. (Ward et al., 1993). Jedním z rodů z časného a středního miocénu byl *Afropithecus* z Keni a Ugandy. Pravděpodobně byl tento rod pozdější formou rodu *Aegyptopithecus* a jeho zástupci dosahovali velikosti menších opic. Roček (2002) uvádí, že někteří paleontologové předpokládají, že z těchto rodů vznikli později giboni, kteří jsou nejprimitivnější z nynější doby žijících lidoopů, a zdá se, že se zřejmě odštěpili od pravých lidoopů právě již v raném miocénu, ale přesné důkazy o tom nejsou známy. Opačným názorem je, že *Afropithecus* (patřící do podčeledi Afropithecinae) patří spíše přímo do čeledi Hominidae (viz tabulka č. 6).



**Obrázek č. 3:** Dolní stolička zástupce nadčeledi Hominoidea. Dobře lze rozlišit tzv. dryopithekový vzor, což je rýha v podobě ležatého písmene Y. dle Piveteaua et al. (1978) (Zdroj: Roček, 2002).

Podle Rose et al. (1996) mohla být také jedním z prvních předchůdců lidoopů podčeleď **Kenyapithecinae** známá především z východní Afriky, ale je možné, že mohla pocházet z Turecka, střední Evropy, nebo možná z Namibie před 20 až 14 mil lety. *Kenyapithecus wickeri* je druh lidoopa, jehož fosílie byla nalezena Luisem Leakeym v roce 1961 ve Fort Ternan v Keni. Horní čelist a zuby byly datovány do doby raného eocénu a jednou z teorií je, že by *Kenyapithecus* mohl být předkem všech lidoopů. Nejnovější studie ukázaly, že byl *Kenyapithecus* o něco větší než *Proconsul* a žil jak na zemi, tak v korunách stromů.

V současnosti žijící hominidé jsou z hlediska evolučního vývoje rozděleni do dvou podčeledí - Ponginae orangutani a jejich fosilní záznamy - a Homininae šimpanzi, gorily a lidé s jejich fosilními záznamy. Tento rozkol se posuzuje z hlediska různého druhu pohybu jejich předchůdců. Zatímco orangutani se specializují na brachiaci, zavěšení (viz slovník) a pomalé pohupování v korunách stromů (Chaimanee et al., 2003), afričtí velcí lidoopi se zaměřují spíše na pozemní kvadrupedalizaci a bipedilizaci (viz slovník), tedy chůzi po čtyřech a po dvou končetinách (Benton, 2009).

Jak uvádí Roček (2002): „Právě ve středním miocénu prodělali hominoidi výraznou radiaci, protože se v časném miocénu vytvořil souvislý pevninský most mezi Afrikou a Asií, který pokrývaly tropické lesy a díky čemuž pravděpodobně hominoidi mohli migrovat z Afriky do Eurasie“. O této teorii svědčí nálezy fosílií několika rodů předchůdců dnešních orangutanů, jak doplňují Chaimanee et al. (2003).

Další z nalezených rodů z doby miocénu byl *Dryopithecus*, se synonymem *Ramapithecus*, označovaný jako tzv. „Dryopiték“. První nálezy vyhynulých zástupců tohoto rodu pocházejí ze Siwalických hor v Indii, jak uvádí Andrews (1992). V roce 1856 byli zástupci rodu určeni za první hominoidy, když byla nalezena fosílie i v jižní Francii. Od té doby byly fosílie rodu *Ramapithecus* nalezeny několikrát na rozsáhlejších územích od Španělska (Moyà-Solà et al., 2004) po Maďarsko (Purvis, 1995). Po těchto objevech si byli paleoantropologové jisti, že se jedná o nejstaršího hominoida a celá skupina miocénních hominoidů byla rozdělena na dva rody - hominidní rod *Proconsul* a hominoidní rod *Ramapithecus*, jak upřesňuje Begun (2001). *Ramapithecus* byl přizpůsobem pro brachiaci a život v korunách stromů, a proto pravděpodobně zástupci rodu rychle osídlili všechny subtropické lesy v jižní Evropě (Purvis, 1995). Paže měli dlouhé a palec a prstové kosti ukazují, že měli velmi silné uchopovací svaly (viz příloha č. 15). Rekonstrukce jejich čelistí značila relativně malé špičáky a kratší čelisti, což se předpokládalo, že byl znak nejstarších hominoidů. Avšak po dalších nálezech a důkladných rekonstrukcích se ukázalo, že některé „typické“ hominoidní znaky ve skutečnosti mohly vzniknout mnohem dříve (Begun, 2001). *Ramapithecus* byl nakonec zařazen v kladogramu někde mezi *Proconsulem* a moderními lidoopy, ale o jeho přesném zařazení se stále vedou spory (Benton, 2009).

Zástupci jiných rodů, jako *Oreopithecus* žijící před 8 mil lety a *Graecopithecus* žijící před 9 – 8 mil lety, kteří byli nalezeni v době středního miocénu, spadají blíže k orangutanům (Kinzey, 1997). Druhý názor opět uvádí, že mají více společného spíše s gorilami (Kay, 1997).

### 3.1.6.3 Pozdní miocén (12 – 5,3 mil let)

Nadčeleď	Podčeleď	Tribus	Rod
Hominidae Gray, 1825	Colobinae		<i>Mesopithecus</i> Wagner, 1839 †
	Ponginae	Pongini	<i>Khoratpithecus</i> Chaimanee et al. 2004
		Sivapithecini	<i>Ankarapithecus</i> Ozansoy, 1965 †
			<i>Gigantopithecus</i> von Koenigswald, 1935 †
			<i>Sivapithecus</i> Pilgrim, 1910 †
			<i>Lufengpithecus</i> Wu, 1987

Tabulka č. 7: Miocénní taxonomické zařazení nadčeledi Hominidae (Zdroj: Begun, 2001).

V pozdějším miocénu rozšířily druhy, patřící k primátům dnešní nadčeledi Cercopithecoidea, svou působnost přes Starý svět do Číny, Jávy a Evropy a v pleistocénu pronikli až na sever do Anglie. V některých částech Afriky jejich zástupci dokonce nahradili pozemně žijící opice (Kay et al., 1997).

Fosílie podčeledi Colobinae byly nalezeny prvně v miocénu. Jejich již vymřelí zástupci osídlili Asii i Evropu pravděpodobně před druhy z podčeledi Cercopithecinae a jejich podobnost se lišila podle kontinentů, které osídlili. Rod *Mesopithecus* z pozdního miocénu a pliocénu z Evropy a středního východu byla velmi rozšířená menší forma, podobná dnešním langurům. Zástupci měli hlubokou dolní čelist jako všichni Colobinae, která byla přizpůsobená pro žvýkání velkého množství listů (Merceron et al., 2009).

Jednou z dalších prvních fosilií řazených do čeledi Hominidae z pozdního miocénu byla v Thajsku nalezená dolní čelist. Byla určena jako jedna z prvních záznamů směřující k dnešním orangutanům (viz tabulka č. 7) (Merceron et al., 2006). Další rod *Khoratpithecus* sdílel mnoho vlastností s dnešními orangutany a vykazoval dlouhou samostatnost ve vývoji tohoto druhu v jihovýchodní Asii (Chaimanee et al., 2006).

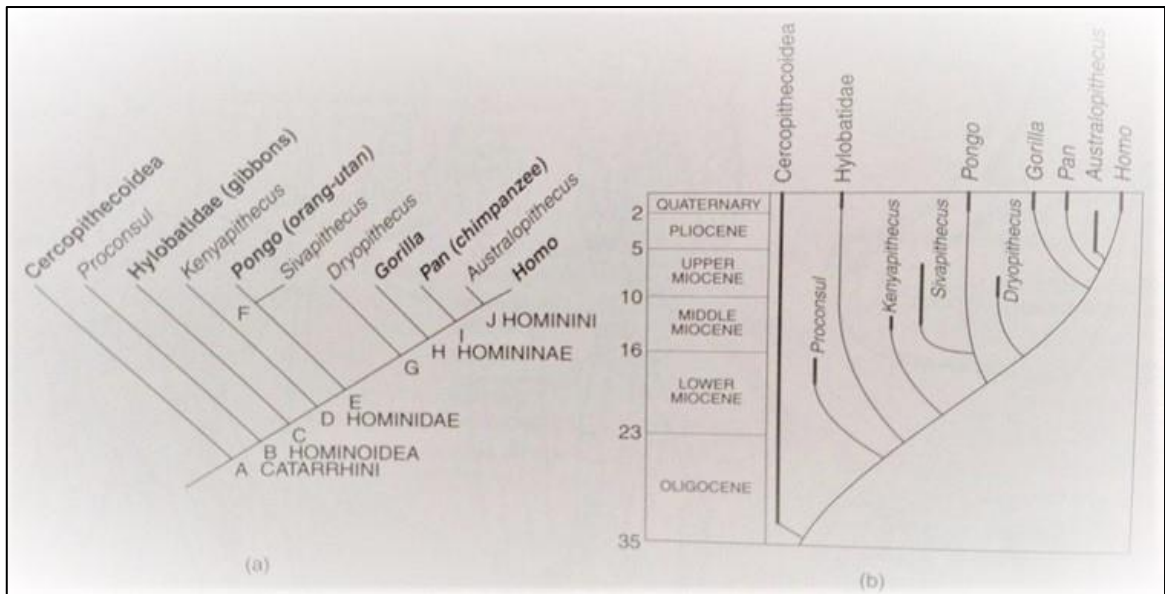
Avšak za hlavní vyhynulou skupinu miocénních lidoopů, kteří byli považováni za příbuzné orangutanů je rod *Sivapithecus* (Hartwig, 2002). Ale Chaimanee et al. (2006) s tímto názorem nesouhlasí a uvádějí, že zástupci tohoto rodu jsou pravděpodobně mladší (před 13 – 7 mil let). Vyznačovali se velkými stoličkami a malými řezáky. Rod je známý z Turecka, severní Indie, Pakistánu a Číny. Jeho zástupci byli spíše jako moderní orangutani s těžkými čelistmi, velmi silnou zubní sklovinou, diastemou a širokými lícemi se zuby pokrytými hustým smaltem, což značí o absolutně vegetariánské potravě. Vzhledem k jejich tělesné stavbě se uvažuje, zda byli přizpůsobeni pro většinu života ve větvích stromů, jako dnešní orangutani nebo zda trávili více času na zemi (Moyà-Solà et al., 2004).

Do roku 1980 byl *Sivapithecus* označován za hlavní počátek linie vedoucí k lidem, což později vyvrátilo srovnání horních čelistí šimpanze, *Sivapithecus* a moderního člověka, kdy horní patro v dutině ústní u šimpanze má obdélníkový tvar, lidé mají zaoblenou zubní řadu a u *Sivapithecus* se označuje horní patro jako „skvělý meziprodukt“, jak doslova uvádí Hartwig (2002) a dodává, že naopak postkranialní skelet neprokázal ani s orangutany žádnou příbuznost. Přední končetiny byly sice delší, ale morfologie spíše značila na nespecializovanou kvadrupedii, a někteří zástupci mohli být adaptováni i na polopozemní způsob života. Pozdější anatomické zkoumání ovšem ukázalo, že *Sivapithecus* je opravdu předchůdce dnešních orangutanů, jak uvádějí Chaimanee et al. ve své práci z roku 2006.

S tím souvisí i tvrzení Ročka (2002), který ve své knize uvádí, že známý rod *Dryopithecus* (viz tabulka č. 6), který byl dlouho považován za předka nejstaršího zástupce čeledi Hominidae - *Australopithecus*, může být pravděpodobně neplatná teze, jelikož se zjistilo, že se nejedná o samostatný druh, ale o samici rodu *Sivapithecus*, který nemá s linií k člověku žádnou bližší vazbu. Jedná se tedy opravdu zřejmě o předky dnešních orangutanů (morfologické podobnosti se připisují paralelní evoluci) (Begun, 2001; Roček, 2002).

Fleagle (1988) píše, že do skupiny (tribus) Sivapithecini je také zahrnut rod *Lufengpithecus* ze středního miocénu (před 14 – 10 mil lety) z Číny a Thajska, který byl také jistou dobu považován za předchůdce orangutanů. Patřil tam také rod *Ankarapithecus* z vyššího miocénu (před 11 mil lety) z Turecka (viz tabulka č. 7) O dalšího rodu *Gigantopithecus* z pozdního miocénu se uvažuje jako o jednom z nejmohutnějších rodů hominidů s masivními čelistmi a zuby, který byl pravděpodobně větší než *Sivapithecus* (asi 2,5 m), s hmotností kolem 270 kg a žijící v lesích v jihovýchodní Asii asi před 3 mil lety (Moyà-Solà et al., 2004).

### 3.1.7 VZTAH MEZI LIDOOPY A LIDMI



**Obrázek č. 4:** Kladogram ukazující vztah mezi žijícími a fosilními lidoopy (Zdroj: Benton, 2009 na základě poznatků Andrews, 1992 a Goodman et al., 1998).

Asi do roku 1980 mnoho antropologů předpokládalo, že lidoopi a lidé mají sice společnou linii, a že k jejich oddělení pravděpodobně došlo asi před 25 – 15 mil let, v pozdním oligocénu, nebo v raném miocénu. Tento pohled se zásadně změnil po objevu molekulární genetiky a biologie. První pokusy s proteinovými sekvencemi v roce 1960 až 1970 totiž ukázaly, že lidé jsou podobní šimpanzům a gorilám mnohem více, než se do té doby předpokládalo, a rozmezí odhadů na oddělení obou větví se datuje před asi 9 – 4 mil. let (Benton, 2009).

Podle Moyà-Solà et al. (2004) byli ještě v roce 2004 za nejbližší příbuzné afrických hominidů, lidoopů a lidí považováni již zmínění zástupci rodu *Dryopithecus*, obývající Evropu. Rekonstrukce jejich vzniku a příbuznosti je velmi obtížná. Fosilní záznamy přímých předků člověka jsou sice uspokojivé, avšak v případě zjištění příbuznosti mezi lidoopy a lidmi tomu tak není (Andrews, 1992). Předpokládalo se, že hominidi úspěšně osidlovali Evropu během středního a spodního miocénu, kdy u nich docházelo i k výrazné druhové a funkční diferenciaci. Mnohé o původu hominidů napovídaly nálezy z Německa, Francie i Čech, avšak za důležité se považují nálezy ze Španělska a Maďarska. Z fosilních nálezů byla zjištěna podobnost s africkými lidoopy díky znakům na lebce, celkovému tvaru *neurocrania*, podobnosti obličejové části a také díky daleko od sebe ležících ocních. Důležitým poznatkem byla celková charakteristika postkraniálního skeletu, která svědčila pravděpodobně o odlišné funkci předních a zadních končetin (Roček, 2002).

V kladogramu lidoopů většina antropologů označuje za základní taxon čeleď Prononsulidae následovaný gibony a velkou skupinou hominidů a lidí v čeledi Hominidae (Andrews, 1992). V rámci kladogramu lidoopů, molekulární výzkumy opakovaně ukázaly, že šimpanzi jsou lidem nejbližší, následováni gorilami a orangutany. Tento pohled je široce akceptován, ačkoli z hlediska morfologie se nezdají být africké klany bližší: šimpanzi a gorily sdílejí četně podobností, které chybějí u moderních lidí - například tenká sklovina na zubech, rozšířené zářezy na spodních stoličkách a šest křížových obratlů (Andrews, 1992). Toto vše je podle konvergence přítomno u posledního společného předka. Měkké tkáně naopak podporují molekulární fylogenezi (Lander et al., 2001).

Na základě opětovných studií fosilií zástupců rodů *Proconsul*, *Dryopithecus* a *Sivapithecus*, a také poté, co byl kladogram rozšířen do fylogenetického stromu přidáním fosilních důkazů, bylo zřejmé, že jsou lidé součástí africké lidoopí skupiny, která má samostatnou nezávislou historii, začínající někdy před 9 – 7 mil lety, a výše zmiňované rody jsou tedy pouze boční linií moderních lidoopů a lidí (Begun, 2001).

### **3.1.7.1 Prvotní vztah mezi primáty**

Tradiční klasifikace rozdělení primátů byla jednoduchá. Lemuři, loriové a nártouni byli řazeni do podřádu Prosimii a opice a lidoopi do podřádu Anthropeidea. Prosimii byli jasně parafyletickou skupinou, která byla diagnostikována pouze díky podobnosti s Anthropeidea i bez přítomnosti typických znaků. Fylogenetický přístup poté stojí za rozpadem klasických Prosimii (Kay et al., 1997).

Časné kladistické analýzy primátů navrhovaly, že nártouni jsou nejbližší příbuzní vyšších primátů (Andrews, 1992). Tento názor byl založen jednak na sdílených oblastech, které obývají, dále na morfologii zkrácení obličeje a na sdílení stejného typu placenty a děložní stěny. Nártouni nyní společně s dalšími čeleděmi tvoří kladistickou skupinu v podřádu Haplorrhini (Fleagle et al., 1997).

Nejnovější vyhodnocení navrhuje změny, že Adapiformes jako sesterská skupina Lemuriformes, kolektivně patří do podřádu Strepsirrhini a zástupci recentní čeledi nártounovití Tarsiidae a vyhynulé čeledi Omomyidae nebudou dále sdílet skupinu dohromady. Tento pohled na fylogenezi získal široké přijetí, ale je těžké studovat obě hypotézy, protože rozdíly se v případě Omomyidae týkají fosilní skupiny (Kay, 1997).

## 3.2 MORFOLOGIE A ANATOMIE ŽIJÍCÍCH ÚZKONOSÝCH PRIMÁTŮ - CATARRHINI

### 3.2.1 SPOLEČNÉ ZNAKY ÚZKONOSÝCH A ŠIROKONOSÝCH PRIMÁTŮ

Řád: **Primates** Linnaeus, 1758

Podřád: **Strepsirrhini** É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1812

Podřád: **Haplorrhini** Pocock, 1918

Infrařád: **Tarsiiformes** Gregory, 1915

Infrařád: **Simiiformes** Haeckel, 1866

Parvořád: **širkonosí** Platyrrhini E. Geoffroy, 1812

Parvořád: **úzkonosí** Catarrhini Pocock, 1918

Nadčeled': **Cercopithecoidea** Gray, 1821

Čeled': **kočkodanovití** Cercopithecidae Gray, 1821

Podčeled': **kočkodanovité opice** Cercopithecinae Gray, 1821

Podčeled': **hulmanovité opice** Colobinae Jerdon, 1867

Nadčeled': **hominoidi** Hominoidea Gray, 1825

Čeled': **gibonovití** Hylobatidae Gray, 1871

Čeled': **hominidi** Hominidae Gray, 1825

Část nové taxonomie primátů pro přehlednost v níže zmiňovaném textu – celá taxonomie viz příloha č. 1 (Zdroj: Wilson a Reeder, 2005).

Mezi primáty z řádu Primates se řadí z morfologického hlediska velmi odlišné skupiny primátů rozdělených do dvou podřádů – poloopice Strepsirrhini a vyšší primáti Haplorrhini. Hmotnostně jsou mezi nimi také velké rozdíly - od nartounů a trpasličích lemurů s hmotností kolem 30 g až po gorily s 175 kg. Avšak z evolučního hlediska jsou si skupiny velmi blízké (Szalay a Delson 2013).

Recentní druhy patřící do parvořádu Catarrhini, obývají širokou škálu ekosystémů. Například zástupci nadčeledi Cercopithecoidea jsou široce rozšířeni od Gibraltaru v celé Africe až po střední a jihovýchodní Asii. Ačkoli jsou zástupci jednotlivých parvořádů součástí jednoho infrařádu Simiiformes, jsou rozděleni do dvou ekologicky a morfologicky odlišných linií – na Platyrrhini (širokonosí primáti) a Catarrhini (úzkonosí primáti).

## **Nadčeled' Cercopithecoidea**

První podčeled' Colobinae zahrnuje zástupce hulmanovitých opic - guarézy obývající Afriku či kahaury osidlující výhradně části Bornea v jihovýchodní Asii. Druhou podčeledí jsou Cercopithecinae, kam patří některé druhy nejvíce sociativních úzkonosých primátů, např. mandrilové (Benton, 2009).

## **Nadčeled' Hominoidea**

Naopak giboni a siamangové z asijských deštných lesů patří do nadčeledi Hominoidea, se vyznačují skromněji dimenzovanými skupinami s proměnlivými společenstvími, které často vykazují vysoký stupeň párové socializace. Do nadčeledi Hominoidea patří také jednotlivé rody v čeledi Hominidae, jejichž zástupci nativně obývají lesy v Africe i v Asii a společensky se pohybují od osamělých skupin po struktury vysoce sociativní (Fleagle, 2000).

V obecném pojetí všechny primáty spojuje řada společných znaků. Jsou to v podstatě stromoví obyvatelé, i když mnozí postrádají mimořádnou hbitost některých jihoamerických opic a gibbonů. Zástupci tohoto parvořádu mají relativně vyspělý mozek, který je celkově proporčně k tělu větší, než mají všichni ostatní pozemní savci (Armstrong, 1990). To jim umožňuje lépe se vyrovnávat se všemi nástrahami biotopů a například i se sociálními interakcemi. Kromě toho, mají většinou velké orbity, posazené blíže u sebe a na přední straně obličeje. Nos je celkově poměrově menší. Zploštělý obličej většiny úzkonosých primátů jim umožňuje dívat se dopředu a umožňuje stereoskopické vidění. Díky tomu dokáží tito primáti lépe odhadovat vzdálenost, třeba při přeskocích z větve na větev (Ankel-Simons, 2007).

Kromě hbitosti na stromech jsou pro ně charakteristické ploché nehty a citlivé polštářky místo drápů na horních i dolních končetinách a celkový úchop končetin, kdy palec stojí v opozici s ostatními prsty (Ankel-Simons, 2007). Hominidi mají velmi pohyblivé ramenní klouby, díky čemuž se může horní končetina otáčet v kompletním kruhu. V celém řádu existuje rozvinutá uchopovací a manipulační schopnost horní i dolní končetiny. Dalšími důležitými znaky je neredukovaná klíční kost. Experimentální biologické vědy postupně prokázaly také řadu společných znaků genetických, biochemických a fyziologických (Benton, 2009).

Primáti mají obvykle jen jedno mládě a rodičovská péče je prodloužena a je na ní kladen velký důraz. Kromě toho mají samice jen 2 mléčné žlázy a vyspělou formu placenty. Sexuální dospělost přichází později a je delší „Primáti se rozhodli k tomu přístupu v péči o potomstvo, aby dokázali své mladé snáze, a co nejlépe připravit na nástrahy života.“ (Feldhamer, 2007).



### 3.2.2 MORFOLOGIE ÚZKONOSÝCH PRIMÁTŮ

Nyní je infrařád Catarrhini tvořen jak již bylo zmíněno dvěma odlišnými skupinami primátů (Wilson a Reeder, 2005). Na jedné straně skupinu tvoří nadčeleď Cercopithecoidea a na straně druhé lidoopi a lidé v nadčeledi Hominoidea (Feldhamer, 2007). Přes značné rozdíly, které souvisejí s jejich životem, adaptací a právě i evoluční historií je u obou skupin řada společných znaků, symplesiomorfních (viz slovník) i autapomorfních (viz slovník) jak ve fyziologii, morfologii i genetice, stejně jako jsou značné podobnosti v jejich způsobu života, obývaných biotopech i sociálních interakcích. (Kappeler, 2003).

#### 3.2.2.1 Charakteristika lebky

Jak uvádí Armstrong (1990) lebka nynějšího dospělého primáta se skládá z mnoha anatomicky odlišných kostí, které dohromady tvoří dutou ochranu pro *cerebrum*, mozek (viz slovník) a poskytují základ a ochranu pro dentici, žvýkací svaly a svaly, které pohybují hlavou.

V samotném názvu „úzkonosí primáti“ je patrné, že jedním z hlavních znaků, které se během evoluce vyvinuly, je stavba kostěného nosu – tzv. rostra - a nosní přepážky (Ankel-Simons, 2007). Kostěné nozdry jsou vyšší, ze stran zploštělé, šterbinovité a směřují spíše dolů než do stran. Nosní přepážka je celkově užší spolu s meziočnicovou oblastí, než je známo u širokonosých primátů. *Neurocranium*, mozkovna (viz slovník) je u úzkonosých primátů relativně menší než u opic širokonosých a lebeční švy se také uzavírají dříve. Celkový reliéf lebky je výrazně formován (Pough et al., 1999) (viz příloha č. 12).

Tři párové ploché kosti – čelní, temenní a spánkové, tvoří horní a postranní části neurocrania. Spánková kost je poměrně složitá část s několika samostatnými částmi a kosti pro spodní čelist a tři kosti středního ucha jsou typicky oddělené. Fleagle (1988) uvádí, že i když lebky primátů jsou vytvořeny ze stejných komponentů, mohou mít různý vzhled v závislosti na relativní velikosti a tvaru jednotlivých kostí. Kost čelní je švem spojena s kostí klínovou a tím odděluje kost temenní a kost lící. *Os tympanicum*, bubínková kost (viz slovník) srůstá s *os temporale*, spánkovou kostí (viz slovník), expanduje laterálně a vytváří, na rozdíl od širokonosých primátů, kostěný zvukovod. Lebka funguje jako báze a strukturální rámec pro první část trávicí soustavy a jako ochrana pro mozek a speciální smyslové orgány zraku, čichu a sluchu upřesňuje ve své knize Ankel-Simons (2007). Velká rozmanitost ve tvaru lebky primátů odráží často protichůdné funkce, jako je to v případě velikosti orbitů, které přímo souvisejí s velikostí oční bulvy, a na tom, zda je druh aktivní v průběhu dne, nebo v noci (Benefit, 2000).

Na první pohled by se mohlo zdát, že hlavní části lebky primátů jsou poměrově menší, a že na celkovém tvaru lebky je dominantní hlavně velká mozkovna a část lebky, kde jsou orbity, jako je tomu právě u primátů Starého světa. Na lebce menších lidoopů jsou silně vyvinuté svislé rýhy pod očima na obou stranách podél nosního otvoru. Tyto typické rýhy jsou velikostně stejné u obou pohlaví menších opic. Čelisti jsou poměrově štíhlé a mělké (Armstrong, 1990).

U dvou největších afrických lidoopích rodů, *Gorilla* a *Pan*, jsou orbity velké a masivní (Fleagle, 1988), avšak (Ankel-Simons, 2007) uvádí, že u rodu *Gorilla* jsou orbity poměrově poněkud menší, než u dalších dvou lidoopích rodů. U rodu *Pongo* úplně chybějí nadočnicové hřebeny, nebo jsou jen slabě vyvinuty, na rozdíl u dalších dvou rodů, kde tyto hřebeny patří k hlavním rozlišovacím znakům pohlavního dimorfismu. Tyto rozdíly ve velikosti některých lebečních kostí jsou v korelaci s celkovou velikostí těla mezi samci a samicemi. U dospělých samců jsou výrazné sagitální a týlní kostěnné hřebeny, které jsou ve vztahu s celkovou velikostí těla a jsou výrazné právě u velkých primátů. Což znamená, že čím větší je velikost těla, tím jsou dominantnější sagitální hřebeny. Například u talapoinů se naopak sagitální hřebeny nevyskytují vůbec (Ankel-Simons, 2007).

### **3.2.2.2 Charakteristika obličejové masky**

Obličejové masky opic Starého světa a lidoopů, spojující společně infrařád Catarrhini, vykazují všechny možné odstíny barev, které u savců lze pozorovat (viz příloha č. 16) (Fleagle, 2000). Santana et al. (2013) uvádějí, že zbarvení je důležité jak pro sociální komunikaci, fyziologii i ekologii a v rámci evoluce je studováno, zda se obličejové rysy vyvinuly v tandemu se sociálními, geografickými a ekologickými tlaky napříč osidlování planety úzkonosými primáty. Výsledek analýzy Santana et al. (2013) je, že se obličejové barevné vzory vyvinuly ve spojení se sociálními faktory, což znamená, že více barev lze pozorovat u více sympatrických druhů (viz slovník). Obličejová pigmentace je naopak spojena s ekologickými faktory a druhy osidlující tropické, hustě zalesněné a vlhké stanoviště jsou charakterističtí tmavšími částmi obličejové masky (Caro, 2005).

Santana et al. (2013) také uvádějí, že rozmanitost zbarvení obličejových masek odráží selektivní tlak pro celou řadu posilovacích relevantních funkcí, včetně komunikace (jako to může být u výběru partnerů a určitého druhu uznání) i v rámci homeostázy (termoregulace, UV absorpce i ochrana). Čelní části obličeje u starosvětských primátů vykazují téměř všechny možné odstíny spektra zbarvení možného u savců a jsou často kombinovány k vytvoření mimořádně složitých obličejových vzorů (toto lze pozorovat např. u mandrilů či mangabejů),

jak doplňuje Pagel (1999). Mezi druhové rozdíly v pigmentaci výrazně souvisejí s geografickým rozložením druhů a s ekologickými faktory jejich stanovišť. Druhy žijící v nižších tropických zeměpisných šířkách nebo na východ od nultého poledníku a v prostředí hustého lesa mají jemnější zbarvení (viz příloha č. 17) (Caro, 2005).

### 3.2.2.3 Morfologie mozku

Armstrong (1990) uvádí, že mozek je jedním z největších orgánů a jeho relativní velikost je velmi důležitým ukazatelem mozkových vlastností napříč všemi primáty. Poměrově k velikosti těla mají primáti největší mozek ze všech tereristických druhů savců, jen mořští savci mají mozek větší (Fleagle, 1988). Nicméně, jsou zde značné rozdíly ve velikosti mozku jednotlivých druhů primátů. Lemuři, loriové a nártouni mají poměrově mozek menší pokud je porovnáme s relativní velikostí mozku lidoopů. Lidský mozek je poměrově k těmto velikostem největší (Armstrong, 1990). Jenže, mozek je komplexní orgán s mnoha částmi a ačkoliv některé části z mozku primátu jsou relativně velké poměrově k savšímu standardu, jiné části jsou relativně malé (Fleagle, 1988).

Vývoj mozku u primátů Starého i Nového světa se zdá být dosti podobný. Studie prokázaly podobnou korelaci evolučního vývoje relativní velikosti mozku s ohledem na velikost těla. Čichové oblasti jsou zredukované, naopak optické plochy jsou vysoce vyvinuté v souladu se zpracováním a schopností stereoskopického vidění (Ankel-Simons, 2007). Ovšem, i když jsou si tyto dvě skupiny primátů podobné v celé jejich organizační úrovni, opice Nového světa vykazují větší diferenciaci adaptivních druhů, než je známo u víceméně jednotných opic Starého světa. Příkladem může být rozvoj mozku u podčeledi Atelinae, která vykazuje nejvyšší vývoj nervové organizace. Nicméně mozkovna je u primátů celkově zvětšená, stejně jako mozek je objemnější (Feldhamer, 2007).

V hrubé morfologii se dá mluvit o významnosti 5ti hlavních mozkových částí, které se vyvíjejí již u časného embrya (Ankel-Simons, 2007) a samotný mozek je rozdělen z hlediska rozložení i funkce na části tři. První částí je *prosencephalon*, přední mozek (viz slovník), druhou částí je *mesencephalon*, střední mozek (viz slovník) a poslední částí je *rhombencephalon*, zadní mozek (viz slovník). Tyto tři části se ještě během embryonálního vývoje velmi brzy rozdělují. *Prosencephalon* na část *telencephalon* (viz slovník) a *diecephalon* (viz slovník), *mesencephalon* se nemění a *rhombencephalon* se rozšiřuje na *metencephalon* (viz slovník) a *myelencephalon* (viz slovník). Těchto pět částí z časné ontogeneze odpovídá členění mozku dospělého savce, tedy i primáta (Ankel-Simons, 2007).

Pro úzkonosé primáty je charakteristický progresivní rozvoj mozku, kdy je typickým příkladem rozvinutá mozková kůra a velký mozeček což pravděpodobně souvisí se schopností lokomočního aparátu a manipulačních schopností. Úzkonosí primáti jsou rychlejší a dovednější než většina primátů širokonosých (Begun, 2011).

### 3.2.2.4 Zubní typologie, morfologie a potrava

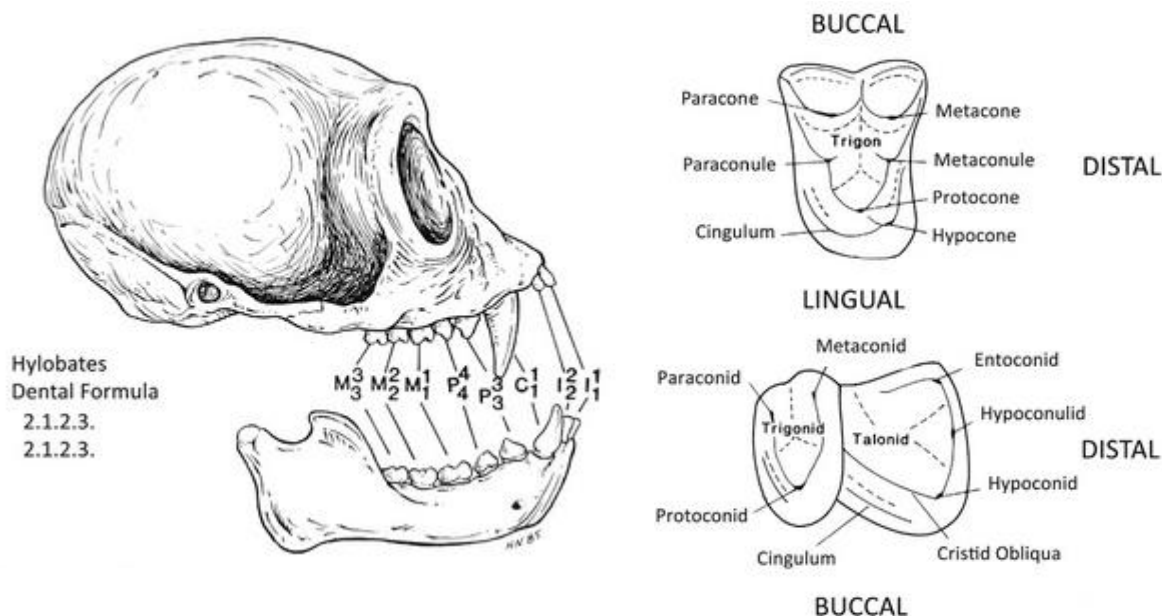
#### Zubní typologie a morfologie

Dentice, více než jakákoli jiná samostatná část těla, poskytuje základní pro výzkum důležité informace o evoluci primátů (Gregory, 1922). Díky své extrémní tvrdosti a kompaktnímu tvaru jsou většinou nejzachovalejší částí ve fosilních záznamech a jsou velmi důležité i v poskytování informací o fylogenetických vztazích a stravovacích návycích svých nositelů (Kay, 1975).

Všichni primáti mají zuby jak v horní, tak dolní čelist shodné a podobně jako většina funkcí kostry primátů jsou rovné a bilaterálně symetrické (Benefit, 2000). V podstatě je možné morfologické vzorce horních i dolních stoliček úzkonosých opic i lidoopů odvodit již od morfologie oligocénních propliopitéků. Postranní zuby jsou zrcadlovými obrazy těch na druhé straně (Gingerich, 1974). Každá čelist primáta obsahuje čtyři typy dentice (viz obrázek č. 6), incisors, řezáky (viz slovník), canines, špičáky (viz slovník), premolars, třenové zuby a molars, stoličky. Zubní vzorec všech primátů je 2.1.2.3./2.1.2.3, což naznačuje, že za normálních okolností je v chrupu 32 trvalých zubů (Gregory, 1922).

U hominidů nejsou řezáky dlouhé a široké, ale mohou být i drobnější, typickým znakem jsou spíše dlouhé špičáky. Mírně prodloužené špičáky byly právě prokázány i u nejstarších hominidů, u kterých se předpokládala úplná redukce špičáků (Gingerich, 1974).

Primáti mají mléčný chrup, který předchází chrupu trvalému (Gregory, 1922). Tři hlavní hroty stoliček se nazývají *paracone*, *metacone* a *protocone*. Tyto tři hroty tvoří trojúhelník. Mnoho primátů má i čtvrtý hrot, nazývaný *hypocone* (viz obrázek č. 6). Pohyb dolní čelisti zajišťují čtyři hlavní žvýkací svaly. Největším je *temporalis*, který je ve tvaru vějíře na boční straně lebky, druhým velkým je žvýkací sval, který vychází z lícního oblouku a ústí na vnějším povrchu dolní čelisti (Kay, 1975).



**Obrázek č. 5:** Lebka se zubním vzorcem zástupce rodu *Hylobates* (Zdroj: Fleagle, 1988).

Úzkonosí primáti žijí v širokém spektru ekosystémů od výhradně stromových zástupců až po zástupce spíše pozemní, jako jsou například všechny druhy rodu *Papio*. Obývají biotopy od lesů mírného pásma až po území tropických deštných lesů (Benefit, 2000).

Širokonosí primáti by se dali označit za širokospektrální všežravce či širokospektrální býložravce, kdy se jejich potrava pohybuje od vyložene fruktivorních guaréz, přes zástupce rodu *Pan*, jejichž potrava zahrnuje kromě herbivorie i vyšší poměr bezobratlých i obratlovců až k vyložene všezravým paviánům uvádí Fleagle (1988).

### **Korelace zubní morfologie a potravy**

Denní, sezónní a roční možnost výběru potravy je jedním z největších rozdílů mezi žijícími primáty. Tyto rozdíly mají dalekosáhlé důsledky prakticky ve všech aspektech jejich života a morfologie (Fleagle, 1988). Příkladů korelace zubní morfologie s potravní speciací může být několik, nicméně informace o konkrétní dietě primátů jsou ne příliš velké a často jsou známy pouze z krátkého pozorování. „Přesné výsledky by mohlo přinést pouze několikaleté pozorování spojené se všemi sezónními změnami, teprve poté bychom si mohli být jisti o přesnosti našich domněnek.“ (Ankel-Simons, 2007).

Diety primátů jsou obecně rozděleny do tří hlavních kategorií. První je frugivorie, zahrnující potravu skládající se z konzumace ovoce. Druhou je folivorie (viz slovník), která definuje potravu složenou především z listů, a třetí je insektivorie, někdy označována jako

faunivorie (viz slovník), zahrnující konzumaci hmyzu a pavoukocvů (Benefit, 2000). Termíny však nejsou zcela přesné, protože například u frugivorie je složení diety zřejmé a morfologie chrupu je podobná, ovšem u „insektivorie“ termín většinou necharakterizuje přesné složení potravy jednotlivých primátích rodů a morfologie se také může lišit dle konkrétní stravy, lze tedy spíše předpokládat, že se morfologie vyvíjela v reakci na konkrétních specializovaných návycích jednotlivých druhů (Lucas and Teaford, 1994).

Jak uvádí Ankel-Simons, (2007), spojitost mezi tělesnou výškou, hmotností a druhem potravy je jistá jen do určité míry. Živočichové, zahrnující primáty se specializací na rostlinou potravu, jsou často větší, než živočichové zahrnující do své diety živočišné proteiny. Potravní rozdíly poskytují jak množství rozdílné energie, tak morfologie potravních specialistů je odlišná, což je zřejmé nejen na dentici, ale i ve stavbě trávicího traktu, slinných žláz a druhu i počtu zažívacích bakterií. Menší druhy tedy vyžadují více potravy založenou na bílkovinách, která je pro ně energeticky efektivnější než vyžadují druhy většího vzrůstu (Swindler, 2002).

Avšak Kay (1975), který se zabýval korelací mezi potravní specializací, vzrůstem a zubní morfologií, uvedl ve svém článku o funkčních úpravách stoliček primátů, že celková délka přípravy potravy vyplývá z délky kousání, drcení a z intenzity broušení povrchu stoliček. Tato délka a intenzita je podstatně větší u druhů, které jsou frugivorní či insektivorní, avšak stejné velikosti těla. Celkovým výzkumem bylo prokázáno, že žijící primáti, kteří se živí rostlinou stravou nepřevyšují ve velikosti těla druhy, které se specializují na požívání hmyzu. Nicméně Gingerich (1974) se touto otázkou poté zabýval také a pravidlo upravil. Uvedl, že je nutné dělat rozdíly mezi druhy do 500 g a nad 500 g tělesné hmotnosti.

### **3.2.2.5 Charakteristika smyslových orgánů**

#### **Čich**

Primáty lze rozlišit na základě mnoha aspektů týkajících se morfologie a měkké anatomie. Všichni moderní primáti mají kostěnný postorbitální pruh (Strepsirrhini), postorbitální desku (Haplorrhines) a oči směřující dopředu (Ankel-Simons, 2007). Nos je u většiny primátů redukován, stejně jako je snížen počet čichových buněk. Obě tyto skutečnosti se na čichu primátů odrážejí (Feldhamer, 2007).

U mnoho savců je čich hlavním sensorickým smyslem (Rolls et al., 1994). Je velmi důležitý pro plánování útěku a lokalizaci predátorů, pro hledání potravy, komunikaci a reprodukci a determinaci sexuálních faktorů. U vyšších primátů, kteří jsou aktivní během dne

je pravděpodobně čich méně důležitý než zrak, avšak i tak je velmi důležitým a nepostradatelným smyslem (Fleagle, 1988).

Čich je řízen čichovými nervy, které končí v párovém orgánu, v čichových váčcích. Ty leží u většiny primátů pod čelním lalokem. Čichové nervy fungují na bázi obdržení informace ze speciální smyslové membrány z vnitřní nosní dutiny (Rolls, 1994).

Ankel-Simons (2007) uvádí, že vývoj nosní části čichového systému a jeho poloha vzhledem k orbitalům ukazuje morfologickou odlišnost mezi primáty, protože například u lemurů stejně jako u většiny ostatních savců jsou čichové nervy propojeny mezi orbity vnitřní dutinou do mozku a v nosní dutině jsou v mnoha spirálách připojeny k několika kostem. U nártounů, opic, lidoopů a lidí je struktura v mnohém zjednodušena. Čichové nervy procházejí meziočnicovým septem spíše než mezi orbity.

Ačkoli nos, jako orgán čichu slouží i u primátů především k dektekci čichových vjemů, hraje také důležitou roli při dýchání a regulaci teploty ohříváním a zvlhčováním vzduchu (Lieberman, 2000).

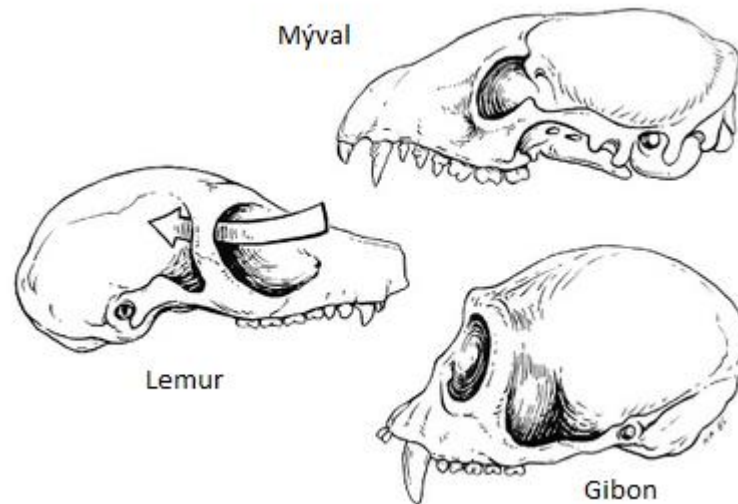
Jak také Fleagle (1988) uvádí, u lemurů, loriů, nártounů a mnoha opic Nového světa je čich pravděpodobně i důležitým smyslem pro sexuální komunikaci, ovšem u opic Starého světa tato role nejspíše tak důležitá není.

## **Zrak**

Všichni primáti velkou měrou spoléhají na zrak, jako na smysl, který jim pomáhá v porozumění okolnímu světu (Fleagle, 1988). Nicméně existují značné rozdíly mezi druhy primátů v mnoha aspektech jejich vizuálního vnímání, jak ve struktuře postavení kostí, tak ve velikostech orbitů, v měkké anatomii i ve vnímaném spektru (O'Regan a Noë, 2001). Celkově jako skupina mají primáti oči větší, než lze pozorovat u ostatních savců, ale napříč druhy se velmi liší ve své velikosti. Souvisí to hlavně se zúsobem života, kdy noční druhy mají oči i orbity poměrově větší, než je známo u diurnálních druhů (viz slovník) (Lieberman, 2000).

Kromě velikosti vykazují orbity rozdíly v celkové stavbě (viz obrázek č. 7). U většiny savců a u primitivních primátů jako byli zástupci vymřelého podřádu Plesiadapiformes není oční aparát zasazen v tvrdé „kapse“, ale je obklopen pružnou pojivovou tkání na přední straně lebky, mediálně na lícni kosti. Na boční straně orbitu je spíše pružný vaz, než kost. U všech žijících primátů však spolu čelní a lícni kost tvoří boční vzpěry a oko je tak obklopeno kompletním kostěným kruhem (Martin a Ross, 2005). U vyšších primátů a nártounů je oční

bulva ještě chráněna zezadu postorbitální deskou, leží tedy v charakteristickém uzavření. Funkce postorbitálních kruhů i desek jsou pravidelně diskutovány, ovšem bez jasného řešení. Jako nejdůležitější funkce se zdá být izolace od možného poškození žvýkacími svaly (Ankel-Simons, 2007).



**Obrázek č. 6:** Kostěná struktura orbitů u zástupců odlišných rodů. (Zdroj: Fleagle, 1988).

Kromě těchto velkých rozdílů v mechanické struktuře orbitů existuje značná variace i v uspořádání mozaiky malých kostí, které tvoří střední vrstvu orbitů a ve velikosti a struktuře oční bulvy (O'Regan a Noë, 2001).

Celková struktura oční bulvy je u většiny primátů podobná, jen jsou rozdíly ve stavbě sítnice a v postavení světločivných buněk (Martin a Ross, 2005). U denních primátů a tedy i primátů Starého světa je sítnice tvořena tyčinkami, senzitivními na světlo a čípky rozlišujícími barvu, ale u nočních primátů je sítnice tvořena převážně z tyčinek a k celkovému nočnímu vidění jim pomáhá i tapetum lucidum, odrazová vrstva mezi sítnicí a cévnatkou (viz slovník) (Martin a Ross, 2005).

U vyšších primátů je rozdíl v modifikaci sítnice, kde se nachází specializovaná oblast zvaná *fovea centralis*, jamka ve žluté skvrně (viz slovník), kde jsou světločivné buňky velmi blízko sebe a umožňují tak velmi ostré vidění (O'Regan a Noë, 2001).

Ačkoli všichni primáti mají umožněné barevné vidění, jsou zde jisté mezidruhové rozdíly. U primátů Starého světa a lidoopů byly zjištěny tři druhy čípků, z nichž každý druh je citlivý na jinou část světelného spektra a umožňují tak vidění v celém barevném spektru (Regan et al.,



2001). SurrIDGE et al. (2003) ve své práci o trichromatickém vidění uvádějí, že se toto vidění vyvinulo pravděpodobně u primátů z důvodu jednoduššího hledání potravy a detekci zralých plodů, hlavně v lesních biotopech.

U primátů Nového světa jsou patrné také mezidruhové rozdíly. U některých je známo vidění dichromatické (viz slovník), u některých druhů trichromatické. Adaptivní význam a evoluční historie rozmanitosti barevného vidění je neustále tématem výzkumu. Zatím zůstává mnoho částí nevysvětlených (Regan et al., 2001).

## Sluch

Sluch hraje velmi důležitou roli ve všech aspektech života primátů. Mnoho druhů, speciálně těch zástupců, kteří jsou aktivní v noci používají sluch k lokalizaci své kořisti a mnozí ho používají k detekci blížících se predátorů i pro komunikaci se sociálními skupinami, uvádí Fleagle (1988). Ačkoli o anatomii sluchového aparátu se toho ví hodně, fyziologická podstatata sluchu u primátů je známa jen málo (Coleman a Colbert, 2004).

Z hlediska anatomie lze ušní aparát rozdělit na vnější, střední a vnitřní ucho. *Auris externa*, vnější ucho (viz slovník) je složena z ušního boltce, tvořeného chrupavkou, který směřuje akustické vlny, ale nemá vliv na samostný sluch, poté z vnějšího zvukovodu a vazivové blanky, bubínku, který tvoří přechod mezi vnějším a vnitřním uchem. Ušní boltce u primátů jsou velmi variabilní mezi druhy, a to jak ve velikosti, tak i ve tvaru a možnosti pohybu. U mnoha nočních primátů je vnější ucho velmi důležité k lokalizaci kořisti a jeho složení umožňuje určitý pohyb za zdrojem zvuku, ale u primátů Starého světa, stejně jako u lidí je vnější ucho jen lehce pohyblivé, uvádí Fay (1988).

*Auris media*, střední ucho (viz slovník) je systémem navzájem napojených kůstek a dutin vyplněných vzduchem. Řetězec kůstek spojující *malleus*, kladívko (viz slovník), *incus*, kovádlíku (viz slovník) a *stapes*, třmínek (viz slovník) přenáší zvuk do *auris interna*, vnitřního ucha (viz slovník). Vnitřní ucho leží v kostěném labyrintu *os petrum*, skalní kosti (viz slovník), ten obklopuje blanitý labyrint, který je vyplněný endolymfou a je tvořen čtyřmi částmi, polokruhovým kanálkem, vějířovým váčkem, kulovitým váčkem a hlemýžděm. Princip přenosu zvuku je závislý na vlnění endolymfy skrz Cortiho orgán obsahující receptory sluchu a jeho vysílání do mozku po sluchovém nervu. Polokruhové kanálky a vějířité váčky jsou zodpovědné za snímání pohybu a orientaci (Coleman a Colbert, 2004).

Schopnost sluchu u savců je jedinečná mezi obratlovci tím, že žijící savci jsou jediná skupina zvířat, která je schopna detekovat zvuky v ultrazvukovém rozmezí (> 20 kHz) (Fay, 1988). Mnozí savci mohou také slyšet extrémně nízkofrekvenční zvuky (např. sloni, velryby i primáty). Analýzou funkční morfologie a jejím vývojem u sluchového ústrojí u primátů se zabývala v poslední době studie od Coleman a Colbert (2010), kteří uvádějí, že fosilní druhy měli pravděpodobně citlivost na nízkofrekvenční vnímání zvuku jako je známo u dnešních Platyrrhines, a že primitivní savci si vyvinuli dobrou vysokofrekvenční citlivost na úkor citlivosti nízkofrekvenční, s cílem zlepšit sluchové schopnosti lokalizace poměrově k malé velikosti těla. Tuto hypotézu podporuje i Kermack a Mussett (1983) a uvádějí, že citlivost na vysokofrekvenčních zvuky a dobrá lokalizační schopnost je obecně považována za klíčovou schopnost adaptace, která pomáhala v boji mezi nočními, tělesně malými primitivními savci a druhorodními predátory.

Kromě rozdílů v citlivosti na konkrétní frekvence, funguje princip u primátů relativně stejným způsobem. Jsou však značné architektonické rozdíly v konstrukci středního ucha. U všech žijících primátů je povrch středního ucha pokryt tenkou kostnatou strukturou na zadní části lebky. U některých primátů, převážně u těch žijících nočním životem pravděpodobně pomáhá s vnímáním nízkofrekvenčních zvuků a je s tím nejspíše projena noční predace za létajícím hmyzem (Fleagle, 1988).

Slyšitelnými frekvencemi mezi primáty Starého světa se zabývala studie Owren et al. (1988), kteří zkoumali absolutní sluchovou citlivost těchto druhů: *Cercopithecus aethiops*, *Cercopithecus neglectus*, *Macaca fuscata* a *Homo sapiens*. Výsledky ukázaly, že druhově typické variace existují i u těchto primátů. Kočkodani vykazovali nejvyšší citlivost na vysoké frekvence. Tento výsledek je v souladu i s Fay (1988), který uvádí, že velikost hlavy a vysokofrekvenční citlivost spolu u savců souvisí.

## 4 DISKUZE

### 4.1 DISKUZE K EVOLUCI PRIMÁTŮ

Evoluce, jako doba, kdy se primáti oddělili od hmyzožravců a započal jejich vývoj jakožto svébytného řádu savců, je téma velmi sporadického rázu. Prvopočátky vzniku však nejsou jisté, někteří paleontologové jako Andrews (1992) spekulují o možnosti vzniku již na konci druhohor a McKenna, et al. (1975) to z části potvrzují, když ve své práci uvádějí, že nejstarší nám známí zástupci pocházejí nejspíše ze svrchní křídy.

Co se týká geografického původu lidoopů a tedy i úzkonosých primátů, někteří autoři (například Shoshani et al., 1996) označují za možný původ této skupiny primátů Afriku nebo Asii. Fleagle (1988) to ve své knize částečně potvrzuje domněnkou, že první primáti by mohli pocházet z africké oblasti Fayum (oblast s největším počtem nalezených fragmentů). Naopak Bajpan et al. (2008) polemizují i se skutečností, že by původem primátů mohla být jihovýchodní Asie, konkrétně oblast Myanmar, což je velmi kontroverzní názor, jelikož obecně je považována za kolébkou primátů Afrika. S jeho hypotézou později částečně souhlasil i Benton (2009).

Za první primáty označuje Fiegl (2012) rod *Purgatorius*. Zástupci však obývali území dnešní Severní Ameriky na přelomu pozdní křídy a časného paleocénu a pravděpodobně se ještě příliš nelišili od svých předchůdců, hmyzožravců. Rose (1995) tedy poukazuje na to, že se tento rod ještě mezi primáty neřadil. K této hypotéze mu pomáhají i nalezené fragmenty, protože měl jinou stavbu chrupu a další archaické znaky. S tímto souhlasí ve svém díle Evoluce obratlovců i Roček (2002).

Podřád Plesiadapiformes z doby středního a pozdního paleocénu označuje Simpson (1940) již za součást řádu primátů, ale někteří paleontologové, jak uvádí Roček (2002) však i tuto skupinu zařazují ještě mezi pouze možné předky primátů, protože stále ještě sdílí několik archaických znaků, jako je velký čichový lalok, otevřená orbita a vpřed vyčnívající skelet splachnokrania, který tvoří čumák u hmyzožravců. Každopádně Kay et al. (1992) již poukazují na to, že tento podřád začal postupně přecházet z insektivorie na herbivorii, což by nasvědčovalo právě linii primátů. Primáti tohoto podřádu, pokud je tak lze označovat, dle výzkumu Kay et al. (1992) zažili největší rozkvět v palocénu, kdy byli rozšířeni na území Severní Ameriky, Evropy i Asie a jak poté potvrzuje Roček (2002) na konci paleocénu pravděpodobně úplně ustoupili a byli nahrazeni pravými primáty.

Sigé et al. v roce 1990 vědecky popsal druh *Altiatlasius koulchii* a od té doby jak poukazuje Seiffert et al. (2010) ho i další paleontologové a primatologové označují za prvního „moderního“ primáta. Avšak mezi paleontology je i v tomto značně rozdílných názorů. Hartwig (2002) řadí tento rod mezi Omomyidy (nepochybně první primáty), však Shoshani et al. (1996) zařazují rod *Altiatlasius* ještě do Plesiadapiformes kvůli podobnosti chrupu, jen dodávají, že shodou evolučního vývoje byli již více podobní dnešním druhům.

Naopak doba eocénu, doba nejstarších pravých primátů, je již období, na kterém se paleontologové názorově jednotně shodují. Tuto epochu, možná i díky optimálnímu světovému klimatu, označujeme za dobu prvního velkého rozvoje savců, kdy řada druhů vznikala v rámci konvergentního vývoje, jak sdělují Fejfar a Major (2005). Feldhamer (2007) a Roček (2002) doplňují, že v době raného eocénu ještě nedošlo k úplnému oddělení Evropy a severoamerického kontinentu, takže migrace ani podobnost živočichů není překvapivá. První nepochybní primáti, kteří se označují i za předky hominidů jsou rozděleni do dvou skupin na kterém se shodnou Gingerich a Simons (1977) i Shoshani et al. (1996) i Bown a Rose (1984). První skupinu tvoří čeleď Omomyidae a druhá je rozdělena do čeledí Northarctidae a Adapidae patřící do infrařádu Adapiformes. Jak sděluje Begun (2001) a potvrzuje Gunnell (1995), Adapiformes byli pravděpodobně ve své době nejhojnější z primátů. Hartwig (2002) dodává, že byli podobní dnešním lemurům. Avšak jak poukazuje Kay (1975) i Roček (2002) přesné důkazy o fylogenetickém vztahu u Northarctidae a Adapidae k anthropoidním primátům chybějí, takže jsou střídavě považováni za předky vyšších primátů a poloopic. Naopak Rose et al. (2006) se přiklání k hypotéze, že původ vyšších primátů je třeba hledat v okruhu čeledi Omomyidae. Avšak jak uvádí Hartwig (2002) a Benton (2009) zařazení je díky morfologické charakteristice sporadické a ani v tomto se autoři nedokáží shodnout. Shoshani et al. (1996) označují Omomyidae za kmenovou skupinu Haplorrhines a naopak Kay et al. (1997) uvádějí a Kinzey (1997) díky charakteristice zvukovodu potvrzuje, že je možné, že jsou jen odnoží dnešních Tarsiiformes, tedy nártounů.

Původ vyšších primátů, lidoopů, je také předmětem mnohých debat. Jak již bylo zmíněno Fleagle (2000) označuje za původ lidoopů Afriku, ale Benton (2009) nevylučuje, že mají původ v Asii. Neshodnou se ani na přesném časovém zařazení, obecně se stanovuje oligocén, ale Benton (2009) předpokládá původ dřívější, již na přelomu eocénu a spodního oligocénu. Za přechodnou formu mezi poloopicemi a vyššími primáty je označován rod *Eosimias*, jak uvádí Roček (2002). Ten poté ve své práci i upřesňuje, že tito zástupci jsou již velmi odlišní od předešlých druhů řazených do poloopic, že je naopak velmi obtížné s nimi najít nějaké

souvislosti. Flegr (2009) ve své knize o evoluční biologii konstatuje, že v této době byla Afrika od Evropy oddělena mořem Tethys a Feldhamer (2007) ho doplňuje, že první lidoopi žili na březích právě moře a řek.

Jak Roček (2002) dále uvádí, vyšší primáti - úzkonosí a širokonosí - tvoří dvě rozdílné skupiny primátů. Ještě do nedávné doby se věřilo, že díky anatomickým a morfologickým rozdílům těchto dvou skupin a díky odlišnému geografickému rozšíření se skupiny úzkonosých a širokonosých vyvinuly každá samostatně. Tyto publikace probíhaly na základě poznatků, které propagoval Simons v roce 1967, poté potvrdil Andrews (1992) i Williams et al. v roce 2010. Ovšem v nynější době, kdy existují mnohem lepší způsoby studia fosilních nálezů (hlavně studium DNA) se spíše předpokládá, že se tyto dvě skupiny oddělily v eocénu, tedy asi před 35 mil. lety, jak publikuje Schrago a Russo (2003). Grubb et al. (2003) poté uvádí, že se úzkonosí vyvíjeli asi ve dvou etapách a doklady máme zejména opět z oblasti Fayum.

Fejfar a Major (2005) uvádí a Benton (2009) potvrzuje, že rody, které již svými znaky připomínají hominoidy jsou *Aegyptopithecus* a *Propliopithecus*, jejichž zástupci měli krátký nos a pohybovali se kvadrupedně, jak i uvádí Simons et al. (2007). Simons et al. (2007) také dodává, že většina z nalezených objevů jsou fragmenty chrupu a zbytků skeletu. Kinzey (1997) poté upřesňuje, že právě díky nálezům lebek je snadné řazení již k vyšším primátům.

Jak uvádí Benefit (1999) a Ward et al. (1993) potvrzuje, typickou časnou formou lidoopa a důležitou pro pozdější homionidy byl *Proconsul*. Tento rod byl pojmenován Hopwoodem v roce 1933 a studuje se ve spojitosti jak pohybu tak celkové podoby skeletu. Rafferty et al. (1995) ve své práci popisuje, že se *Proconsul* mohl již pohybovat po zemi, pravděpodobně kvadrupedně, a že s dnešními primáty toho sdílí mnoho společného, jako je třeba absence ocasu, nebo velká mozkovna. V podobné spojitosti se studují fosilní materiály rodu *Afropithecus* z Keni a Ugandy nebo rodu *Kenyapithecus*, jak uvádí Ward et al. (1993) a doplňuje Begun (2001). Chaimanee et al. (2003) a Benton (2009) nám poté upřesňují, že v současnosti žijící hominidé jsou z hlediska evolučního vývoje rozděleni do dvou podčeledí, jejichž rozkol se posuzuje právě z hlediska různého druhu pohybu, je tedy důležité se na tuto tematiku zaměřovat.

Hartwig (2002) uvádí, že důležitou formou miocénních lidoopů byl *Sivapithecus*. Chaimanee et al. (2006) s tím ale nesouhlasí, považuje *Sivapithecus* za pravděpodobně mladšího. Každopádně většina primatologů se shoduje na tom, že to byli první příbuzní orangutanů. S tímto souhlasí i Moyà-Solà et al. (2004), ale Hartwig (2002) právě nikoli, jelikož tvrdí, že na základně studování postkraniálního skeletu se s nimi neprokázala žádná příbuznost.

Jak je tedy zřejmé, je velmi složité přesně určit jaké rody se dají považovat za předchůdce hominidů, nebo případně orangutanů a afrických hominidů. Paleontologové i primatologové se ve spoustě teoriích shodují, v některých naopak nikoli.

## 4.2 DISKUZE K MORFOLOGII A ANATOMII ÚZKONOSÝCH PRIMÁTŮ

V poslední části práce je morfologická charakteristika starosvětských primátů s důrazem právě na evoluční vývoj a odlišnosti od novosvětských druhů.

Infrařád Catarrhini je tvořen podle Wilsona a Reedera (2005) (a všeobecně uznávanou taxonomií) dvěma odlišnými skupinami primátů. Jak potvrzuje také Feldhamer (2007) i Kappeler (2003) a Armstrong (1990), na jedné straně skupinu tvoří nadčeleď Cercopithecoidea a na straně druhé lidoopi a lidé v nadčeledi Hominoidea a i přes značné rozdíly, které souvisejí s jejich životem, adaptací a právě i evoluční historií je u obou skupin řada symplesiomorfních i autapomorfních znaků. Armstrong (1990) a Ankel-Simons (2007) uvádějí, že jak je zřejmé již z názvu, během evoluce se u těchto zástupců vyvinula rozdílná stavba kostěnné přepážky, což dělá rozdíly mezi těmito dvěma infrařády. Pough et al. (1999) poté tyto fakta doplňuje tezí, že celkový reliéf lebky je u catarrhinů výrazněji formován.

Armstrong (1990) uvádí, že na první pohled by se mohlo zdát, že hlavní části lebky primátů jsou poměrově menší, a že na celkovém tvaru lebky je dominantní hlavně velká mozkovna a část lebky, kde jsou orbity. Fleagle (1988) to potvrzuje, a udává, že u dvou největších afrických lidoopích rodů, *Gorilla* a *Pan* jsou orbity velké a masivní, avšak (Ankel-Simons, 2007) uvádí, že u rodu *Gorilla* jsou orbity poměrově poněkud menší, než u dalších dvou lidoopích rodů. Zajímavé jsou fakta ohledně charakteristik obličejových masek. Santana et al. v roce 2013 publikovali, že veškeré barevné odstíny, které se evolučně vyvinuly jsou důležité jak pro sociální komunikaci, fyziologii i ekologii. Caro (2005) to poté doplňuje, že obličejová pigmentace je opravdu spojena s evolučními a ekologickými faktory.

Jak uvádí Armstrong (1990), zástupci starosvětských primátů mají relativně vospělý mozek, který jim umožňuje mimojiné i lepší socializaci, to potvrzuje i Ankel-Simons ve svém díle ohledně anatomie primátů (2007) i Fleagle ve své práci z roku 1988. Ten jen ještě uváděl, že jsou značné rozdíly ve velikosti mozku napříč jednotlivými druhy, a že lidský mozek je poměrově k velikosti těla největší, což poté zmiňuje právě i Armstrong (1990). V hrubé morfologii se Armstrong (1990) i Ankel-Simons (2007) zmiňují o významnosti 5ti hlavních

částí, jež každá má odlišné funkce. Begun (2011) jen dodává, že pro úzkonosé primáty je charakteristický progresivní rozvoj mozku.

Důležitým aspektem je morfologie a zubní typologie. Gregory v roce 1922 publikoval výzkum o evoluci primátů založený právě na studování dentice jakožto často nalezených fosilních materiálech a poté ho následovalo spousta paleontologů i primatologů. V roce 1975 Kay dodal, že studování dentice je možné díky extrémní tvrdosti a kompaktnímu tvaru, o což se opírají všichni budoucí paleontologové a primatologové. V roce 2000 Benefit uvedl, že všichni primáti mají zubní vzorec shodný, a že v podstatě je možné morfologické vzorce horních i dolních stoliček úzkonosých opic i lidoopů odvodit již od morfologie oligocénních propliopitéků, což zmiňoval již Gingerich v roce 1974. Předběhl je ve své publikaci právě jen Gregory (1922), jež již v té době zmiňoval, že zubní vzorec primátů je u všech stejný a to 2.1.2.3./2.1.2.3.

Zajímavá je korelace zubní morfologie a potravy. Fleagle (1988) uvádí, že denní, sezónní a roční možnost výběru potravy je jedním z největších rozdílů mezi žijícími primáty a Ankel-Simons (2007) k tomu poté dodal, že příkladů této korelace může být několik, nicméně informace o konkrétní dietě primátů jsou ne příliš velké a často jsou známy pouze z krátkého pozorování. Obecně, jak udává i Lucas a Teaford (1994) se vzhledem k evolučnímu vývinu předpokládá, že se morfologie vyvíjela v reakci na konkrétních specializovaných návycích jednotlivých druhů. Benefit (2000) to doplňuje termíny, že lze diety primátů rozdělit do tří hlavních kategorií, na frugivorii, folivorii a faunivorii. Korelací mezi potravní speciací, zubní morfologií a věkem se dříve zabýval Kay (1975), ten uvedl ve svém článku o funkčních úpravách stoliček primátů, že i celková délka přípravy potravy vyplývá z délky kousání, drcení a z intenzity broušení povrchu stoliček, Gingerich se tím nicméně poté zabýval také a uvedl, že je nutné dělat rozdíly ve velikostech primátů a to hmotnostně do 500 g a nad 500 g.

Jak uvádí Rolls et al. (1994), čich je hlavním sensorickým smyslem, ovšem Fleagle to již v roce 1988 z části vyvracel, když tvrdil, že u vyšších primátů tomu tak nemusí být, a že čich je pravděpodobně o něco méně důležitý než zrak, jelikož je tato skupina primátů aktivní hlavně ve dne. Ovšem Lieberman (2000) s tím nesouhlasí a dodává, že se nesmí zapomínat na důležitost orgánu čichu v detekci čichových vjemů jako je dýchání a regulace teploty. Fleagle (1988) také zmiňoval, že kromě obecně platných tezí je čich u některých opic, hlavně z Nového světa i důležitým sexuální smyslem. Naopak zrak je smysl, který pomáhá v porozumění okolnímu světu velkou měrou. O'Regan a Noë (2001) ve své práci zmiňují značné rozdíly mezi druhy jak ve vizuálním vnímání, struktuře postavení kostí, tak ve velikostech orbitů i ve

vnímaném spektru, což souvisí hlavně se způsobem života. Lieberman (2000) k tomu dodává, že nocturnální druhy mají oči i orbity poměrově větší, než je známo u diurnálních druhů. Martin a Ross (2005) ve své studii uvádí, že u vymřelého podřádu Plesiadapiformes bylo zjištěno, že oko nebylo zasazeno v tvrdé kapse, ale jen bylo obklopeno pružnou pojivovou tkání, ale že u všech žijících primátů však spolu kost čelní a lící tvoří pro oko boční vzpěry, takže je oční aparát obklopen kompletním kruhem. Ankel-Simons (2007) k tomu dodává, že u vyšších primátů je oční bulva ještě zezadu chráněna postorbitální deskou, což přisuzuje důležité ochraně před poškozením žvýkacími svaly.



## 5 ZÁVĚR

Zajímavým tématem k bádání a polemizaci jsou vždy otázky týkající se původu lidského druhu. Abychom byli schopni pochopit všechny vývojové souvislosti, evoluční tlaky a vzájemnou příbuznost, je nutné bádát jak hlouběji v Darwinově tezi, tak používat moderní vybavení ke studiu evoluce a v našem případě, evoluce primátů.

Cílem práce bylo popsat nejnovější poznatky o evoluci primátů Starého světa, včetně upřesnění geografické posloupnosti a vysvětlení vývojových linií starosvětských primátů. Primáti jsou velmi úspěšnou skupinou savců, které započal vývoj pravděpodobně před téměř 55 miliony lety, v epoše paleocénu, ve které ještě savci čekali na svůj největší rozkvět. Avšak, jak po teplém období eocénu, či studenějším oligocénu postupně díky biologickým tlakům osídlili značnou část světa. Ačkoliv by se mohlo zdát, že evoluční původy druhů jsou již všeobecně známé, je to spíše stále jen řada hypotéz a paleontologové, primatologové i biologové navzájem diskutují někdy i s dosti rozdílnými názory. Jisti si můžeme být skutečností, že díky tektonické činnosti a postupnému formování země do podoby jak známe svět dnes, se primáti rozdělili na starosvětské a novosvětské, ale o konkrétním původu primátů je často stále polemizováno.

V předložené práci je popsán výskyt fosilních primátů a jejich pozůstatků se zaměřením na konkrétní epochy s časovou posloupností, tak jejich podobu, anatomii a morfologii. V každé době byly zmíněny nejdůležitější fosilní nálezy a pravděpodobné podoby fosilních primátů. Byla vytyčena jejich rozmanitost a charakteristické vlastnosti. S tím souvisí i morfologické odlišnosti, které byly v práci charakterizovány a jež jsou důkazem o evolučních odlišnostech. Konkrétním příkladem je stavba rostra, nosní přepážky u starosvětských a novosvětských primátů, která byla v práci zmíněna a jasně ukazuje odlišný evoluční vývoj.

Jednou z teorií o původu druhů je, že se primáti i lidé vyvinuli z jednoho společného předka. V předložené práci se můžeme dočíst, že ačkoliv je tato teorie pravděpodobně správná, každým desetiletím se získávají stále nové informace, které někdy i vyvrací teze předešlé. Jisté je to, že pro absolutní pochopení je nutné znát jak prvotní evoluční teorie, tak věřit neodarwinismu a ani poté si nemůžeme být jisti, že zkoumané oblasti zapadají do evoluční biologie, tak jak se nám může zdát. Pokusila jsem se tedy v této práci vytyčit hlavní biologické tlaky a časovou posloupnost, která v dnešní době do teorie evoluce druhů zapadá.

## 6 SEZNAM LITERATURY

**Andrews, P. 1992.** Evolution and environment in the Hominoidea. In: Gee, H (ed.). Shaking the Tree: Readings from Nature in the History of Life. University of Chicago press. p. 641-645. ISBN: 0226284972.

**Ankel-Simons, F. 2007.** Primate anatomy an introduction. Third edition. Department of biological anthropology and anatomy. Duke university. Durham. p. 724. ISBN: 0123725763.

**Armstrong, E. 1990.** Evolution of the brain. In: Paxison, G. (ed.). The human nervous system. Academic press. p. 1-16. ISBN: 9780323139892.

**Bajpai, S., Kay, R. F., Williams, B. A., Das, D. P., Kapur, V. V., Tiwari, B. N. 2008.** The oldest Asian record of Anthrooidea. National Academy of Sciences. 105 (32). p. 11093-11098.

**Begun, D. R. 2001.** 10 African and Eurasian Miocene hominoids and the origins of the Hominidae. In: Bonis, L., Koufos, G. D., Andrews, P (eds.). Hominoid Evolution and Climatic Change in Europe. Cambridge university press. p. 231-253. ISBN: 0521660750.

**Benefit, B. R. 1999.** Victoriapithecus: the key to Old World monkey and catarrhine origins. Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews. 7 (5). p. 155-174.

**Benefit, B. R. 2000.** Old World monkey origins and diversification: an evolutionary study of diet and dentition. In: Whitehead, P. F., Clifford, J. J. (eds.). Old world monkeys. Cambridge university press. p. 133-180. ISBN: 0521571243.

**Benton, M. J. 2009.** Vertebrate paleontology. Blackwell Publishing company. USA. p. 455. ISBN: 978-0-632-05637-8.

**Bown, T. M., Rose, K. D. 1984.** Reassessment of some early Eocene Omomyidae, with description of a new genus and three new species. Folia Primatologica. 43 (2-3). p. 97-112.

**Caro, T. I. M. 2005.** The adaptive significance of coloration in mammals. BioScience. 55 (2). p. 125-136.

**Coleman Miller, M., Colbert, E. J. 2004.** Intermediate-mass black holes. International Journal of Modern Physics. 13 (1). p. 1-64.

**Fay, R. R., Wilber, L. A. 1989.** Hearing in vertebrates: a psychophysics databook. The Journal of the Acoustical Society of America. 86 (5). p. 2044-2044.

- Fejfar, O., Major, P. 2005.** Zaniklá sláva savců. Academia. Praha. 278 s. ISBN: 802001361X.
- Feldhamer, G. A. 2007.** Mammalogy: adaptation, diversity, ecology. JHU Press. Baltimore. p. 642. ISBN: 9780801886959.
- Fleagle, J. G., Kay, R. F. 1997.** Platyrrhines, catarrhines, and the fossil record. In: Kinzey, W. G. (ed.). New world primates, ecology, evolution and behavior. Aldine de Gruyter. New York. p. 3-23. ISBN: 0202011860.
- Fleagle, J. G. 1988.** Primate adaptation and evolution. Academic Press. London. p. 421 ISBN: 9780123786326.
- Fleagle, J. G. 2000.** The century of the past: one hundred years in the study of primate evolution. *Evolutionary Anthropology*. 9 (2). p. 87-100.
- Flegr, J. 2009.** Evoluční biologie. Academia. Praha. 569 s. ISBN: 9788020017673.
- Franzen, J. L., Gingerich, P. D., Habersetzer, J., Hurum, J. H., von Koenigswald, W., Smith, B. H. 2009.** Complete primate skeleton from the middle Eocene of Messel in Germany: morphology and paleobiology. *PLoS one*. 4 (5). p. e5723.
- Gingerich, P. D. 1974.** Dental function in the Paleocene primate *Plesiadapis*. In: Martin, R. D., Doyle, G. A., Walker, A. C. (eds.). *Prosimian biology*. London. p. 531-541. ISBN: 0715606727.
- Gingerich, P. D., Simons, E. L. 1977.** Systematics, phylogeny, and evolution of early Eocene Adapidae (Mammalia, Primates) in North America. *Museum of Paleontology*. University of Michigan. Michigan. p. 279. ISBN: 7199104.
- Gunnell, G. F. 1995.** New notharctine (Primates, Adapiformes) skull from the Uintan (Middle Eocene) of San Diego County. *American Journal of Physical Anthropology*. 98 (4). p. 447-470.
- Gregory, W. K. 1922.** Origin and evolution of the human dentition. Columbia university. Baltimore. p. 520. ISBN: 9781279693896.
- Grubb, P., Butynski, T. M., Oates, J. F., Bearder, S. K., Disotell, T. R., Groves, C. P., Struhsaker, T. T. 2003.** Assessment of the diversity of African primates. *International Journal of Primatology*. 24 (6). p. 1301-1357.

**Hartwig, W. C. 2002.** The primate fossil record. Cambridge University Press. Cambridge. p. 523. ISBN: 0521663156.

**Chaimanee, Y., Jolly, D., Benammi, M., Tafforeau, P., Duzer, D., Moussa, I., Jaeger, J. J. 2003.** A Middle Miocene hominoid from Thailand and orangutan origins. *Nature*. 422 (6927). p. 61-65.

**Chaimanee, Y., Yamee, C., Tian, P., Khaowiset, K., Marandat, B., Tafforeau, P., Jaeger, J. J. 2006.** Khoratpithecus piriyai a late Miocene hominoid of Thailand. *American Journal of Physical Anthropology*. 131 (3). p. 311-323.

**Chaimanee, Y., Chavasseau, O., Beard, K. C., Kyaw, A. A., Soe, A. N., Sein, C., Rugbumrung, M. 2012.** Late Middle Eocene primate from Myanmar and the initial anthropoid colonization of Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 109 (26). p. 10293-10297.

**Kappeler, P. M. 2003.** Primate life histories and socioecology. University of Chicago Press. Chicago. p. 395. ISBN: 0226424642.

**Kay, R. F. 1975.** The functional adaptations of primate molar teeth. *American Journal of Physical Anthropology*. 43 (2). p. 195-215.

**Kay, R. F., Thewissen, J. G. M., Yoder, A. D. 1992.** Cranial anatomy of *Ignacius graybullianus* and the affinities of the Plesiadapiformes. *American Journal of Physical Anthropology*. 89 (4). p. 477-498.

**Kay, R. F., Ross, C., Williams, B. A. 1997.** Anthropoid origins. *Science*. 275(5301). p. 797-804.

**Kermack, K. A., Mussett, F. 1983.** The ear in mammal-like reptiles and early mammals. *Acta Palaeontologica Polonica*. 28. p. 1-2.

**Kinzey, W. G. 1997.** New World primates: ecology, evolution, and behavior. American Anthropological Association. Aldine de Gruyter. New York. p. 439. ISBN: 0202011860.

**Lander, E. S., Linton, L. M., Birren, B., Nusbaum, C., Zody, M. C., Baldwin, J., Funke, R. 2001.** Initial sequencing and analysis of the human genome. *Nature*. 409 (6822). p. 860-921.

**Lieberman, D. E., Ross, C. F., Ravosa, M. J. 2000.** The primate cranial base. *American Journal of Physical Anthropology*. 113 (31). p. 117-169.

**Lucas, P. W., Teaford, M. F. 1994.** Functional morphology of colobine teeth. In: Davies, A. G., Oates, J. F. (eds.). Colobine monkeys: Their ecology, behaviour and evolution. Cambridge university. Cambridge. p. 173-203. ISBN: 0521331536.

**Martin, R. D., & Ross, C. F. 2005.** The evolutionary and ecological context of primate vision. In: Kremers, J. (ed.). The primate visual system: A comparative approach. John Wiley & Sons. England. p. 1-36. ISBN: 100470868090.

**McKenna, M. C. 1975.** Fossil mammals and early Eocene North Atlantic land continuity. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 62 (2). p. 335-353.

**Merceron, G., Taylor, S., Scott, R., Chaimanee, Y., Jaeger, J. J. 2006.** Dietary characterization of the hominoid *Khoratpithecus* (Miocene of Thailand): evidence from dental topographic and microwear texture analyses. *Naturwissenschaften*. 93 (7). p. 329-333.

**Merceron, G., Scott, J., Scott, R. S., Geraads, D., Spassov, N., Ungar, P. S. 2009.** Folivory or fruit/seed predation for *Mesopithecus*, an earliest colobine from the late Miocene of Eurasia? *Journal of human evolution*. 57 (6). p. 732-738.

**Moyà-Solà, S., Köhler, M., Alba, D. M., Casanovas-Vilar, I., & Galindo, J. 2004.** *Pierolapithecus catalaunicus*, a new Middle Miocene great ape from Spain. *Science*. 306 (5700). p. 1339-1344.

**Ni, X., Beard, K. C., Meng, J. I. N., Wang, Y., Gebo, D. L. 2007.** Discovery of the first early Cenozoic euprimate (Mammalia) from Inner Mongolia. *American Museum Novitates*. 3571. p. 1-11.

**O'Regan, J. K., Noë, A. 2001.** A sensorimotor account of vision and visual consciousness. *Behavioral and brain sciences*. 24 (05). p. 939-973.

**Owren, M. J., Hopp, S. L., Sinnott, J. M., Petersen, M. R. 1988.** Absolute auditory thresholds in three Old World monkey species (*Cercopithecus aethiops*, *C. neglectus*, *Macaca fuscata*) and humans (*Homo sapiens*). *Journal of Comparative Psychology*. 102 (2). p. 99.

**Pagel, M. 1999.** Inferring the historical patterns of biological evolution. *Nature*. 401 (6756). p. 877-884.

**Pough, F. H., Janis, C. M., Heiser, J. B. 1999.** Vertebrate life. Eighth edition. Pearson education. USA. p. 688. ISBN: 0321600797.

**Purvis, A. 1995.** A composite estimate of primate phylogeny. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*. 348 (1326). p. 405-421.

**Rafferty, K. L., Walker, A., Ruff, C. B., Rose, M. D., Andrews, P. J. 1995.** Postcranial estimates of body weight in *Proconsul*, with a note on a distal tibia of *P. major* from Napak, Uganda. *American Journal of Physical Anthropology*. 97 (4). 391-402.

**Regan, B. C., Julliot, C., Simmen, B. Vienot, F., Charles-Dominique, P., Mollon, J. D. 2001.** Fruits, foliage and the evolution of primate color vision. *Philosophical Transaction of the Royal Society of London B: Biological Sciences*. 356 (1407). p. 229-283.

**Roček, Z. 2002.** *Historie obratlovců*. Akademie věd České republiky. Praha. 512 s. ISBN: 8020008586.

**Rolls, E. T., Baylis, L. L. 1994.** Gustatory, olfactory, and visual convergence within the primate orbitofrontal cortex. *Journal of Neuroscience*. 14 (9). p. 5437-5452.

**Rose, K. D., Bown, T. M. 1984.** Gradual phyletic evolution at the generic level in early Eocene omomyid primates. *Nature*. 309. p. 250-252.

**Rose, K. D. 1995.** The earliest primates. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*. 3 (5). p. 159-173.

**Rose, M. D., Nakano, Y., Ishida, H. 1996.** *Kenyapithecus* postcranial specimens from Nachola, Kenya. *African Study Monographs*. 24. p. 3-56.

**Rose, D. K., Smith, T., Gingerich, P. D. 2006.** Rapid Asia–Europe–North America geographic dispersal of earliest Eocene primate *Teilhardina* during the Paleocene–Eocene Thermal Maximum. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 103 (30). p. 11223-11227.

**Santana, S. E., Alfaro, J. L., Noonan, A., Alfaro, M. E. 2013.** Adaptive response to sociality and ecology drives the diversification of facial colour patterns in catarrhines. *Nature communications*. 276. p. 4.

**Savage, R. J., Long, M. R. 1986.** *Mammal evolution: an illustrated guide*. British museum (Natural history). London. p. 259. ISBN: 081601194X.

**Seiffert, E. R., Simons, E. L., Boyer, D. M., Perry, J. M., Ryan, T. M., Sallam, H. M. 2010.** A fossil primate of uncertain affinities from the earliest late Eocene of Egypt. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 107 (21). p. 9712-9717.

**Schrage, C. G., Russo, C. A. 2003.** Timing the origin of New World monkeys. *Molecular Biology and Evolution*. 20 (10). p. 1620-1625.

**Simons, E. L. 1967.** The earliest apes. *Scientific American*. 217 (6). p. 28-35.

**Simons, E. L., Plavcan, J. M., Fleagle, J. G. 1999.** Canine sexual dimorphism in Egyptian Eocene anthropoid primates: *Catopithecus* and *Proteopithecus*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 96 (5). p. 2559-2562.

**Simons, E. L., Seiffert, E. R., Ryan, T. M., Attia, Y. 2007.** A remarkable female cranium of the early Oligocene anthropoid *Aegyptopithecus zeuxis* (Catarrhini, Propliopithecidae). *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 104 (21). p. 8731-8736.

**Simpson, G. G. 1940.** Studies on the earliest primates. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 77 (4). p. 185-209.

**Shoshani, J., Groves, C. P., Simons, E. L., Gunnell, G. F. 1996.** Primate phylogeny: morphological vs molecular results. *Molecular phylogenetics and evolution*. 5 (1). p. 102-154.

**SurrIDGE, A. K., Osorio, D., Mundy, N. I. 2003.** Evolution and selection of trichromatic vision in primates. *Trends in Ecology & Evolution*. 18 (4). p. 198-205.

**Swindler, D. R. 2002.** Primate dentition: an introduction to the teeth of non-human primates. Cambridge University Press. UK. p. 295. ISBN: 0521652898.

**Szalay, F. S., Novacek, M. J., McKenna, M. C. 2012.** Mammal phylogeny: Mesozoic differentiation, multituberculates, monotremes, early therians, and marsupials. Springer Science & Business Media. New York. p. 249. ISBN: 139781461392514.

**Szalay, F. S., Delson, E. 2013.** Evolutionary history of the primates. Academic Press. New York. p. 580. ISBN: 0126801509.

**Ward, C. V., Walker, A., Teaford, M. F., Odhiambo, I. 1993.** Partial skeleton of *Proconsul nyanzae* from Mfangano Island, Kenya. *American Journal of Physical Anthropology*. 90 (1). p. 77-111.

**Williams, B. A., Kay, R. F., Kirk, E. C. 2010.** New perspectives on anthropoid origins. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 107 (11). p. 4797-4804.

**Wilson, D. E., Reeder, D. M. 2005.** Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. JHU Press. p. 743. ISBN: 987654321.

### **Seznam internetových zdrojů**

**Fiegl, A. 2012.** World's Oldest Primate Was a Rodentlike Climber. National Geographic News [online]. Vloženo: 2012-11-26. Aktualizace: 2017-03-25 [cit. 2017-03-30].

Dostupné z: <<http://news.nationalgeographic.com/news/2012/10/121024-purgatorius-earliest-primate-evolution-science-squirrel/>>.



## 7 SLOVNÍK CIZÍCH VÝRAZŮ A ZKRATEK

<b>Autapomorfní:</b>	odvozené znaky, které nesou jen členové určitého taxonu, str. 22 (taxonomie z <a href="http://www.is.muni.cz">www.is.muni.cz</a> )
<b>Auris externa:</b>	vnější ucho, str. 29 ( <a href="http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz">www.slovník-cizich-slov.abz.cz</a> )
<b>Auris interna:</b>	vnitřní ucho, str. 29 ( <a href="http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz">www.slovník-cizich-slov.abz.cz</a> )
<b>Auris media:</b>	střední ucho, str. 29 ( <a href="http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz">www.slovník-cizich-slov.abz.cz</a> )
<b>Basicranium:</b>	spodina lebeční, str. 6 ( <a href="http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz">www.slovník-cizich-slov.abz.cz</a> )
<b>Bipedie:</b>	pohyb po dvou zadních končetinách, může být stálá či příležitostná, například u šimpanze, str. 18 ( <a href="http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz">www.slovník-cizich-slov.abz.cz</a> )
<b>Brachiace:</b>	tělo se pohybuje pod větví a švihem se přenáší na značnou vzdálenost, zadní končetiny se do pohybu nezapojují nebo zapojují jen málo, je to pohyb charakteristický pouze pro některé příslušníky nadčeledi hominoidi (Hominoidea), str. 18 ( <a href="http://www.cs.wikipedia.org">www.cs.wikipedia.org</a> )
<b>Canines:</b>	špičáky, str. 27 ( <a href="http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz">www.slovník-cizich-slov.abz.cz</a> )
<b>Cerebrum:</b>	mozek, str. 22 ( <a href="http://www.medicina.ronnie.cz">www.medicina.ronnie.cz</a> )
<b>Dentice:</b>	chrup, neboli dentice, je označení pro soubor zubů v ústní dutině, podle typů zubů rozlišujeme chrup homodontní a heterodontní, str. 3 ( <a href="http://www.lekarske.slovníky.cz/lexikon-pojem">www.lekarske.slovníky.cz/lexikon-pojem</a> )
<b>Diastema:</b>	široká mezera oddělující zuby, u býložravců odděluje kousací zuby vpředu od žvýkacích zubů vzadu, str.4 ( <a href="http://www.savci.upol.cz">http://www.savci.upol.cz</a> )
<b>Diecephalon:</b>	mezimozek, str. 24 ( <a href="http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz">www.slovník-cizich-slov.abz.cz</a> )
<b>Dichromatismus:</b>	takzvaná „barvoslepost“, v oku jsou dva druhy čípků, str. 29 ( <a href="http://www.lekarske-slovníky.cz">www.lekarske-slovníky.cz</a> )
<b>Diurnální:</b>	živočichové s denní aktivitou, str. 28 ( <a href="http://www.lekarske-slovníky.cz">www.lekarske-slovníky.cz</a> )
<b>Faunivorie:</b>	požírání živočišné potravy, str. 26 ( <a href="http://www.savci.upol.cz">http://www.savci.upol.cz</a> )
<b>Fibularis longus:</b>	dlouhý sval lýtkový, str. 7 ( <a href="http://www.medicina.ronnie.cz">www.medicina.ronnie.cz</a> )
<b>Folivorie:</b>	požírání především listů, str. 26 ( <a href="http://www.savci.upol.cz">http://www.savci.upol.cz</a> )
<b>Frugivorie:</b>	konzumace ovoce a plodů jako hlavní složky potravy, str. 5 ( <a href="http://www.savci.upol.cz">http://www.savci.upol.cz</a> )

<b>Grooming-claw:</b>	specializovaný dráp na nehtu na noze některých primátů, který se používá pro osobní péči, str. 11 ( <a href="http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz">www.slovník-cizich-slov.abz.cz</a> )
<b>Herbivorie:</b>	býložravost, str. 4 ( <a href="http://www.savci.upol.cz">http://www.savci.upol.cz</a> )
<b>Incisors:</b>	řezáky, str. 24 ( <a href="http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz">www.slovník-cizich-slov.abz.cz</a> )
<b>Incus:</b>	kovadlinka ve středním uchu, str. 29 ( <a href="http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz">www.slovník-cizich-slov.abz.cz</a> )
<b>Insektivorie:</b>	hmyzožravost, str. 3 ( <a href="http://www.savci.upol.cz">http://www.savci.upol.cz</a> )
<b>Koevoluce:</b>	soubor biotických vztahů během evoluční doby, který vede ke vzniku odpovídajících adaptací u vzájemně na sebe působících druhů na určité znaky jiných druhů v systému. Proces, při němž členové dvou (nebo i více) druhů recipročně podporují síly přirozeného výběru, kterými na sebe vzájemně působí, str. 3 ( <a href="http://www.savci.upol.cz">http://www.savci.upol.cz</a> )
<b>Kvadrupedie:</b>	pohyb suchozemských obratlovců po všech čtyřech končetinách, předních i zadních, str. 3 ( <a href="http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz">www.slovník-cizich-slov.abz.cz</a> )
<b>Malleus:</b>	kladívko, část středního ucha, str. 29 ( <a href="http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz">www.slovník-cizich-slov.abz.cz</a> )
<b>Mesencephalon:</b>	střední mozek, str. 24 ( <a href="http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz">www.slovník-cizich-slov.abz.cz</a> )
<b>Metencephalon:</b>	zadní mozek, anatomická část mozku, která zahrnuje mozeček (cerebellum) a Varolův most (pouze u savců), str. 24 ( <a href="http://www.medicina.ronnie.cz">www.medicina.ronnie.cz</a> )
<b>Molár:</b>	stolička savců, str. 3 ( <a href="http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz">www.slovník-cizich-slov.abz.cz</a> )
<b>Monofyletismus:</b>	teorie předpokládající, že určitá skupina organismů se vyvinula ze společného předka, str. 11 ( <a href="http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz">www.slovník-cizich-slov.abz.cz</a> )
<b>Myelencephalon:</b>	embryonální základ prodloužené míchy, vzniká z kaudální části rhombencephala, někdy se tak (z hlediska funkčních vztahů) označuje prodloužená mícha, str. 24 ( <a href="http://www.lekarske-slovníky.cz">www.lekarske-slovníky.cz</a> )
<b>Orbita:</b>	očníce, str. 5 ( <a href="http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz">www.slovník-cizich-slov.abz.cz</a> )
<b>Os petrum:</b>	skalní kost, část vnitřního ucha, str. 29 ( <a href="http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz">www.slovník-cizich-slov.abz.cz</a> )
<b>Os temporale:</b>	spánková kost, str. 22 ( <a href="http://www.medicina.ronnie.cz">www.medicina.ronnie.cz</a> )
<b>Os tympanicum:</b>	bubínková kost, str. 22 ( <a href="http://www.medicina.ronnie.cz">www.medicina.ronnie.cz</a> )
<b>Neurocranium:</b>	mozkovna, str. 22 ( <a href="http://www.medicina.ronnie.cz">www.medicina.ronnie.cz</a> )

- Nokturnální:** noční, str. 28 ([www.lekarske-slovníky.cz](http://www.lekarske-slovníky.cz))
- Parafyletismus:** parafyletismus je stav nějaké člověkem vytvořené skupiny organismů, ve kterém se skupina nachází, pokud zahrnuje jejího společného předka, ale ne všechny jeho potomky. Taxon se pak nazývá parafyletický a není přirozený, str. 4 (<http://www.biolib.cz/cz/glossaryterm/>)
- Polyfyletismus:** Polyfyletickým taxonem bývá nazývána skupina organismů, navzájem třeba morfologicky velmi podobných, která je z nedostatku detailnějších znalostí zahrnována do jednoho taxonu (skupiny), ale jedná se ve skutečnosti o několik samostatných skupin s různými vývojovými liniemi, str.4 (<http://www.biolib.cz/cz/glossaryterm/id3959/>)
- Postkraniální skelet:** části kostry s výjimkou lebky, str. 7 ([www.medicina.ronnie.cz](http://www.medicina.ronnie.cz))
- Premolár:** třenový zub savců, str.3 ([www.slovník-cizich-slov.abz.cz](http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz))
- Prosencephalon:** přední mozek, str. 24 ([www.slovník-cizich-slov.abz.cz](http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz))
- Rhinarium:** „vlhký čumáček“, str. 5([www.biolib.cz](http://www.biolib.cz))
- Rhombencephalon:** zadní mozek, str. 24 ([www.slovník-cizich-slov.abz.cz](http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz))
- Rostrum:** čenich, str. 5 ([www.biolib.cz](http://www.biolib.cz))
- Splanchnokranium:** obličejová část lebky, str. 6 ([www.slovník-cizich-slov.abz.cz](http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz))
- Stapes:** třmínek, část vnitřního ucha, str. 29 ([www.slovník-cizich-slov.abz.cz](http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz))
- Stereoskopie:** prostorové vidění umožňující vnímat trojrozměrnost předmětů, jejich vzdálenost a hloubku v prostoru, podílejí se na něm obě oči a mozek, který vyhodnocuje a sjednocuje rozdíly mezi vnímanými obrazy z obou očí, str. 6 ([www.lekarske.slovníky.cz/lexikon-pojem](http://www.lekarske.slovníky.cz/lexikon-pojem))
- Symplesiomorfni:** starobylé, sdílené znaky, které nejsou unikátními jen pro studovaný taxon a jsou staré, zděděné po předcích, ale mohou být recentně modifikované a nést některé nové prvky, str. 22 (taxonomie z [www.is.muni.cz](http://www.is.muni.cz))
- Tapetum lucidum:** odrazová vrstva, str. 28 ([www.lekarske-slovníky.cz](http://www.lekarske-slovníky.cz))
- Telencephalon:** koncový mozek, str. 24 ([www.slovník-cizich-slov.abz.cz](http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz))
- Tooth-comb:** specifická struktura zubů vyskytující se u zástupců dnešních lemuriformes, str. 11 ([www.slovník-cizich-slov.abz.cz](http://www.slovník-cizich-slov.abz.cz))

## **8 SAMOSTATNÉ PŘÍLOHY**

**Příloha č. 1:** Aktuální taxonomie primátů Starého světa

**Příloha č. 2:** Přehled geologických dob

**Příloha č. 3:** Přehled zmiňovaných fosilních primátů

**Příloha č. 4:** Mapa ukazující geografické rozšíření fosilních a žijících primátů

**Příloha č. 5:** Mapa ukazující lokality nálezů fragmentů fosilních lidoopů

**Příloha č. 6:** Mapa světa středního paleocénu s lokalizací Plesiadapiformes

**Příloha č. 7:** Možná podoba *Purgatoriuse*, fosilního primáta

**Příloha č. 8:** Možná podoba *Aegyptopithecus zeuxis*

**Příloha č. 9:** Rekonstrukce lebky s patrnou diastemou u *Plesiadapis rex*

**Příloha č. 10:** Rekonstrukce lebky a kostry u zástupců Plesiadapidae

**Příloha č. 11:** Fylogenetický strom znázorňující vztah mezi primáty

**Příloha č. 12:** Porovnání lebky rodů *Victoriapithecus*, *Cercopithecus* a *Colobus*

**Příloha č. 13:** Grafy popisující počet fosilních nálezů během 20. století

**Příloha č. 14:** Dochovaná lebka miocenního primáta rodu *Proconsul*

**Příloha č. 15:** Vizualizace zástupce rodu *Ramapithecus*

**Příloha č. 16:** Porovnání obličejových masek starosvětských primátů

**Příloha č. 17:** Mapa znázorňující stupeň „tmavosti“ obličejových masek úzkonosých

## **PŘÍLOHA Č. 1: AKTUÁLNÍ TAXONOMIE PARVOŘÁDU CATARRHINI**

Aktuální taxonomie primátů Starého světa (pro přehlednost jsou uváděny poddruhy jen u čeledi Hominidae) (Zdroj: Wilson a Reeder, 2005)

O této problematice je pojednáno v kapitole 3.1 evoluční vývoj primátů

Řád: **Primates** Linnaeus, 1758

Podřád: **Strepsirrhini** É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1812

Podřád: **Haplorrhini** Pocock, 1918

Infrařád: **Tarsiiformes** Gregory, 1915

Infrařád: **Simiiformes** Haeckel, 1866

Parvořád: **širkonosí** Platyrrhini E. Geoffroy, 1812

Parvořád: **úzkonosí** Catarrhini Pocock, 1918

Nadčeleď: **Cercopithecoidea** Gray, 1821

Čeleď: **kočkodanovití** Cercopithecidae Gray, 1821

Podčeleď: **kočkodanovité opice** Cercopithecinae Gray, 1821

Rod: **makak** *Macaca* Lacépede, 1799

Druh: **makak ásámský** *Macaca assamensis* (M'Clelland, 1840)

Druh: **makak bandar** *Macaca sinica* (Linnaeus, 1771)

Druh: **makak červenolící** *Macaca fuscata* (Blyth, 1875)

Druh: **makak formozský** *Macaca cyclopis* (Swinhoe, 1863)

Druh: **makak gorontolský** *Macaca nigrescens* Temminck, 1849

Druh: **makak Heckův** *Macaca hecki* (Matschie, 1901)

Druh: **makak chocholatý** *Macaca nigra* (Desmarest, 1822)

Druh: **makak indočínský** *Macaca leonina* Blyth, 1863

Druh: **makak jávský** *Macaca fascicularis* (Raffles, 1821)

Druh: **makak jihomentawajský** *Macaca lagensis* Miller, 1903

Druh: **makak kápoový** *Macaca radiata* (É. Geoffroy, 1812)

Druh: **makak lví** *Macaca silenus* (Linnaeus, 1758)

Druh: **magot** *Macaca sylvanus* (Linnaeus, 1758)

Druh: **makak medvědí** *Macaca arctoides* (I. Geoffroy, 1831)

Druh: **makak munzala** *Macaca munzala* Sinha et al., 2004

Druh: **makak siberutský** *Macaca siberu* Fuentes & Olson, 1995

Druh: **makak šedoramenný** *Macaca ochreata* (Ogilby, 1841)

Druh: **makak tibetský** *Macaca thibetana* (Milne-Edwards, 1870)

Druh: **makak tmavý** *Macaca maura* (Schinz, 1825)  
Druh: **makak tonkeánský** *Macaca tonkeana* (Meyer, 1899)  
Druh: **makak rhesus** *Macaca mulatta* (Zimmermann, 1780)  
Druh: **makak vepří** *Macaca nemestrina* (Linnaeus, 1766)  
Druh: *Macaca anderssoni* Schosser, 1924 †  
Druh: *Macaca jiangchuanensis* Pan et al., 1992 †  
Druh: *Macaca libyca* Stromer 1920 †  
Druh: *Macaca leucogenys* Li, Zhao & Fan, 2015

Rod: **pavián** *Papio* Erxleben, 1777

Druh: **pavián anubi** *Papio anubis* (Lesson, 1827)  
Druh: **babuin** *Papio cynocephalus* (Linnaeus, 1766)  
Druh: **pavián čakma** *Papio ursinus* (Kerr, 1792)  
Druh: **pavián guinejský** *Papio papio* (Desmarest, 1820)  
Druh: **pavián pláštíkový** *Papio hamadryas* (Linnaeus, 1758)  
Druh: *Papio izodi* Gear, 1926 †  
Druh: *Papio angusticeps* (Broom, 1940) †  
Druh: *Papio robinsoni* Freedman, 1957 †

Rod: **dželada** *Theropithecus* Geoffroy Saint-Hilaire, 1843

Druh: **dželada** *Theropithecus gelada* (Rüppell, 1843)  
Druh: *Theropithecus baringensis* R.E.F. Leakey, 1969 †  
Druh: *Theropithecus brumpti* Arambourg, 1947 †  
Druh: *Theropithecus darti* Broom & Jensen, 1946 †  
Druh: *Theropithecus oswaldi* Andrews, 1916 †  
Druh: *Theropithecus quadratiostris* Iwamoto, 1982 †

Rod: **mandril** *Mandrillus* Ritgen, 1824

Druh: **dril** *Mandrillus leucophaeus* (Cuvier, 1807)  
Druh: **mandril** *Mandrillus sphinx* (Linnaeus, 1758)

Rod: **mangabej** *Cercocebus* É. Geoffroy, 1812

Druh: **mangabej chocholatý** *Cercocebus galeritus* Peters, 1879  
Druh: **mangabej kouřový** *Cercocebus atys* Audebert, 1797  
Druh: **mangabej rudohlavý** *Cercocebus torquatus* (Kerr, 1792)  
Druh: **mangabej sanjei** *Cercocebus sanjei* Mittermeier, 1986  
Druh: **mangabej štíhlý** *Cercocebus agilis* Milne-Edwards, 1886  
Druh: **mangabej žlutobřichý** *Cercocebus chrysogaster* Lydekker, 1900

Rod: **mangabej** *Lophocebus* Palmer, 1903

Druh: **mangabej černý** *Lophocebus aterrimus* Oudemans, 1890

Druh: **mangabej Johnstonův** *Lophocebus johnstoni* (Lydekker, 1900)

Druh: **mangabej pláštíkový** *Lophocebus albigena* (Gray, 1850)

Druh: **mangabej Ugandský** *Lophocebus ugandae* (Matschie, 1912)

Druh: *Lophocebus opdenboschi* Schoudeten, 1944

Druh: *Lophocebus osmani* (Groves, 1978)

Rod: **archaičtí kočkodani** *Allenopithecus* Lang, 1923

Druh: **kočkodan Allenův** *Allenopithecus nigroviridis* (Pocock, 1907)

Rod: **talapoin** *Miopithecus* I. Geoffroy, 1867

Druh: **talapoin severní** *Miopithecus ogouensis* Kingdon, 1997

Druh: **talapoin angolský** *Miopithecus talapoin* (Schreber, 1774)

Rod: **stepní kočkodani** *Erythrocebus* Trouessart, 1897

Druh: **kočkodan husarský** *Erythrocebus patas* (Schreber, 1775)

Rod: **stepní kočkodani** *Chlorocebus* Trouessart, 1897

Druh: **kočkodan Brazzův** *Cercopithecus neglectus* Schlegel, 1876

Druh: **kočkodan červenozelený** *Chlorocebus pygerythrus* F. Cuvier, 1821

Druh: **kočkodan d'amd'am** *Chlorocebus djamdjamensis* Neumann, 1902

Druh: **kočkodan obecný** *Chlorocebus aethiops* (Linnaeus, 1758)

Druh: **kočkodan olivošedý** *Chlorocebus cynosuroides* Scopoli, 1786

Druh: **kočkodan tantalus** *Chlorocebus tantalus* Ogilby, 1841

Druh: **kočkodan zelený** *Chlorocebus sabaues* Linnaeus, 1766

Rod: **lesní kočkodani** *Cercopithecus* Linnaeus, 1758

Druh: **kočkodan bělohrdlý** *Cercopithecus albogularis* Sykes, 1831

Druh: **kočkodan bělonosý** *Cercopithecus nictitans* (Linnaeus, 1766)

Druh: **kočkodan Cambellův** *Cercopithecus cambelli* Waterhouse, 1838

Druh: **kočkodan čepičatý** *Cercopithecus lhoesti* P. Sclater, 1899

Druh: **kočkodan červenobřichý** *Cercopithecus erythrogaster* Gray, 1866

Druh: **kočkodan černolící** *Cercopithecus ascanius* (Audebert, 1799)

Druh: **kočkodan červenonosý** *Cercopithecus erythrotis* Waterhouse, 1938

Druh: **kočkodan Dentův** *Cercopithecus denti* Thomas, 1907

Druh: **kočkodan diadémový** *Cercopithecus mitis* Wolf, 1822

Druh: **kočkodan Dianin** *Cercopithecus diana* (Linnaeus, 1758)

Druh: **kočkodan dryas** *Cercopithecus dryas* Schwartz, 1932

Druh: **kočkodan Hamplynův** *Cercopithecus hamplnyi* Pocock, 1907  
Druh: **kočkodan Lowého** *Cercopithecus lowei* Thomas, 1923  
Druh: **kočkodan mona** *Cercopithecus mona* (Schreber, 1774)  
Druh: **kočkodan muido** *Cercopithecus cephus* (Linnaeus, 1758)  
Druh: **kočkodan Preussův** *Cercopithecus preussi* Matschie, 1898  
Druh: **kočkodan pruhobřichý** *Cercopithecus pogonias* Bennett, 1833  
Druh: **kočkodan Rolowayův** *Cercopithecus roloway* Schreber, 1774  
Druh: **kočkodan Sclaterův** *Cercopithecus sclateri* Pocock, 1904  
Druh: **kočkodan sluneční** *Cercopithecus solatus* M. J. S. Harrison, 1988  
Druh: **kočkodan stříbřitý** *Cercopithecus doggetti* Pocock, 1907  
Druh: **kočkodan světlobřichý** *Cercopithecus petaurista* (Schreber, 1774)  
Druh: **kočkodan Wolfův** *Cercopithecus wolffi* A. Meyer, 1891  
Druh: **kočkodan zlatý** *Cercopithecus kandti* Matschie, 1905  
Druh: *Cercopithecus lomamiensis* Hart et al., 2012

Podčeleď: **hulmanovité opice** Colobinae Jerdon, 1867

Rod: **černobílé guarézy** *Colobus* Illiger, 1811

Druh: **guaréza angolská** *Colobus angolensis* P. Sclater, 1860  
Druh: **guaréza běloramenná** *Colobus polykomos* (Zimmerman, 1780)  
Druh: **guaréza černá** *Colobus satanas* Waterhouse, 1838  
Druh: **guaréza límcová** *Colobus vellerosus* Geoffroy St Hilaire, 1834  
Druh: **guaréza pláštíková** *Colobus guareza* Rüppell, 1835

Rod: **kahau** *Nasalis* É. Geoffroy, 1812

Druh: **kahau nosatý** *Nasalis larvatus* (Wurmb, 1787)

Rod: **kahau** *Simias* É. Geoffroy, 1812

Druh: **kahau mentavejský** *Simias concolor* Miller, 1903

Rod: **červené guarézy** *Ptilocolobus* Rochebrune, 1877

Druh: **guaréza Bouvierova** *Ptilocolobus bouvieri* Rochebrune, 1887  
Druh: **guaréza červená** *Ptilocolobus badius* (Kerr, 1792)  
Druh: **guaréza červenohlavá** *Ptilocolobus rufomitratu*s (Peters, 1879)  
Druh: **guaréza kamerunská** *Ptilocolobus preussi* Matschie, 1900  
Druh: **guaréza kisanganská** *Ptilocolobus langi* (J. A. Allen, 1925)  
Druh: **guaréza lomamská** *Ptilocolobus parmentierorum* (Colyn, 1987)  
Druh: **guaréza nigerijská** *Ptilocolobus epieni* (Grubb & Powell, 1999)  
Druh: **guaréza Oustaletova** *Ptilocolobus oustaleti* (Trouessart, 1906)



Druh: **guaréza Pennantova** *Piliocolobus pennantii* (Waterhouse, 1838)  
Druh: **guaréza semlikská** *Piliocolobus semlikiensis* (Colyn, 1991)  
Druh: **guaréza středoafriická** *Piliocolobus foai* (de Pousargues, 1899)  
Druh: **guaréza stříbřitonohá** *Piliocolobus gordonorum* (Matschie, 1900)  
Druh: **guaréza šedonohá** *Piliocolobus tephrosceles* (Elliot, 1907)  
Druh: **guaréza Thollonova** *Piliocolobus tholloni* (Milne-Edwards, 1886)  
Druh: **guaréza Waldronové** *Piliocolobus waldronae* (Hayman, 1936)  
Druh: **guaréza zanzibarská** *Piliocolobus kirkii* (Gray, 1868)

Rod: **hulmani** *Semnopithecus* Desmarest, 1822

Druh: **hulman posvátný** *Semnopithecus entellus* (Dufrense, 1797)  
Druh: *Semnopithecus palaeindicus* Lydekker, 1884 †

Rod: **menší hulmani** *Presbytis* Eschscholtz, 1821

Druh: **hulman běločelý** *Presbytis frontata* (Müller, 1838)  
Druh: **hulman černochocholátý** *Presbytis melalophos* (Raffles, 1821)  
Druh: **hulman ebenový** *Presbytis thomasi* (Collett, 1893)  
Druh: **hulman kaštanový** *Presbytis rubicunda* (Müller, 1838)  
Druh: **hulman mentavejský** *Presbytis potenziani* (Bonaparte, 1886)  
Druh: **hulman mitrový** *Presbytis femoralis* (Martin, 1838)  
Druh: **hulman sundský** *Presbytis comata* (Desmarest, 1822)  
Druh: **hulman šedý** *Presbytis hosei* (Thomas, 1889)  
Druh: *Presbytis chrysomelas* Müller, 1838  
Druh: *Presbytis natunae* (Thomas & Hartert, 1894)  
Druh: *Presbytis siamensis* (Müller & Schlegel, 1841)  
Druh: *Presbytis sivalensis* Lydekker, 1878 †

Rod: **velcí hulmani** *Trachypithecus* Reichenbach, 1862

Podrod: *Kasi* Reichenbach, 1862

Druh: **hulman nilgirský** *Trachypithecus johnii* (J. Fischer, 1829)  
Druh: **hulman rudolící** *Trachypithecus vetulus* (Erxleben, 1777)

Podrod: *Trachypithecus* Reichenbach, 1862

Druh: **hulman Delacourův** *Trachypithecus delacouri* (Osgood, 1911)  
Druh: **hulman chocholátý** *Trachypithecus pileatus* (Blyth, 1843)  
Druh: **hulman indočínský** *Trachypithecus phayrei* (Blyth, 1847)  
Druh: **hulman jávský** *Trachypithecus auratus* (É. Geoffroy, 1812)  
Druh: **hulman stříbrný** *Trachypithecus cristatus* (Raffles, 1821)

Druh: **hulman tmavý** *Trachypithecus obscurus* (Reid, 1837)

Druh: **hulman uzdičkový** *Trachypithecus francoisi* (Pousargues, 1898)

Druh: **hulman zlatý** *Trachypithecus geei* Khajuria, 1956

Druh: *Trachypithecus barbei* (Blyth, 1847)

Druh: *Trachypithecus ebenus* (Brandon-Jones, 1995)

Druh: *Trachypithecus germaini* Milne-Edwards, 1876

Druh: *Trachypithecus hatinhensis* Dao, 1970

Druh: *Trachypithecus laotum* Thomas, 1921

Druh: *Trachypithecus poliocephalus* (Trouessart, 1911)

Druh: *Trachypithecus shortridgei* Wroughton, 1915

Rod: **languři duci** *Pygathrix* É. Geoffroy, 1821

Druh: **langur duk** *Pygathrix nemaeus* (Linnaeus, 1771)

Druh: *Pygathrix cinerea* (Phan Trung Nghia, 1997)

Druh: *Pygathrix nigripes* (Milne-Edwards, 1871)

Rod: **čínští languři** *Rhinopithecus* Milne-Edwards, 1872

Druh: **langur Bietův** *Rhinopithecus bieti* Milne-Edwards, 1897

Druh: **langur Brelichův** *Rhinopithecus brelichi* (Thomas, 1903)

Druh: **langur čínský** *Rhinopithecus roxellana* (Milne-Edwards, 1870)

Druh: **langur indočínský** *Rhinopithecus avunculus* (Dollman, 1912)

Druh: **langur myanmarský** *Rhinopithecus strykeri* Geissmann et al., 2011

Nadčeleď: **hominoidi** Hominoidea Gray, 1825

Čeleď: **gibonovití** Hylobatidae Gray, 1871

Rod: *Hoolock* Haimoff et al., 1984

Druh: **gibon hulok** *Hoolock hoolock* (Harlan, 1834)

Druh: *Hoolock leuconedys* Groves, 1967

Rod: *Bunopithecus* Mattheu and Granger, 1923

Druh: *Bunopithecus sericus* Mattheu and Granger, 1923

Rod: *Hylobates* Illiger, 1811

Druh: **gibon tmavoruký** *Hylobates agilis* F. Cuvier, 1821

Druh: **gibon bělobradý** *Hylobates albibarbis* Lyon, 1911

Druh: **gibon malý** *Hylobates klossii* (Miller, 1903)

Druh: **gibon lar** *Hylobates lar* (Linnaeus, 1771)

Druh: **gibon stříbrný** *Hylobates moloch* (Audebert, 1798)

Druh: **gibon Müllerův** *Hylobates muelleri* (Martin, 1841)

Druh: **gibon kápo**vý *Hylobates pileatus* (Gray, 1861)

Rod: *Nomascus* Miller, 1933

Druh: **gibon bělolící** *Nomascus leucogenys* Ogilby, 1840

Druh: **gibon černochochol**atý *Nomascus nasutu* (Kunkel d'Herculeis, 1884)

Druh: **gibon černý** *Nomascus concolor* Harlan, 1826

Druh: **gibon hainanský** *Nomascus hainanus* (Thomas, 1892)

Druh: **gibon žlutolící** *Nomascus gabriellae* Thomas, 1909

Druh: *Nomascus annamensis* Mootnick et al., 2010

Druh: *Nomascus siki* (Delacour, 1951)

Rod: *Syphalangus* Gloger, 1841

Druh: **siamang** *Syphalangus syndactylus* (Raffles, 1821)

Čeleď: **hominidi** Hominidae Gray, 1825

Rod: *Gorilla* I. Goffroy, 1852

Druh: **gorila východní** *Gorilla beringei* Matschie, 1903

Poddruh: **gorila horská** *Gorilla beringei beringei* Matschie, 1904

Poddruh: **gorila východní** *Gorilla beringei graueri* Matschie, 1914

Druh: **gorila západní** *Gorilla gorilla* (Savage & Wyman, 1847)

Poddruh: **gorila nigerijská** *Gorilla gorilla diehli* Matschie, 1904

Poddruh: **gorila nížinná** *Gorilla gorilla gorilla* (Savage & Wyman, 1847)

Rod: *Pan* Oken, 1816

Druh: **šimpanz učenlivý** *Pan troglodytes* (Blumenbach, 1775)

Poddruh: **šimpanz čego** *Pan troglodytes troglodytes* Blumenbach, 1775

Poddruh: **šimpanz hornoguinejský** *Pan troglodytes verus* Schwarz, 1929

Poddruh: **šimpanz nigerijský** *Pan troglodytes vellerosus* (Gray, 1862)

Poddruh: **šimpanz východní** *Pan troglodytes scheinfurthii* (Giglioli, 1872)

Druh: **bonobo** *Pan paniscus* Schwartz, 1929

Rod: *Pongo* Lacépède, 1799

Druh: **orangutan sumatérský** *Pongo abelii* Lesson, 1827

Druh: **orangutan bornejský** *Pongo pygmaeus* (Linnaeus, 1760)

Poddruh: **orangutan bornejský** *Pongo p. pygmaeus* (Linnaeus, 1760)

Poddruh: *Pongo pygmaeus morio* (Owen, 1837)

Poddruh: *Pongo pygmaeus wurmbii* (Tiedemann, 1808)

## PŘÍLOHA Č. 2: PŘEHLED GEOLOGICKÝCH DOB

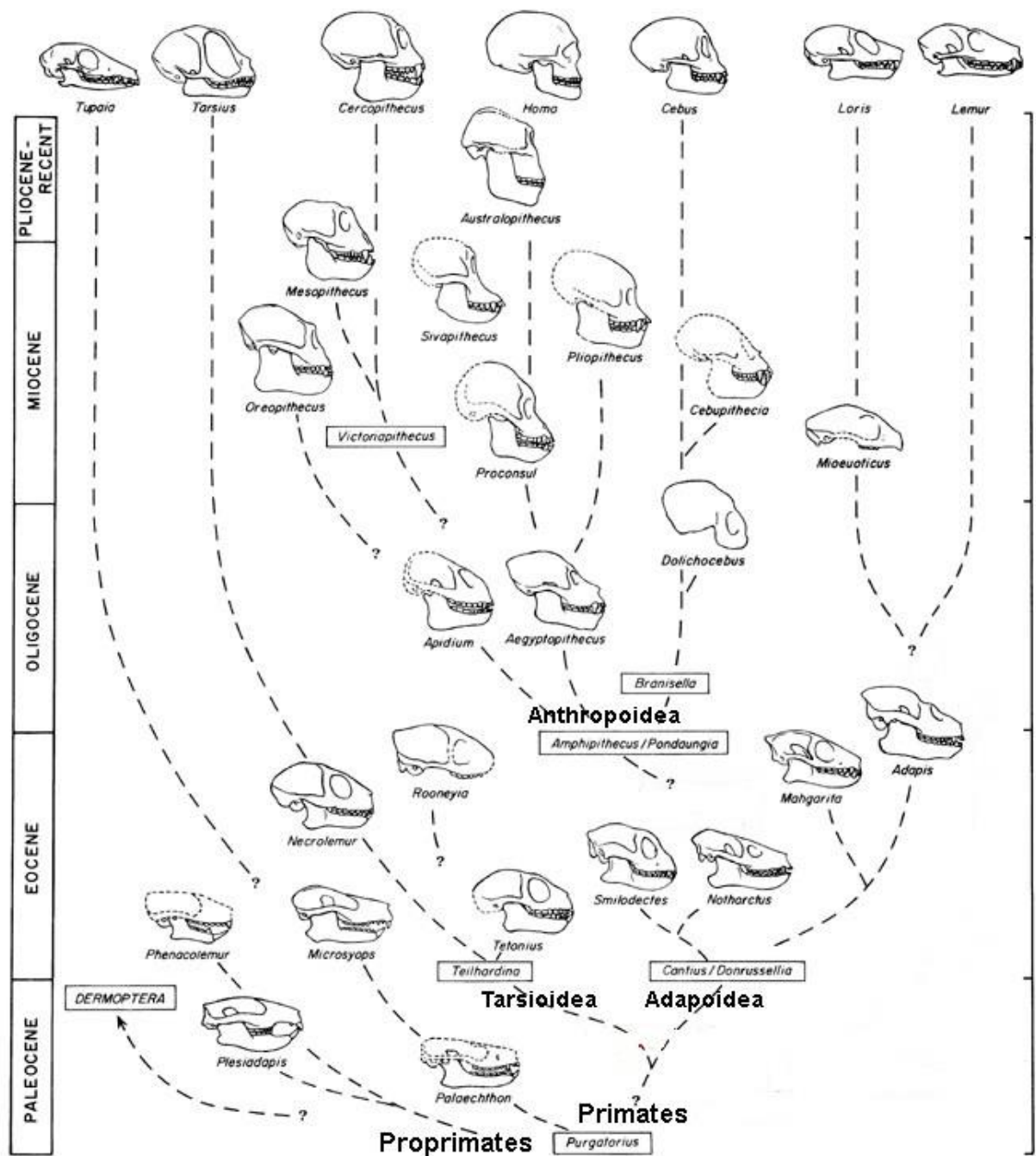
éra	perioda	epocha					
65 mil. l. →	KENOZOIKUM	NEOGÉN	1,7 mil. l. - 11 tis. l.	126 - 11 tis. let	pozdní		
			PLEISTOCÉN	1,7 mil. l.	781 - 126 tis. let	střední	
				1,7 mil. l. - 781 tis. let	časný		
				3,6 - 1,7 mil. let	pozdní		
			PLIOCÉN	5,3 - 3,6 mil. let	časný		
				12 - 5,3 mil. let	pozdní		
		MIOCÉN	16 - 12 mil. let	střední			
			23 - 16 mi. let	časný			
			30 - 23 mil. let	pozdní			
		65 - 25 mil. l.	PALEOGÉN	OLIGOCÉN	35 - 23 mil. l.	30 - 23 mil. let	pozdní
					35 - 30 mil. let	časný	
				EOCÉN	56 - 35 mil. l.	38 - 35 mil. let	pozdní
					56 - 47,8 mil. let	střední	
					56 - 47,8 mil. let	časný	
65,5 - 56 mil. l.	PALEOCÉN			58,7 - 56 mil. let	pozdní		
		61,7 - 58,7 mil. let	střední				
		65,5 - 61,7 mil. let	časný				
250 - 65,5 mil. l.	KŘÍDA	145 - 65,5 mil.	100 - 65,5 mil. let	pozdní			
		145 - 100 mil. let	časná				
	JURA	200 - 145 mil. l.	160 - 145 mil. let	pozdní			
		175 - 160 mil. let	střední				
		200 - 175 mil. let	časná				
	250 - 200 mil. l.	TRIAS	227 - 200 mil. let	pozdní			
			245 - 227 mil. let	střední			
			250 - 245 mil. let	časný			

Zmiňované doby

**Tabulka č. 8:** Přehled geologických období zmiňujících v textu (Zdroj: Roček, 2002).

O této problematice je zmíněno poprvé v kapitole č. 3.1.1 Geografický původ lidoopů

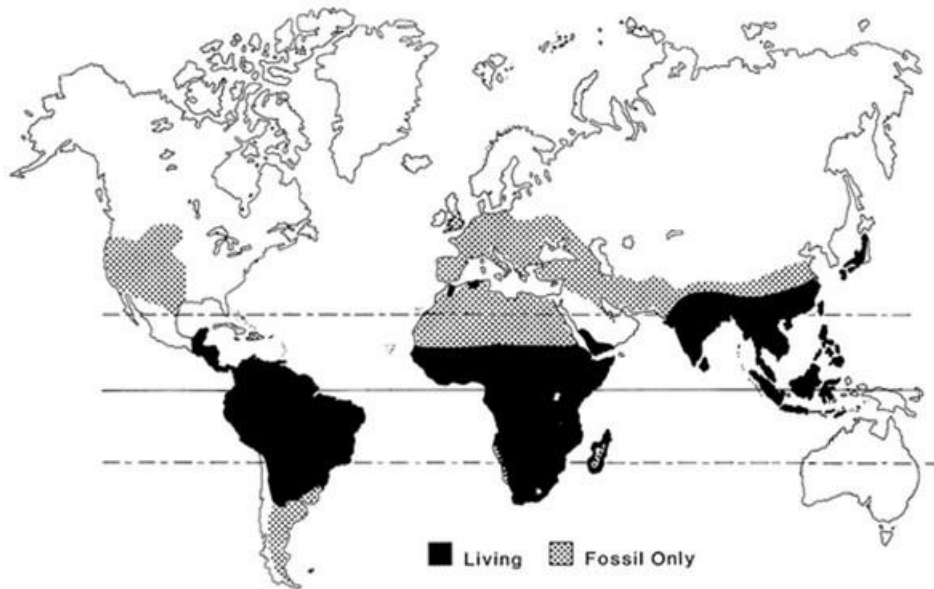
**PŘÍLOHA Č. 3: PŘEHLED ZMIŇOVANÝCH FOSILNÍCH PRIMÁTŮ**



**Obrázek č. 7:** Přehled nejdůležitějších fosilních primátů ve stratigrafickém kontextu, uspořádaných do podoby jednoho z možných fylogenetických schémat podle Simonse (1992) ze Shoshani et al. (1996) (Zdroj: Roček, 2002).

O této problematice je pojednáno v kapitole č. 3.1.3 První primáti – archaičtí primáti

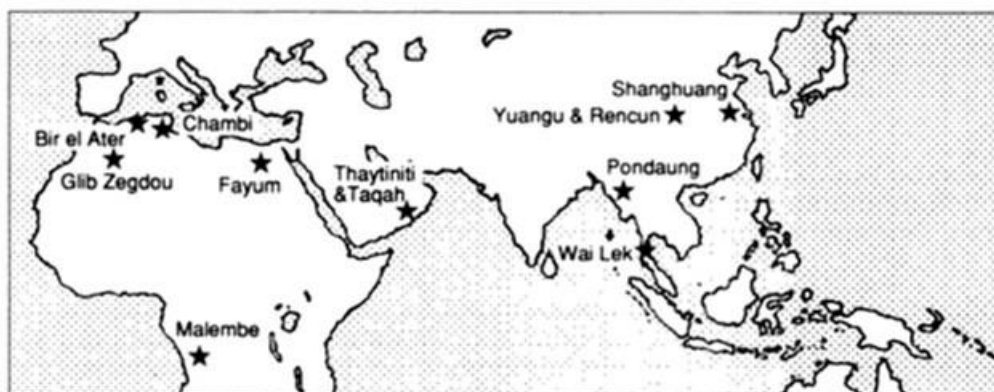
**PŘÍLOHA Č. 4: MAPA UKAZUJÍCÍ GEOGRAFICKÉ ROZŠÍŘENÍ FOSILNÍCH A ŽIJÍCÍCH PRIMÁTŮ**



**Obrázek č. 8:** Mapa ukazující pravděpodobné geografické rozšíření fosilních primátů a geografické rozšíření žijících primátů (Zdroj: Fleagle, 1988).

O této problematice je pojednáno v kapitole č. 3.1.1 Geografický původ lidoopů a 3.1.2 Studium evoluce primátů

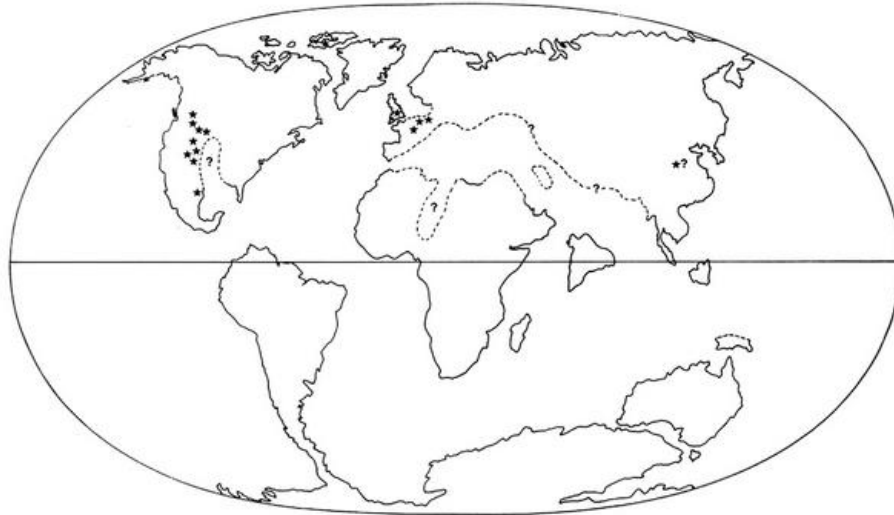
**PŘÍLOHA Č. 5: MAPA UKAZUJÍCÍ LOKALITY NÁLEZŮ FRAGMENTŮ FOSILNÍCH LIDOPŮ**



**Obrázek č. 9:** Mapa ukazující lokality, kde byly nalezeny fragmenty fosilních lidoopů (Zdroj: Kinzey, 1997).

O této problematice je pojednáváno v kapitole 3.1.5 Evoluce vyšších primátů

**PŘÍLOHA Č. 6: MAPA SVĚTA STŘEDNÍHO PALEOCÉNU S LOKALIZACÍ PLESIADAPIFORMES**



**Obrázek č. 10:** Mapa světa během středního paleocénu s lokalizací Plesiadapiformes (Zdroj: Fleagle, 1988).

O této problematice je pojednáno v kapitole č. 3.1.3 První primáti – archaičtí primáti

**PŘÍLOHA Č. 7: MOŽNÁ PODOBA *PURGATORIUSE*, FOSILNÍHO PRIMÁTA**

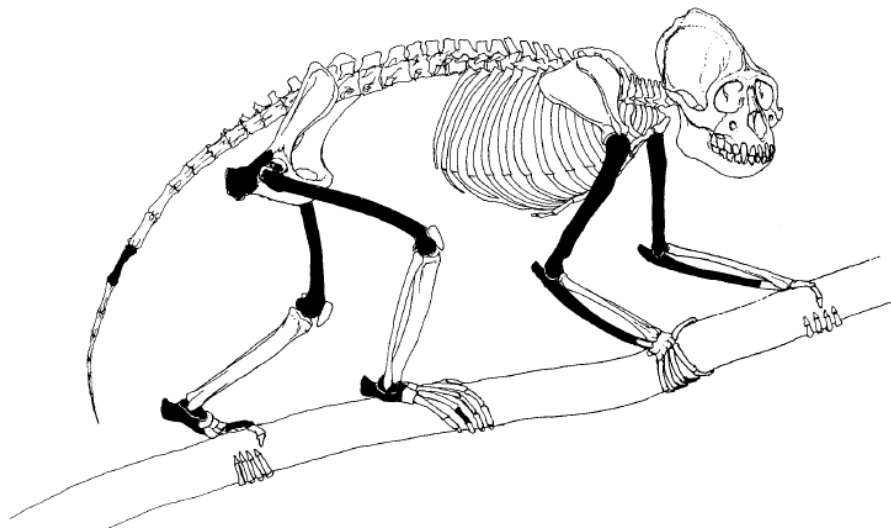


**Obrázek č. 11:** Znázorněný Purgatorius, fosilní primát

(Zdroj:<http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2221303/The-primitive-primare-revealed-And-ancestor-resembled-tiny-squirrel.html>).

O této problematice je pojednáno v kapitole č. 3.1.3 První primáti – archaičtí primáti

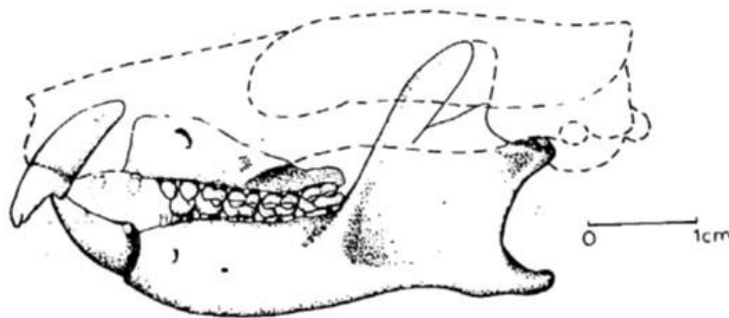
**PŘÍLOHA Č. 8: MOŽNÁ PODOBA *AEGYPTOPITHECUS ZEUXIS***



**Obrázek č. 12:** Pravděpodobná podoba jednoho z prvních úzkonosých primátů, *Aegyptopithecus zeuxis*, jehož fragmenty byly objeveny v oblasti Fayum v Egyptě (Zdroj: Fleagle, 2000).

O této problematice je pojednáno v kapitole č. 3.1.6 Evoluce úzkonosých primátů

**PŘÍLOHA Č. 9: REKONSTRUKCE LEBKY S PATRNOU DIASTEMOU U *PLESIADAPIS REX***

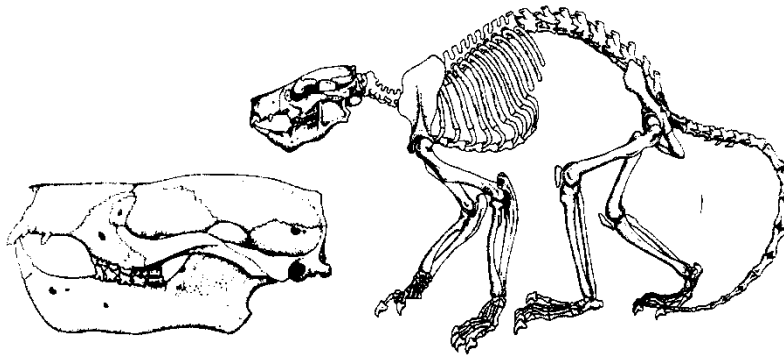


**Obrázek č. 13:** Rekonstrukce lebky, kde je patrná diastema u *Plesiadapis rex*, zástupce skupiny Plesiadapiformes (Zdroj: Gingerich, 1974).

O této problematice je pojednáno v kapitole č. 3.1.3 První primáti – archaičtí primáti



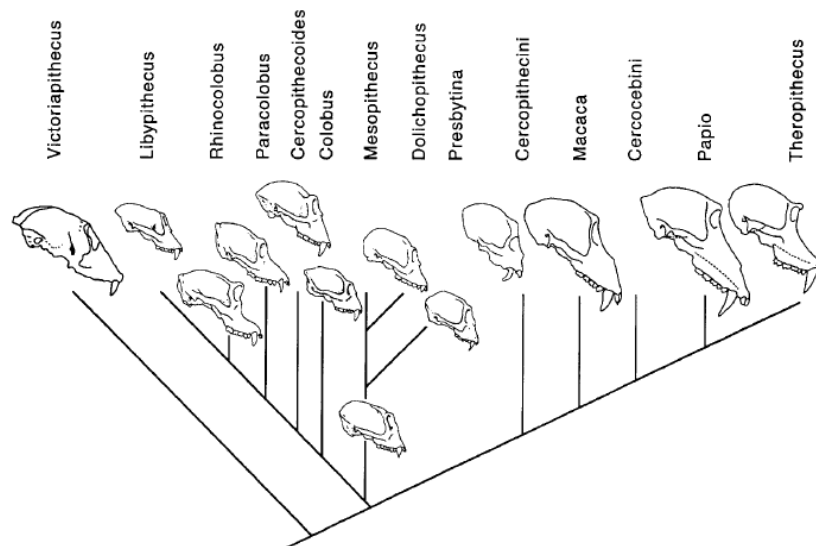
## PŘÍLOHA Č. 10: REKONSTRUKCE LEBKY A KOSTRY U ZÁSTUPCŮ PLESIADAPIDAE



**Obrázek č. 14:** Rekonstrukce lebky a kostry u zástupců Plesiadapidae. Délka lebky se odhaduje na necelých 10 cm. Tvar lebky a diastema naznačují, že tito zástupci nebyli součástí fylogenetické linie vedoucí k vyšším primátům. Podle Simonse (1964) a Piveteau a kol (1978) (Zdroj: Roček, 2002).

O této problematice je pojednáno v kapitole č. 3.1.3 První primáti – archaičtí primáti

## PŘÍLOHA Č. 11: FYLOGENETICKÝ STROM ZNÁZORŇUJÍCÍ VZTAH MEZI PRIMÁTY



**Obrázek č. 15:** Fylogenetický strom ukazující vztah mezi miocénními primáty a moderními zástupci nadčeledi Cercopithecoidea založený na porovnání craniální morfologie (Zdroj: Benefit, 1999).

O této problematice je pojednáno v kapitole 3.1.6 Evoluce úzkonosých primátů

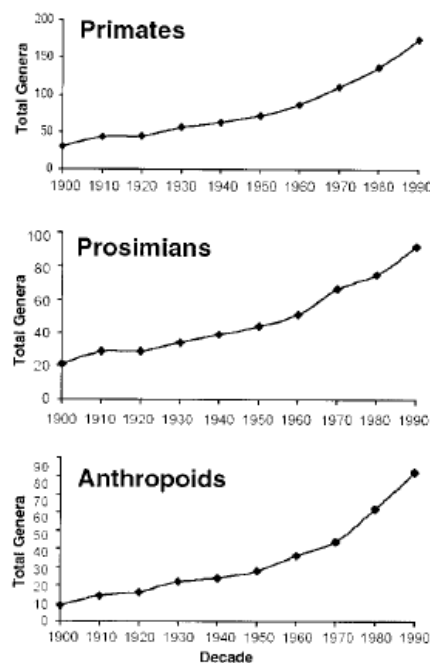
**PŘÍLOHA Č. 12: POROVNÁNÍ LEBKY RODŮ *VICTORIAPITHECUS*, *CERCOPITHECUS* A *COLOBUS***



**Obrázek č. 16:** Lebka zástupce rodu *Victoriapithecus* (uprostřed) v porovnání s lebkou rodu *Cercopithecus* (nejvýše) a rodu *Colobus* (níže) (Zdroj: Benefit, 1999).

O této problematice je pojednáno v kapitole č. 3.2.2 Morfologie úzkonosých primátů

**PŘÍLOHA Č. 13: GRAFY POPISUJÍCÍ POČET FOSILNÍCH NÁLEZŮ BĚHEM 20. STOLETÍ**



**Graf č. 1:** Grafy popisující zvyšující se počet zapsaných fosilních nálezů během 20. století (Fleagle, 2000).

O této problematice je pojednáno v kapitole č. 3.1.2 Studium evoluce primátů

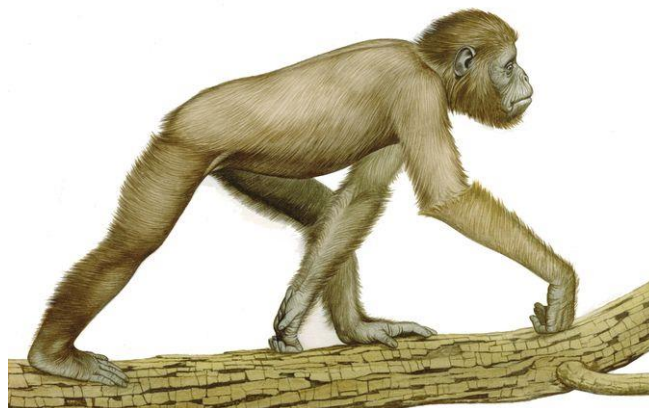
**PŘÍLOHA Č. 14: DOCHOVANÁ LEBKA MIOCÉNNÍHO PRIMÁTA RODU *PROCONSUL***



**Obrázek č. 17:** Dochovaná lebka miocénního primáta rodu *Proconsul* nalezena v západní Africe (Zdroj: <http://collections.peabody.yale.edu/search/Record/YPM-ANT-268010>).

O této problematice je pojednáno v kapitole č. 3.1.6 Evoluce úzkonosých primátů

**PŘÍLOHA Č. 15: VIZUALIZACE ZÁSTUPCE RODU *RAMAPITHECUS***

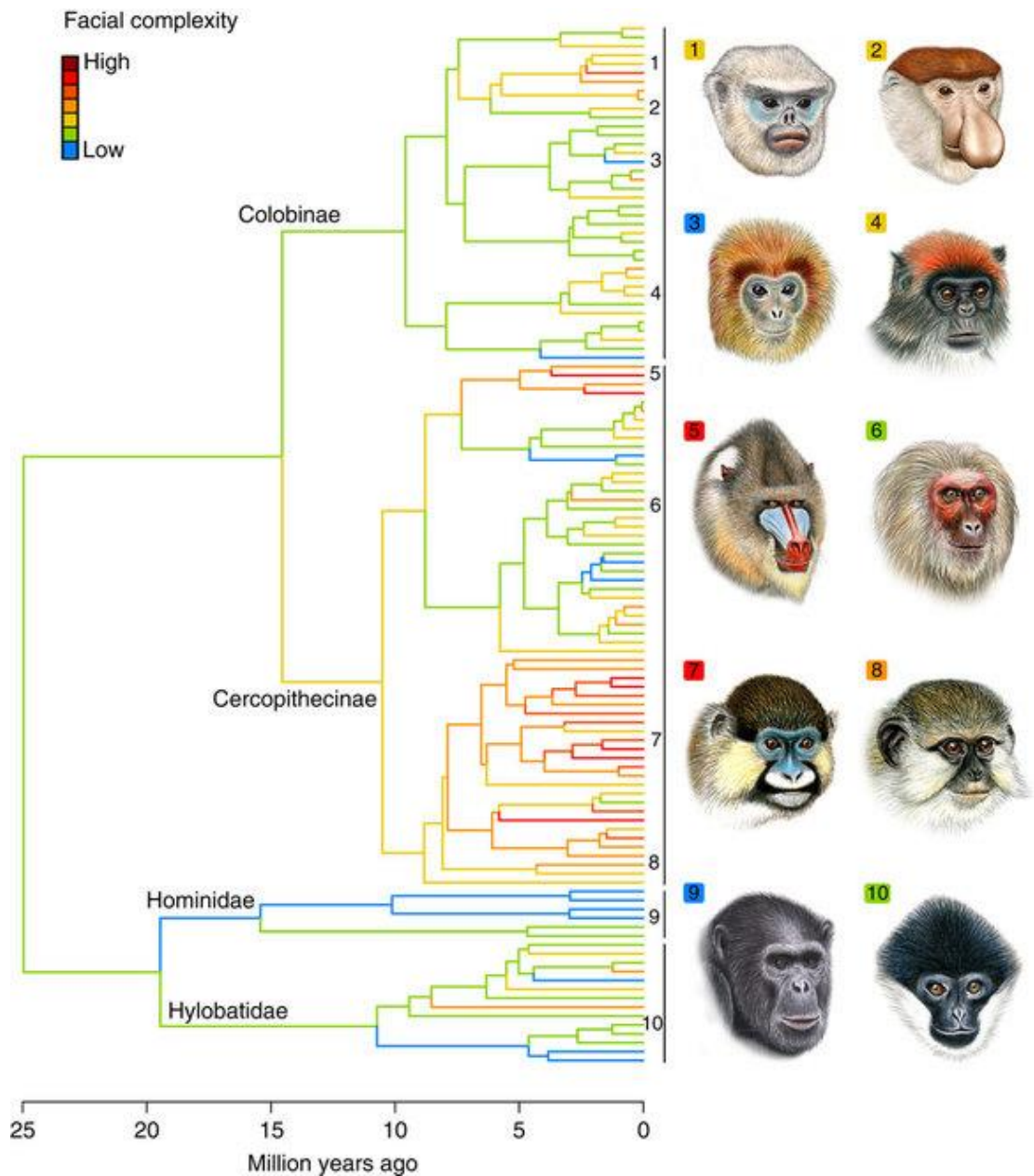


**Obrázek č. 18:** Vizualizace možné podoby zástupce rodu *Ramapithecus*, miocénního lidoopa a pravděpodobného předchůdce hominidů.

(Zdroj: <https://cz.pinterest.com/pin/516999232196365924/>).

O této problematice je pojednáno v kapitole č. 3.1.6 Evoluce úzkonosých primátů

**PŘÍLOHA Č. 16: POROVNÁNÍ OBLIČEJOVÝCH MASEK STAROSVĚTSKÝCH PRIMÁTŮ**

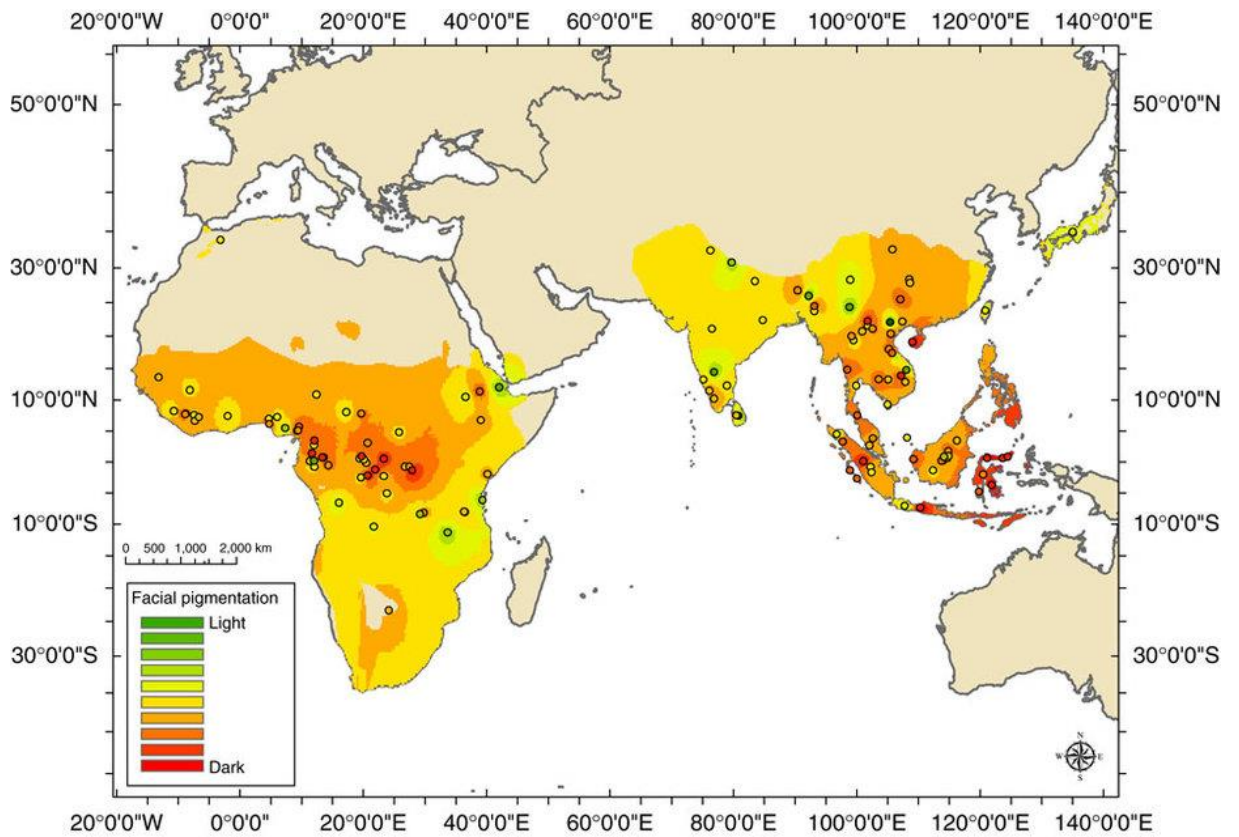


**Obrázek č. 19:** Příbuzenské vztahy v rámci rekonstrukcí obličejových masek úzkonosých primátů. Teplejší barvy naznačují složitější obličejové masky. Znárodněné druhy jsou: (1) *Rhinopithecus avunculus*, (2) *Nasalis larvatus*, (3) *Trachypithecus auratus*, (4) *Ptilocolobus tephrosceles*, (5) *Mandrillus sphinx*, (6) *Macaca arctoides*, (7) *Cercopithecus Cephus*, (8) *Miopithecus talapoin*, (9), *Pan troglodytes* (10) *Nomascus leucogenys* (Zdroj: Santana et al., 2013).

O této problematice je pojednáno v kapitole č. 3.2.2 Morfologie úzkonosých primátů

**PŘÍLOHA Č. 17:**

**MAPA ZNÁZORŇUJÍCÍ STUPEŇ „TMAVOSTI“ OBLIČEJOVÝCH MASEK ÚZKONOSÝCH PRIMÁTŮ**



**Obrázek č. 20:** Mapa světa osídlení starosvětskými primáty. Teplejší barvy na mapě znázorňují plochy obsazené druhy s celkově tmavší tváří (Zdroj: Santana et al., 2013).

O této problematice je pojednáno v kapitole č. 3.2.2 Morfologie úzkonosých primátů