

**Univerzita Karlova**  
**Přírodovědecká fakulta**

Studijní program: Speciální chemicko-biologické obory  
Studijní obor: Molekulární biologie a biochemie organismů



**Katarína Kováčová**

Transport potravy, nástrojů a potomků v evoluci člověka  
Transport of food, tools and offspring in human evolution

Typ závěrečné práce: Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Martin Hora, Ph.D.

Praha, 2018

## **Pod'akovanie**

Za odborné konzultácie a cenné rady ďakujem vedúcemu mojej bakalárskej práce Mgr. Martinovi Horovi, Ph.D. Ďakujem svojim rodičom za podporu pri písaní a Filipovi Švábikovi za rady a pomoc s programami, ktoré som využila pri písaní bakalárskej práce.

## **Prehlásenie:**

Prehlasujem, že bakalársku prácu som vypracovala samostatne, s použitím literatúry, ktorú som uviedla v zozname literatúry.

V Prahe dňa:

## **ABSTRAKT**

Transport potravy, nástrojov a potomkov predstavuje dôležitú súčasť života mnohých živočíšnych spoločností. Transport mohol stáť za vznikom bipedie a vzpriameného postoja u moderného človeka. Táto bakalárska práca sa zameriava na popis transportu potravy, nástrojov a potomkov u vybraných skupín primátov a poskytuje tak ucelený obraz o transporte v evolúcii človeka. Práca obsahuje prehľad rôznych druhov potravy prenášanej primátmi, jej získavanie a samotný transport v ústach alebo v končatinách do miesta jej spracovania alebo uloženia. Zvláštna pozornosť je v práci venovaná nástrojom, ktoré sú prenášané v končatinách prípadne v ústach, na získanie alebo spracovanie potravy. Posledná časť práce poukazuje, že potomkovia primátov sú schopní držať sa srsti svojho rodiča alebo im rodič poskytuje oporu pomocou svojich horných končatín. Dôraz je v práci kladený aj na transport mŕtvych potomkov, pomocou ktorých si mladé samice trénujú transport mláďat. Z dostupných faktov sú odvodené možné spôsoby, ktorými mohli svoj náklad transportovať vyhynuté druhy homininov, pretože nie je možné určiť presný mechanizmus transportu z kostrových pozostatkov.

**Kľúčové slová:** transport, primát, starostlivosť, potrava, kamenné nástroje, mláďa, orechy

## **ABSTRACT**

Transport of food, tools and offspring is an important part of the life of many animal communities. The transport could cause a bipedalism and upright posture in a modern man. This bachelor thesis focuses on the description of the transport of food, tools and offspring in selected primate groups, thus providing a comprehensive picture of transport in the evolution of man. The thesis contains an overview of the different types of food transferred by primates, its obtaining, and the transport itself using mouth or limbs to the place of its processing or storage. In the thesis, a special attention is paid to the tools transmitted in the limbs or in the mouth to obtain and process food. The last chapter of the thesis refers that the cubs of primates can hold on their parents' coat, or their parent provides them support with their upper limbs. The thesis places also emphasis on transport of dead offspring with which young females train the transport of their cubs. Using available facts, we derived the possible ways how a burden could be transported by extinct species of hominins, because it is not possible to determine the exact transport mechanism from their skeletal remains.

Keywords: transport, primate, care, food, stone tools, cub, nuts

## OBSAH

1 ÚVOD .....	2
2 TRANSPORT POTRAVY .....	3
2.1 Transport potravy poloopicami ( <i>Strepsirrhini</i> ) .....	3
2.1.1 Lemur drobný ( <i>Lepilemur ruficaudatus</i> ) .....	3
2.2 Transport potravy ploskonosovcami ( <i>Platyrrhini</i> ) .....	4
2.2.1 Malpa pruhohřbetá ( <i>Sapajus libidinosus</i> ) .....	4
2.3 Transport potravy úzkonosovcami ( <i>Catarrhini</i> ) .....	4
2.3.1 Makak dlhochvostý ( <i>Macaca fascicularis</i> ) .....	4
2.3.2 Orangutan ( <i>Pongo</i> ) .....	5
2.3.3 Gorila ( <i>Gorilla</i> ) .....	5
2.3.4 Šimpanz ( <i>Pan</i> ) .....	5
2.3.5 Transport potravy člověkem ( <i>Homo</i> ) .....	6
2.3.5.1 Lov .....	6
2.3.5.2 Zber .....	7
2.4 Transport potravy homininmi ( <i>Homininae</i> ) .....	7
3 TRANSPORT NÁSTROJOV .....	8
3.1 Transport nástrojov ploskonosovcami ( <i>Platyrrhini</i> ) .....	8
3.1.1 Malpa pruhohřbetá ( <i>Sapajus libidinosus</i> ) .....	8
3.2 Transport nástrojov úzkonosovcami ( <i>Catarrhini</i> ) .....	9
3.2.1 Makak dlhochvostý ( <i>Macaca fascicularis aurea</i> ) .....	9
3.2.2 Orangutan ( <i>Pongo</i> ) .....	9
3.2.3 Šimpanz ( <i>Pan</i> ) .....	10
3.2.4 Transport nástrojov člověkem ( <i>Homo</i> ) .....	11
3.3 Transport nástrojov homininmi ( <i>Homininae</i> ) .....	12
4 TRANSPORT POTOMKOV .....	13
4.1 Transport potomkov poloopicami ( <i>Strepsirrhini</i> ) .....	13
4.2 Transport nástrojov ploskonosovcami ( <i>Platyrrhini</i> ) .....	14
4.2.1 Kosmáčovité ( <i>Callitrichidae</i> ) .....	14
4.2.2 Mirikinovité ( <i>Aotidae</i> ) .....	14
4.3 Transport potomkov úzkonosovcami ( <i>Catarrhini</i> ) .....	15
4.3.1 Orangutan ( <i>Pongo</i> ) .....	15
4.3.2 Gorila ( <i>Gorilla</i> ) .....	16
4.3.3 Šimpanz ( <i>Pan</i> ) .....	16
4.3.4 Transport mrtvých potomkov gorilami a šimpanzmi .....	16
4.3.5 Transport potomkov člověkem ( <i>Homo</i> ) .....	17

4.4 Transport potomkov homininmi ( <i>Homininae</i> ) .....	18
5 ZÁVER A DISKUSIA .....	19
6 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....	21
PRÍLOHY .....	28

## 1 ÚVOD

Transport predstavuje proces dôležitý a nevyhnutný pre mnohé živočíšne spoločnosti. Počas transportu musí každý jedinec zvážiť náklady na vynaložené s benefítmi, ktoré z neho vyplývajú. Živočíchy transportujú predovšetkým potravu, nástroje a potomkov. Dôležitým ukazovateľom je vzdialenosť, na ktorú sa transport odohráva.

Transport zohráva veľmi dôležitú úlohu v samotnej evolúcii človeka, pretože mohol stáť za vznikom bipedie a za vznikom proporcií moderného človeka (Hewes 1961). Je veľmi pravdepodobné, že k vývinu bipedie došlo v arboreálnom prostredí a veľkú rolu v tom mohlo zohrať práve hľadanie a transport potravy (Crompton et al. 2010). Vďaka bipednej chôdzi mohol jedinec dosiahnuť na periférne konáre stromu a získať tak zrelé a chutné plody. Periférne vetvy by pravdepodobne neudržali celú jeho tiaž (Thorpe et al. 2007) a preto sa na ne nemohol postaviť alebo zavesiť, ale mohol sa načiahnuť hornou končatinou. Bipedia umožňuje primátom odnieť viac potravy ako quadrupedná chôdza (Carvalho et al. 2012).

Na kostrových pozostatkoch nezanecháva transport viditeľné stopy, o ktoré by bolo možné oprieť sa pri jeho dokazovaní. Avšak, stále je možné transport dokázať výskytom nástrojov, ktoré sú vyrobené z materiálov nenachádzajúcich sa v danej lokalite (Taller et al. 2018). Z materiálov, ktoré boli transportované na dlhé vzdialenosti sa jedná najmä o obsidián, ktorý bol použitý na výrobu pevných kamenných nástrojov slúžiacich sa opracovanie a spracovanie mäsa či inej potravy (Taller et al. 2018).

Transport u primátov má určité spoločné znaky, ktoré je možné pozorovať. Keďže nie je možné študovať transport u vyhynutých homininov, štúdium primátov nám môže poskytnúť odpovede na otázky a približný náhľad spôsobov, ako transportovali vyhynuté druhy homininov náklad z jedného miesta na druhé.

Hlavným cieľom bakalárskej práce bolo popísať rôzne druhy transportu potravy, nástrojov a potomkov u primátov a človeka a aplikovať spôsoby transportu u dnešných žijúcich ľudoopov na transport u vyhynutých homininov. Dá sa tiež predpokladať, že hominini na transport používali jednoduché nástroje, ktoré im uľahčovali nosenie (Tanner a Zihlman 1976). Práca sa zameriava na popísanie rôznych druhov transportu u poloopic a opíc, u hominidov so zameraním na anatomicky moderných ľudí.

## 2 TRANSPORT POTRAVY

Potrava je transportovaná živočíšnymi druhmi z troch rôznych dôvodov – transport potravy pre mláďatá, ďalšie spracovanie potravy a hromadenie potravy pred kritickými obdobiami (Vander Wall 1990) (Tabuľka 1).

Transport potravy rodičmi pre svoje potomstvo, ktoré ešte nie je schopné samo aktívne získať potravu, je popísaný u všetkých taxónov stavovcov, u ktorých je popísaná rodičovská starostlivosť (DeVore 1965).

Mačkovité a psovité šelmy transportujú potravu kvôli jej ďalšiemu spracovaniu (Brantingham 1998). Po love alebo nájdení pozostatkov zvyknú mäso len rýchlo roztrhať a v čeľustiach ho preniesť na miesto, kde ho môžu bezpečne spracovať a zjesť bez rizika, že im bude ich korisť ukradnutá iným jedincom (Mondini 2002).

Pred kritickým obdobím primáty hromadia potravu (Vander Wall 1990). Hromadenie potravy je dôležitým komponentom adaptácie, pretože pomáha jedincom prežiť počas kritických období (Vander Wall 1990). Pri hromadení potravy dochádza k transportu medzi miestom nálezu potravy a miestom, kde bude potrava uschovaná (Vander Wall 1990).

V tejto kapitole sa budeme bližšie venovať transportu u niektorých druhov poloopic (lemure), u ploskonosovcov a úzkonosovcov so zameraním na moderného človeka. Tieto druhy boli vybrané, pretože sú pokladané za relevantné modely pre popísanie transportu u vyhynutých homininov (Kinzey et al. 1987).

### 2.1 Transport potravy poloopicami (*Strepsirrhini*)

#### 2.1.1 Lemur drobný (*Lepilemur ruficaudatus*)

Lemure druhu *Lepilemur ruficaudatus* sú nočné tvory, ktoré žijú samotársky alebo v pároch (Ganzhorn 2002). Živia sa prevažne listami a hmyzom, ktorý ulovia, ale je u nich popísané aj lovenie slabších jedincov svojho druhu (Mass et al. 2010). Kým je ich mláďa malé a je stále nosené na tele rodiča, nie je potrebné mu potravu transportovať a preto nebol v tomto prípade zaznamenaný transport potravy (Wright 1999). Transport potravy nebol pozorovaný ani u druhu *Lemur catta* (Obrázok 1) (Wright 1999).

Iná situácia nastáva, keď už mláďa nie je v neustálom kontakte so svojim rodičom. Vtedy ostáva krátkodobo v starostlivosti druhého rodiča, kým sa prvý rodič vydáva na zber



potravy (Overdorff 1996). Potravu mláďaťu, ktoré ju ešte nie je schopné aktívne získať samo, prenáša v ústach (Overdorff 1996).

## **2.2 Transport potravy ploskonosovcami (*Platyrrhini*)**

### **2.2.1 Malpa pruhohřbetá (*Sapajus libidinosus*)**

Malpy žijúce na Kapverdských ostrovoch sa živia palmovými orechmi, ktoré majú tvrdú škrupinu náročnú na otvorenie (Visalberghi et al. 2009). Palmové orechy druhu *Attalea* predstavujú pre primáty dôležitý zdroj proteínov, lipidov a nenasýtených mastných kyselín a preto majú dôležité postavenie v ich jedálnom lístku (Visalberghi et al. 2007). Orechy otvárajú kamennými nástrojmi, ale dávajú prednosť orechom, ktoré majú šupku mäkšiu alebo poškodenú, pretože v tom prípade sa im oveľa ľahšie otvárajú (Spagnoletti et al. 2011).

Na otvorenie orechov používajú dva kamenné nástroje – nákovu a kladivko. Nákovy bývajú ploché kamene, ktoré býva dosť problematické nájsť a priniesť k nim orech (Visalberghi et al. 2009). Orechy prenášajú malpy pomocou predných končatín bipedne, ale pre slabšie jedince a mláďatá je problematické odniesť orechy až k vyhovujúcej nákovke (Spagnoletti et al. 2011) a preto sa musia uspokojiť s nákovami menšej kvality, ktoré sa nachádzajú v blízkosti orechov a tiež voliť orechy, ktoré majú ľahko otvorablenú škrupinu (Visalberghi et al. 2007). Čelad' malpovitá sa okrem orechov živí aj ovocím, ktoré transportujú v ústach (Obrázok 2).

## **2.3 Transport potravy úzkonosovcami (*Catarrhini*)**

### **2.3.1 Makak dlhochvostý (*Macaca fascicularis*)**

Makaky patria medzi najviac študované primáty, ktoré používajú na získavanie potravy kamenné nástroje (Gumert a Malaivijitnond 2013). Nástroje používajú takmer všetky druhy makakov, ale ich výskyt a použitie sa najviac popisuje u makaka dlhochvostého (*Macaca fascicularis*). V jedálnom lístku makaka dlhochvostého sa nachádzajú ustrice a slimáky, ktoré nachádza na pobreží prichytené na skalnom povrchu (Gumert a Malaivijitnond 2013).

Zo skalného povrchu ich odsekáva pomocou kamenného nástroja a prenáša ich na iné miesto, kde nájde zodpovedajúci plošný kameň, na ktorom môže schráanky ustríc či ulity slimákov otvoriť (Tan 2017). Na otvorenie používa väčšinou rovnaký nástroj ako na odsekávanie z povrchu (Gumert a Malaivijitnond 2012). Ustrice a ulity prenáša v ústach

uložené v oboch lícach, čo mu umožňuje odniesť viac potravy ako len voľne uložené v ústach (Gumert a Malaivijitnond 2013). V prípade zdatnejších jedincov, makaky nesú potravu nielen v ústach ale aj v predných končatinách a kráčajú bipedne (Gumert a Malaivijitnond 2012). Transport potravy v ústach využíva aj iný druh makaka Makak sviňochvostý (*Macaca nemestrina*) (Obrázok 3).

### **2.3.2 Orangutan (*Pongo*)**

Ázijské ľudoopy sú viac ako ostatné prispôsobené na pohyb v lesnom prostredí a preto slúžia ako výborný model na štúdium lokomócie a transportu v tomto prostredí (Thorpe et al. 2007b). Potravu orangutanov tvoria listy dvojklíčnolistových rastlín, hmyz a vo veľkej miere ovocie (Manduell et al. 2012). Veľkej obľube sa tešia najmä figy (Manduell et al. 2012).

Orangutany šplhajú kvôli figám na stromy a využívajú poddajné vetvy, vďaka ktorým znižujú svoje náklady na lokomóciu a teda aj na transport (Thorpe et al. 2007b). Pri získavaní potravy využívajú tripediu – jednou končatinou sa načahujú za zrelými figami a zvyšnými tromi sa istia (Thorpe a Crompton 2006). Figy buď konzumujú na mieste alebo ich transportujú v jednej hornej končatine či v ústach (Thorpe a Crompton 2006) uloženú v oboch lícach (Manduell et al. 2012). Potravu transportujú na iné miesto buď vtedy, keď ju chcú doniesť svojim mláďatám alebo pri veľkej konkurencii iných jedincov (Manduell et al. 2012).

### **2.3.3 Gorila (*Gorilla*)**

Gorily sa živia prevažne rastlinnou stravou. Ich jedálny lístok je bohatý listy, klíčky, ovocie, hmyz a dokonca aj huby (Elgart-Berry 2004). Potravu neprenášajú kvôli hromadeniu pred kritickým obdobím a nie je potrebné ju nosiť ani mláďatám, pretože tie sa krmia priamo pri matke (Jenks 1911). Gorila prenáša potravu vo svojich ústach, ak sa chce vyhnúť konkurencii alebo ukradnutiu potravy iným jedincom (Annett a Annett 1991). O transporte potravy pomocou končatín neboli nájdené záznamy.

### **2.3.4 Šimpanz (*Pan*)**

Súčasť potravy šimpanzov vo voľnej prírode v lesoch Bossou tvoria dva druhy orechov – *Coula edulis* a *Elaeis guineensis* (Carvalho et al. 2012). Orechy druhu *Coula edulis* sa nevyskytujú

veľmi často a ich počet je limitovaný, kým orechy *Elaeis guineensis* sú veľmi časté a vyskytujú sa pravidelne (Carvalho et al. 2012). Orechy druhu *Coula edulis* sú šimpanzami viac cenené (Carvalho et al. 2012).

Ak sa v prírode vyskytuje viac orechov *Coula edulis* a sú pre šimpanzy dostupnejšie, automaticky prestávajú transportovať a rozbíjať palmové orechy *Elaeis guineensis*, ktoré sú pre nich bežné a nemajú pre nich takú cenu ako orechy *Coula edulis* (Carvalho et al. 2012). Na prenos týchto orechov používajú ruky, ústa a nohy, čo im umožňuje odniesť približne dvakrát toľko orechov naraz než pri transporte iba v ústach (Carvalho et al. 2012). Spolu s orechmi prenášajú šimpanzy často aj nástroje, ktoré nosia v rukách, zatiaľčo orechy transportujú v ústach a v jednej ruke (Carvalho et al. 2012).

Šimpanzy prenášajú orechy spolu s nástrojmi, ktoré potrebujú na ich otvorenie (nákovka, kladivko) (Carvalho et al. 2012). Samci transportujú častejšie ako samice a častejšie aj kráčajú pri transportovaní bipedne (Carvalho et al. 2012).

### **2.3.5 Transport potravy človekom (*Homo*)**

Prenášanie potravy je pre ľudí veľmi typické – sme jeden z veľmi málo druhov, ktorý zdieľa ulovenú či nazbieranú potravu dlhodobo a pravidelne (Stiner 1991). Bližšie sa budeme venovať lovcem-zberačom.

#### **2.3.5.1 Lov**

Spoločenstvá lovcov zberačov sú založené na love koristi a zbere sezónnej potravy, ktorá je v ich okolí dostupná. Pri love vo všeobecnosti platí, že kalorická hodnota vynaložená na lov a transport do osady by nemala prevýšiť kalorickú hodnotu ulovenej koristi (Morgan 2008). Preto sa lovci vydávajú na lov len do určitej vzdialenosti od svojej osady či dediny.

Na rozdiel od veľkých predátorov ako sú napríklad mačkovité šelmy, človek nekonzumuje ulovenú potravu hneď na mieste, ale transportuje ju do osady (prípadne nejakého druhu obydľia) (Brantingham 1998), kde môže danú potravu spracovať. K rýchlemu spracovaniu potravy dochádza už na mieste ulovenia (Stiner 1991). Pomocou nástrojov sa potrava rozdelí na kusy, ktoré sa dajú ľahko preniesť až do osady, v ktorej nastáva ďalšie spracovanie (Hopfenberg 2003). Potrava je rozporcovaná hneď na mieste veľmi rýchlo – zvyčajne je postup rovnaký ako u psových šeliem (zniečenie hrudníka, stavcov a bokov), ale miesto zubov používa človek pri porcovaní mäsa nástroje (Brantingham 1998). Na prenos

koristi sa používajú košíky a šatky, ktoré môžu mať muži upevnené na svojom chrbte a tým znižujú energetickú náročnosť transportu a zároveň im tento druh transportu umožňuje mať voľné ruky v prípade ohrozenia (Mondini 2002).

### 2.3.5.2 Zber

Druhú časť potravy lovcov-zberačov tvoria nazberané sezónne plody, koreňky, prípadne hmyz. Kým o lovenie koristi sa starajú muži, zber pripadá na starosť ženám, deťom a starším ľuďom (Standen a Foley 1989).

Ženy zberajú potravu pričom so sebou nosia aj svoje deti uložené v šatke (kojenci, batol'atá), ktorá visí na chrbte alebo ju majú na boku (Wall-Scheffler et al. 2007). Na prenášanie nazberanej potravy do dediny používajú okrem šatiek aj prútené koše či nádoby z hlíny (Standen a Foley 1989).

## 2.4 Transport potravy homininmi (*Homininae*)

Počas vývoja vzpriameného postoja homininov sa chodidlá stali menej flexibilné, dolné končatiny dlhšie a panva širšia a kratšia ako u ľudoopov (Crompton et al. 2010). Zmeny sa udiali aj u zubov – očné zuby u homininov sú oveľa menšie ako u ľudoopov u oboch pohlaví (Crompton et al. 1998). Fosílie homininov počínajúc australopitekom sú staré 2–4 miliónov rokov (Tanner a Zihlman 1976). Bipedia oslobodila ruky a umožnila tak homininom prenášať potravu v rukách a používať nástroje (Tanner a Zihlman 1976). Australopitekus tak mohol v rukách prenášať potravu či nástroje a zároveň mal možnosť vidieť blížiacu sa nebezpečenstvo (Tanner a Zihlman 1976).

Pred 1–2 miliónmi rokov trávnaté savany Afriky expandovali (Tanner a Zihlman 1976), objavili sa nové druhy zvierat a hominini sa ďalej vyvíjali. Objavil sa *Homo erectus*, ktorý mal na rozdiel od australopiteka menej robustnú stavbu kostí a väčšiu kraniálnu kapacitu mozgu (Zihlman 1978). Dokázal vytvárať premyslenejšie nástroje a do jeho jedálneho lístka sa vďaka nim začalo viac začleňovať mäso (Zihlman 1978). Vďaka veľkej koristi sa začalo rozmáhať zdieľanie potravy nielen kvôli tomu, aby mohla byť ľahšie spracovaná ale aj kvôli rýchlejšiemu transportu späť do obydli (Zihlman 1978). Neznamená to však, že australopitekus mäso nejedol – jedol ho zriedkavejšie ako *Homo erectus* (Zihlman 1978). Transport potravy šimpanzom je vďaka stavbe jeho tela možné porovnať s transportom potravy homininmi (Tanner a Zihlman 1976).

### 3 TRANSPORT NÁSTROJOV

Nástroj je definovaný ako pracovný prostriedok alebo pomôcka, ktorá umožňuje jedincovi vykonávať cieľnú činnosť (Schick et al. 2006). Transport nástrojov úzko súvisí s transportom potravy, pretože pri získavaní potravy je často potrebné potravu uloviť alebo vyhrabať (v prípade rastlinnej potravy – koreňov, hľúz) pomocou nástroja alebo ju spracovať pred tým ako bude transportovaná do obydľia (Byrne 2004). Hominidi dokážu vytvárať sofistikované nástroje z kameňov a dreva, ktoré im umožňujú dostať sa k vzácnym druhom potravy (Brewer a McGrew 1990) alebo k vode (Sugiyama 1995).

Nástroje používa celá rada primátov ako napríklad malpy či makaky. Okrem primátov používajú nástroje aj niektoré druhy vtákov. Napríklad *Hamirostra melanosterna* ničí pomocou kameňov vajcia kury domácej a kŕmi sa ich obsahom (Aumann 1990). Tento druh správania nie je ojedinelý ani u iných vtáčích druhov (Olsen a Marples 1993). Čo sa týka primátov nie všetky druhy používajú nástroje. Absencia nástrojov je popísaná napríklad u lemurov. Gorily používajú jednoduché zašpicatené konáre (Fontaine et al. 1995) na získavanie ťažko dostupnej potravy, ale nepoužívajú nástroje, ktoré by im pomáhali potravu otvoriť, pretože majú na to dostatok sily (Fontaine et al. 1995) (Tabuľka 2).

#### 3.1 Transport nástrojov ploskonosovcami (*Platyrrhini*)

##### 3.1.1 Malpa pruhohřbetá (*Sapajus libidinosus*)

Divo žijúce malpy rodu *Sapajus libidinosus* zaraďujú do svojej potravy orechy, ktorých tvrdú škrupinu rozbíjajú pomocou kamenných nástrojov, ktoré prenášajú ku miestu, kde chcú orech rozbiť (Massaro et al. 2012). Zdvíhanie ťažkého kameňa a následné rozbíjanie orecha kameňom znamená zvýšené náklady vo viacerých ohľadoch – zvýšené energetické náklady, riskovanie vlastného bezpečia kvôli vydávaniu hlasného zvuku pri rozbíjaní orecha, časové náklady na získanie potravy (Massaro et al. 2012).

V prípade, že sa vhodný kameň nenachádza v blízkosti nákovy (kamennej podložky, na ktorej chce malpa rozbiť svoj orech) vyplývajú z tohto procesu ďalšie náklady a to hľadanie vhodného kameňa na rozbitie škrupiny (Massaro et al. 2012). Malpa si svoje budúce kladivo (kameň, ktorým bude udierať o nákovu) vyberá z tvrdého a pevného materiálu, ktorý škrupinu orechu rozbije (Spagnoletti et al. 2011). Napriek tomu, že malpy preferujú orechy, ktoré majú slabšiu či poškodenú škrupinu náchylnejšiu na otvorenie (Spagnoletti et al. 2011), hľadajú

kameň, ktorý nie je z drobného materiálu aj vtedy keď sú odolnejšie a tvrdšie kamene vzdialenejšie od miesta nálezu orechov a ich transport vyžaduje viac energie (Visalberghi et al. 2009).

Malpy transportujú vyhovujúci kameň bipedne. Malpy kráčajú zohnuté (Hanna et al. 2015), pretože kameň váži vo väčšine prípadov 1-1,5 kg (Massaro et al. 2012), čo predstavuje 40% hmotnosti malpy. Slabšie jedince sa musia uspokojiť s kameňmi, ktoré sa nachádzajú v blízkosti nákovy, pretože nie sú schopné odnieť ťažký kameň na dlhú vzdialenosť (Massaro et al. 2012).

### **3.2 Transport nástrojov úzkonosovcami (*Catarrhini*)**

#### **3.2.1 Makak dlhochvostý (*Macaca fascicularis aurea*)**

Makaky dlhochvosté používajú rôzne druhy kamenných nástrojov na získavanie potravy – malé kamenné nástroje používajú na otváranie ustríc, veľké a ťažšie zas na rozbíjanie orechov a schránok mäkkýšov, ktoré nájdú (Gumert a Malaivijitnond 2013).

Na pobreží zbierajú makaky dlhochvosté ustrice, ktoré sú svojou schránkou prichytené o skalnatý povrch (Gumert a Malaivijitnond 2012). Na odsekávanie schránky z povrchu používajú malé kamenné nástroje, ktoré im umožňujú oddeliť schránku od skaly (Tan 2017). Nástroje transportujú uchopené v ruke a pohybujú sa po všetkých štyroch končatinách (Gumert a Malaivijitnond 2013).

Na otváranie schránok mäkkýšov či otváranie škrupín orechov si makaky vyberajú ťažšie kamene, ktoré nosia bipedne (Gumert a Malaivijitnond 2013). Ťažké a pevné kamene sa nevyskytujú vždy v blízkosti nákovy a preto ich makaky musia transportovať zo vzdialenejších miest.

#### **3.2.2 Orangutan (*Pongo*)**

Orangutany sú známe stavaním hniezd v korunách stromov (Russon et al. 2007). Nestavajú len nové hniezda, ale opravujú aj tie pôvodné (Russon et al. 2007). Materiál na stavbu alebo opravu predstavujú vhodné listy, ktoré nie sú vždy dostupné v blízkosti hniezda a preto pre vyhovujúce listy musí orangutan odchádzať aj 30 m ďaleko od svojho hniezda (Russon et al. 2007). Vetvu s listami prenáša v hornej končatine a zvyšné končatiny používa na pohyb po stromoch (van

Schaik 2003).

Použitie nástrojov je veľmi časté najmä pri získavaní potravy. Orangutany na Sumatre si často spestrujú jedálny lístok konzumáciou plodov rastliny *Neesia fc. malayana*, ktoré obsahujú semenka bohaté na lipidy (Van Schaik a Knott 2001). Tieto plody trhajú na stromoch a znášajú na zem v ústach, kde sa ich pomocou nástrojov snažia otvoriť (Van Schaik a Knott 2001).

Zrelé plody *Neesia fc. malayana* nie je problém otvoriť, pretože samé praskajú. Problém nastáva pri tých, ktoré ešte nepraskli a ich otvorenie a následná konzumácia nie je možná bez použitia vhodných nástrojov (Van Schaik a Knott 2001). Orangutany používajú na získavanie semienok dlhé rovné vetvy so zašpicatým koncom (Van Schaik a Knott 2001). Nástroj drží orangutan vo svojich rukách (Van Schaik a Knott 2001). Nástroj je vrazený medzi obe polovice plodu a orangutan ním silno pohybuje hore a dole, aby obe polovice oddelil a dostal sa tak k semienkam (Van Schaik a Knott 2001). Nástroje, vetvy so zašpicatým koncom, sú vytvárané predtým ako sa orangutan vydá na zber plodov a zvyčajne ich so sebou prenáša zo stromu na strom v rukách alebo v ústach (Van Schaik a Knott 2001).

Orangutany žijúce v zajatí v zoológických záhradách využívajú nástroje na hru a pobavenie. Jedná sa o rôzne druhy vlákien (Obrázok 4) alebo o prikrývku, ktorú môžu využiť ako hojdačku – tieto veci nosia pomocou horných končatín alebo zavesené na svojom tele (Obrázok 5).

### 3.2.3 Šimpanz (*Pan*)

Šimpanz podobne ako ostatné druhy využíva materiál z prostredia na tvorbu nástrojov, ktoré využíva pri cielených činnostiach (Sugiyama 1995). Používanie a samotný druh nástrojov sa do veľkej miery líšia medzi populáciami divo žijúcich šimpanzov (Sugiyama 1993). Tieto zmeny sa odvíjajú v závislosti od prostredia, v ktorom šimpanzy žijú a tiež od tradície, ktorú si vzájomne odovzdávajú (Sugiyama 1993). Nástroje využívajú šimpanzy na tvorbu obydlí, na získavanie potravy či vody počas suchých období.

Počas teplých období, kedy je v prírode núdza o vodu, používajú šimpanzy v Bossou listy, ktoré im pomáhajú získať vodu (Goodall 1964). Šimpanzy používajú listy ako lyžice a špongie na získanie vody z dier v stromoch. Na strome vyberú jeden až štyri listy ak neboli k dispozícii väčšie listy (Sugiyama 1995). Šimpanzy pri dierach v stromoch, ktoré sú situované nízko používajú jeden veľký list (Sugiyama 1995), ktorý hľadajú na zemi v blízkosti stromu. Listy pochádzali z dvoch druhov stromov – *Hybophrynium braunianum* a *Carapa procera*,

ktoré sú mäkké a nemajú žiadne chlčky. Listy alebo stebľá trávy, tiež použité na získanie vody, prenášajú v ústach (Davidson a McGrew 2005).

Šimpanzy žijúce v národnom parku Tai sú známe konzumáciou dvoch rozdielnych druhov orechov *Coula edulis* a *Panda oleosa*, ktorá sa vyznačujú aj rozdielnou tvrdosťou škrupiny (Boesch a Boesch 1984). Škrupina orechov *Panda oleosa* je tvrdšia ako škrupina druhu *Coula edulis* a preto sú potrebné aj tvrdšie kamene potrebné na rozlúsknutie tvrdej škrupiny (Boesch a Boesch 1984). Pre rozbíjanie mäkkších škrupín orechov *Coula edulis* prenášajú všetky kamene, ktoré sú vhodné na rozbíjanie, ale pre rozbitie škrupiny *Panda oleosa* hľadajú šimpanzy len tvrdé žulové kamene, ktoré sú schopné rozbiť tvrdú škrupinu (Boesch a Boesch 1984).

Šimpanzy niekedy musia transportovať kamenné kladivko, ktorým rozbíjajú orechy aj 0,5 km ďaleko od stromu, na ktorom orechy rastú (Byrne 2004). Kamenné kladivko často prenášajú v jednej ruke a druhou si pomáhajú pri chôdzi (Byrne 2004). Zaznamenané sú aj prípady, kedy šimpanz niesol nákovku, na ktorej orechy rozbíjal, samotné orechy a aj kladivko – orechy prenášal v ústach a v pravej ruke, kladivko prenášal pomocou ľavej nohy a nákovku, na ktorú orechy umiestnil, niesol v ľavej ruke (Carvalho et al. 2012).

Pomocou konárov zašpicatených na jednej strane získavajú med od lesných včiel (Brewer a McGrew 1990). Zašpicatené konáre prenášajú v ruke (Brewer a McGrew 1990).

### **3.2.4 Transport nástrojov človekom (*Homo*)**

Mobilita predstavuje kritický aspekt adaptácie lovcov-zberačov. Slúži na získavanie nevyhnutných surovín ako potrava, materiál na nástroje či voda (Kelly 1983). Tieto suroviny transportujú lovci-zberači z miest ich výskytu až do miesta ich obydľia (Kelly 1983), pričom môžu byť tieto miesta od seba vzdialené desiatky kilometrov (Kelly a Todd 1988).

Transport z miesta výskytu na miesto, kde sa nachádza ich obydľie nemusí byť vždy výhodný, pretože získané suroviny môžu podliehať skaze alebo sú príliš ťažké na to, aby mohli byť transportované na dlhú vzdialenosť (Smith 2003). Preto lovci-zberači stavajú prístrešky, ktoré na rozdiel od bežných obydľí nie sú masívnymi stavbami (Smith 2003). Stavanie prístreškov znamená v tomto prípade široký rozsah pohybových možností (Smith 2003) od zostávania na mieste vďaka sezonalite, ktorá poskytovala dostatočný prísun potravy až po obdobie, kedy bolo potrebné zháňať potravu na iných miestach.

Počas období, kedy sa tieto skupiny musia pohybovať ich sprevádza len obmedzený



priestor, ktorý môžu použiť na skladovanie a odkladanie vecí (Smith 2003). Ich príbytky musia mať veľmi nenáročnú konštrukciu. Väčšinou skupiny nosia svoje veci ako nástroje a podobne v košoch či taškách zavesených na svojom tele, aby to čo najmenej ovplyvňovalo ich schopnosť hýbať sa (Smith 2003). Prenášajú len nevyhnutný veci ako sú napríklad nástroje, ktorých výroba by bola náročná alebo sa na danom mieste nenachádzajú vhodné suroviny (Kelly a Todd 1988).

### **3.3 Transport nástrojov homininmi (*Homininae*)**

O použití kamenných nástrojov homininmi sa dochovali dva druhy dôkazov. Na náleziskách, kde neboli nájdené kamenné nástroje, boli nájdené zvieracie kosti, ktoré niesli stopy po použití kamenných nástrojov (Davidson a McGrew 2005). Tieto stopy dokazujú, že hominini transportovali kamenné nástroje k mäsu, aby ho mohli účinne spracovať (Davidson a McGrew 2005). Okrem kostí so stopami po použití nástrojov, boli na náleziskách nájdené samotné kamenné nástroje (Davidson a McGrew 2005). Výnimkou nie sú ani nástroje na kopanie či prenášanie jedla (Tanner a Zihlman 1976), ktoré boli popísané v súvislosti s druhom *Australopithecus* (Zihlman 1978).

Šimpanzy a iné ľudoopy často nosia nástroje v končatinách (Davidson a McGrew 2005). Sú to v mnohých prípadoch steblá trávy (Davidson a McGrew 2005) alebo kamene (Carvalho et al. 2012). V týchto prípadoch, kedy šimpanzy a iné ľudoopy nosia nástroje, ktoré našli alebo vyrobili, to poskytuje možnosť, že rovnako sa správali aj prvý hominini, ktorý nosili tiež kladivká určené na získavanie potravy a iné útržky skál (Davidson a McGrew 2005). Je možné, že tieto nástroje tiež prenášali desiatky metrov vo svojich končatinách (Davidson a McGrew 2005).

## 4 TRANSPORT POTOMKOV

Potomok predstavuje dôležitú súčasť každého živého spoločenstva. Je pokračovateľom rodu a druhu a preto transportu potomkov a celkovej starostlivosti o potomstvo venujú členovia spoločnosti veľa pozornosti a energie. S transportom potomkov sa stretávame takmer u všetkých druhov cicavcov aj u iných živočíchov (napríklad tropické žaby) (Weygoldt 2009). V prípade ohrozenia cicavce transportujú svoje mláďatá v čeľustiach a uchopujú ich za kožu vzadu na krku (Piel a Stewart 2016).

Pre účely tejto bakalárskej práce bol popísaný transport u rôznych druhov primátov (Tabuľka 3), pretože ich spôsob nosenia dnes môže predstavovať spôsob akým svoje mláďatá nosili vyhynuté druhy homininov. Najčastejším spôsobom je prenos na chrbte, prípadne na hrudníku (Ross 2001). Výnimkou nie je ani odkladanie mláďaťa k iným členom spoločenstva počas lovu či zberu potravy (Ross 2001).

### 4.1 Transport potomkov poloopicami (*Strepsirrhini*)

Jedinci druhu *Arctocebus calabarensis* nosia svoje mláďatá len prvé dni po ich narodení a už týždeň po narodení ich odkladajú a nenosia počas celého dňa (Ross 2001). Mláďatá sa zdržiavajú v bezpečí prostredia, ktoré obýva skupina (Ross 2001) alebo sa držia srsti rodiča na jeho chrbte samé (Bearder et al. 2003). Druh *Arctocebus* prenáša svoje mláďatá len uchopené za kožušinu rukou, neprenáša ich v ústach (Bearder et al. 2003). Jedinci druhu kombovité zas najčastejšie prenášajú svojich potomkov v ústach a odkladajú ich na bezpečné miesto počas hľadania potravy (Bearder et al. 2003).

Jedinci *Galago moholi* svojich potomkov nosia prvé dva týždne v tlame (rýchle prenos z miesta na miesto) a potom opäť využívajú odkladanie miesto samotného transportu. Rovnaká situácia nastáva aj u jedincov *Galago senegalensis* (svojich potomkov prenášajú prvé 4 dni a potom sa obmedzujú na rýchly transport v tlame alebo mláďa odkladajú) a u *Lepilemur mustelinus*, *Lepilemur ruficaudatus*, *Loris tardigradus* (Ross 2001). Odloženie mláďat do bezpečia počas lovu alebo počas aktivity samice je bežným javom. Primáty, ktoré bežne netransportujú svoje mláďatá na dorzálnnej alebo ventrálnej strane trupu, sa obmedzujú na rýchly transport v tlame a inak nechávajú svoje mláďatá na bezpečnom mieste (Ross 2001).

Výnimkou nie je ani narodenie viacerých potomkov v jednom časovom období. Samice druhu *Otolemur crassicaudatus* sú známe rodením dvojčiat alebo trojčiat. Túto komplikovanú

situáciu, ktorá vzniká s nosením väčšieho množstva potomkov riešia tak, že dve mláďatá nesú na svojom chrbte, kde sa držia samé a jedno v ústach (Bearder et al. 2003).

## **4.2 Transport nástrojov ploskonosovcami (*Platyrrhini*)**

### **4.2.1 Kosmáčovité (*Callitrichidae*)**

Kosmáčovité (*Callitrichidae*) je čeľaď primátov, ktorí sa pohybujú quadrupedne. Pri transporte a starostlivosti o potomstvo je v skupinách *Callithrix* a *Leothopithecus* bežné, že sa o potomstvo starajú aj iní členovia skupiny ako ich vlastný rodičia (Santos et al. 1997).

Rodič svojho potomka prenáša približne tri mesiace na svojom chrbte (Santos et al. 1997) prichyteného o svoju srst'. Potomka nosia obaja rodičia (de Santana et al. 2014). Skupina sa matke snaží pomôcť s transportom potomka počas pre ňu náročného obdobia laktácie a prenáša potomka vždy, keď si matka potrebuje oddýchnuť. Avšak, veľkosť skupiny má malý, ba až zanedbateľný vplyv na dobu počas, ktorej matka nosí svojho potomka (Santos et al. 1997). Odlíšná situácia nastáva pri samcoch, pri ktorých dĺžka ich transportu mláďaťa závisí na veľkosti skupiny (Santos et al. 1997). Čím väčšia skupina je, tým viac je potencionálnych členov, ktorí sa môžu o potomstvo starať a môžu na seba prebrať časť nosenia potomka, za ktoré zodpovedá samec (Santos et al. 1997). Čím väčšia skupina, tým samec nosí potomstvo kratšie (Santos et al. 1997).

### **4.2.2 Mirikinovité (*Aotidae*)**

Mirikinovité sa pohybujú quadrupedne (Rotundo et al. 2005). V skupinách, v ktorých je prirodzená monogamia, je bežné, že sa samec aktívne podieľa na starostlivosti o svoje potomstvo a aj na jeho transporte (Rotundo et al. 2005). Tento jav je možné pozorovať aj u tamarínov, kosmáčov alebo titi.

Novorodenec mirikinovitých je prenášaný na ventrálnej strane stehna svojej matky (Rotundo et al. 2005). Mláďa sa na stehne matky drží pevne všetkými štyrmi končatinami a hlavu má pevne stiahnutú medzi ramená (Baer et al. 2012). Zlá pozícia hlavy (vytŕčajúca hlava) naznačuje, že mláďa je slabé (Baer et al. 2012).

Ventrálna pozícia je charakteristická pre mláďa, ktoré ešte nedosiahlo svoj prvý (resp. druhý) postnatálny týždeň, na chrbát sa presúva po dovŕšení druhého postnatálneho týždňa,

kedy je schopné sa pevne uchopiť srsti svojho rodiča (Rotundo et al. 2005). U jedincov žijúcich v zajatí sa mláďa presunie na dorzálnu stranu trupu rodiča po dovŕšení prvého postnatálneho týždňa (Rotundo et al. 2005). Podľa môjho názoru jav môže súvisieť s tým, že mláďa sa v zajatí cíti bezpečnejšie, nakoľko sa nemusí obávať prirodzených predátorov. Jedinci v zajatí tiež dostávajú pravidelnú stravu, ktorá je nutrične vyvážená, mláďa zosilnie skôr a môže sa presunúť skôr na chrbát rodiča.

### **4.3 Transport potomkov úzkonosovcami (*Catarrhini*)**

U primátov je bezpečný transport potomka závislý na pevnom uchopení sa mláďaťa o matkinu srst' (Amaral 2008). Medzi primátmi sa postupne mení nosenie mláďaťa rodičom v závislosti od toho ako potomok rastie (Crook 1972). Novorodenec je nosený v úzkom kontakte s rodičom vo ventro-ventrálnej pozícii na hrudníku (pozícia kedy je mláďa svojou brušnou stranou pritlačené na brušnú stranu matky) (pozorované u Guarézy pláštikovej Obrázok 6) a je potrebná dodatočná podpora od rodiča, pretože mláďa nie je dostatočne silné, aby sa udržalo samo (Hoff et al. 1983). Ako potomok rastie, zlepšuje sa aj jeho úchop a nepotrebuje už pomoc od matky, pretože je schopný držať sa sám (Hoff et al. 1983).

Bezpečný transport potomka je limitovaný jeho tiažou (Amaral 2008). Pri postupnom náraste hmotnosti prenášaného potomka je matkina srst' mechanicky namáhaná (ťah) (Amaral 2008) a v extrémnom prípade by mohlo dôjsť k jej vytrhnutiu alebo by potomok mohol z matky sklznuť a tým by došlo k ohrozeniu jeho bezpečnosti (Amaral 2008). Nosenie potomkov africkými ľudoopmi sa líši od tých ázijských (Amaral 2008).

#### **4.3.1 Orangutan (*Pongo*)**

Orangutan žije v lesnom prostredí Ázie. Na rozdiel od afrických ľudoopov ako sú gorila či šimpanz, nenosí orangutan svoje mláďa na chrbte, ale na svojom boku, na jednej strane matkinej panvy (DeVore 1965). Boli zachytené aj prípady, kedy orangutan niesol svoje mláďa na chrbte, ale vždy sa pri tom pohyboval po zemi (De Vore a Stanford 1965). Pri svojom akrobatickom spôsobe života, kedy sa pohybuje po stromoch, nosí svoje mláďa na boku (DeVore 1965). Okrem orangutana na svojom boku transportujú mláďatá aj iné druhy ázijských primátov – napríklad gibbon (Amaral 2008).

### 4.3.2 Gorila (*Gorilla*)

Dospelá gorila je ťažšia ako dospelý človek, ale jej novorodenec váži približne polovicu z hmotnosti novorodenca človeka (Amaral 2008). Novorodenec gorily nie je schopný sa na ventrálnej strane trupu matky držať sám a vyžaduje od nej oporu prvý mesiac až dva po svojom narodení (DeVore 1965). Matka mu oporu poskytuje, pričom musí kvôli tejto situácii kráčať bipedne alebo tripedne (Crook 1972). Po druhom mesiaci je potomok schopný držať sa sám a preto prechádza na chrbát matky (Obrázok 7), kde sa drží jej srsti (Hoff et al. 1983). V prípade ohrozenia sa mláďa opäť presúva do ventro-ventrálnej pozície (Hoff et al. 1983).

### 4.3.3 Šimpanz (*Pan*)

Šimpanzy patria medzi africké ľudoopy, pre ktoré je typické nosenie potomkov na svojom chrbte (Amaral 2008). Jedná sa však až o potomkov, ktorí sa zvládnu držať, novonarodené mláďa je zvyčajne nosené na hrudníku matky, aby mu matka svojimi hornými končatinami poskytla oporu (Chorazyna 1976). Okrem nosenia na chrbte a hrudníku bolo však u nich zachytených aj niekoľko iných pozícií. V roku 1983 bolo pozorované nosenie novonarodeného mláďaťa na hlave samice (Nishida et al. 2009) – toto pozorovanie bolo prevedené raz pri konkrétnej samici a nikdy viac nebolo pozorované ani u nej, ani u iných samíc (Nishida et al. 2009). Nezvyčajným úkazom u šimpanzov je aj nosenie mláďat v ústach, hoci bolo pozorované v roku 2002 (Nishida et al. 2009).

### 4.3.4 Transport mŕtvych potomkov gorilami a šimpanzmi

Prenos mŕtvych či mumifikovaných potomkov nie je nezvyčajným javom. Mnoho primátov nosí mŕtve telá svojich potomkov bezprostredne niekoľko dní po ich smrti (Warren a Williamson 2004).

Horské gorily *Gorilla beringei beringei* nosia telá svojich mŕtvych potomkov 2–4 dni po ich smrti a vždy je to samica, ktorá bola matkou mŕtveho potomka (Warren a Williamson 2004). Vyskytli sa aj prípady, kedy samice, ktoré neboli matkou mŕtveho potomka nosili mŕtveho 15–24 dní (Warren a Williamson 2004). Samice nosili mŕtve telo na dorzálnej strane trupu a v ich prípade mohlo ísť o nácvik materinských zručností, pretože svoje mláďa predtým nemali (Warren a Williamson 2004). Samice nemusia pri nácviku materinských schopností

nosiť len mŕtveho potomka ale pravdepodobne nosia aj iný materiál – napríklad konáre či ovocie (Warren a Williamson 2004).

Iný je prípad, ktorý bol zaznamenaný u šimpanzov z Bossou (Guinea). V izolovanej skupine šimpanzov nastala epidémia, ktorá spôsobila úhyn mláďat (Piel a Stewart 2016). Matky si uhynuté mláďatá nechali a nosili ich tak dlho až kým nedošlo k mumifikácii – nosili ich najčastejšie uchopené za končatinu alebo medzi svojimi ramenami a krkom (Piel a Stewart 2016). Samice sa o svojich potomkov starali tak akoby sa jednalo o živé mláďatá (Piel a Stewart 2016).

#### **4.3.5 Transport potomkov človekom (*Homo*)**

U ľudí sa podieľajú obaja rodičia na starostlivosti o svoje potomstvo, avšak nie v rovnakej miere. Maternálna starostlivosť prevláda, pretože matka trávi s potomkom viac času ako otec (Fernandez-Duque et al. 2009). Nosenie potomka je jednou z foriem maternálnej starostlivosti, ktorá stojí ženu najviac energie (Wall-Scheffler et al. 2007).

Žena nosí svoje dieťa preto, lebo je nesamostatné a odkázané na jej pomoc. Najnáročnejšie je nosenie dieťaťa na boku, keď ho žena drží iba jednou rukou (Watson et al. 2008). Žena potomka môže niesť aj na pleciach, čo znamená, že dieťa sedí matke za krkom a jeho dolné končatiny sú položené na jej pleciach a hrudníku. Spôsob transportu na pleciach je symetrický a nevyžaduje žiadne zariadenie, ktoré by poskytovalo oporu, ale neposkytuje dieťaťu dostatočnú bezpečnosť (Watson et al. 2008).

Lovci-zberači používajú mnohé spôsoby ako prenášať svojho potomka, ale jedným z najčastejších spôsobov je použitie šatky, ktorú si uviažu na tele (Adams 1957). Ženy Hadza nosia svoje deti v šatkách a niekedy aj na rukách – energetický výdaj je o 16% vyšší pri nosení na rukách a preto deti radšej nosia zavesené v šatkách na svojom tele (Amaral 2008).

Nosenie potomka má na dieťa veľký psychický dopad (Hunziker a Barr 1986). Dieťa, ktoré je nosené svojimi rodičmi pociťuje ochranu a bezpečie a preto má zvýšená frekvencia nosenia svojho potomka dopad na zníženie frekvencie, kedy dieťa plače (Hunziker a Barr 1986).

Otcovia potomkov sa tiež zvyknú podieľať, aj keď v menšej miere, na starostlivosti o svoje deti a to najmä preto, aby uľahčili prácu ich matkám (Fernandez-Duque et al. 2009). Otec sa venuje svojmu potomstvu prostredníctvom hier, nosí ho a tým znižuje energetické náklady matky na starostlivosť o potomstvo (Fernandez-Duque et al. 2009). Najintenzívnejšia parentálna starostlivosť je pozorovaná pri Aka Pygmejoch, kde sa otcovia starajú o svojich

potomkov viac než bolo zaznamenané v inej spoločnosti (Hewlett 2011). Deti od 2 do 4 mesiacov nosia Aka Pygmejovia 22% svojho celkového času (predpokladá sa jeden deň, tj. 24 hodín), čo je oproti Efe Pygmejoch (2,6%) niekoľkonásobne viac (Hewlett 2011). Otcovia prenášajú svoje deti na rukách alebo pleciach (Rotundo et al. 2005).

#### **4.4 Transport potomkov homininmi (*Homininae*)**

Uvažovalo sa, že by bezpečný transport potomkov mohol súvisieť so vznikom bipédie, ale vzhľadom na vysoké energetické náklady spojené s nosením potomka na rukách sa dnes neuvažuje, že by transport potomkov mohol byť hnacím motorom evolúcie bipédie (Amaral 2008).

Potomkovia prvých homininov boli rovnako odkázaní na starostlivosť svojich rodičov. Hominini prenášali svojich potomkov na svojom tele (Wall-Scheffler et al. 2007). *Australopithecus afarensis* nosil svojich potomkov na boku (Lovejoy 1988). Vďaka širšej panve *Australopithecus afarensis* znižoval svoje energetické náklady na nosenie potomka približne o 12% (počíta sa z celkového energetického výdaju) (Wall-Scheffler et al. 2007).

*Homo erectus* mal v porovnaní s *Australopithecus afarensis* užšiu panvu (Wall-Scheffler et al. 2007). V porovnaní s *Australopithecus afarensis* prešiel *Homo erectus* počas dňa dlhšiu vzdialenosť, počas ktorej niesol svojho potomka (Antón 2003). Predpokladá sa, že *Homo erectus* musel používať nástroje (Antón 2003), ktoré by mu pomohli v nesení svojho potomka a znižovali by jeho celkový energetický výdaj vynaložený na jeho transport (Wall-Scheffler et al. 2007). Pravdepodobne sa jednalo o ekvivalenty dnešných šatiek (Wall-Scheffler et al. 2007).

## 5 ZÁVER A DISKUSIA

Transport potravy, nástrojov a potomkov zohráva dôležitú úlohu u rôznych druhov primátov. Hlavným cieľom bakalárskej práce bolo popísať spoločné druhy transportu u primátov s možnosťou ich výskytu u vyhynutých druhov homininov. Transport nezanecháva na kostrových pozostatkoch žiadne znaky, ktoré by sa prioritne spájali len s prenosom bremien z jedného miesta na druhé, ale žijúce ľudoopy ako orangutan, gorila a šimpanz môžu slúžiť ako model a pomôcť pri približnom popísaní transportu u vyhynutých druhov homininov.

Väčšina zvierat transportuje svoj náklad v ústnej dutine, v čeľustiach alebo zobáku. Cicavce často prenášajú rôzne druhy bremien z jedného miesta na druhé za použitia svojich zubov a čeľustí (Hewes 1961), ale unesú tak menej nákladu ako primáty. Primáty si pri transporte pomáhajú svojimi končatinami, vďaka ktorým môžu uniesť dvakrát toľko nákladu ako keby ho prenášali len v ústach (Carvalho et al. 2012).

Transport nástrojov a potravy mohol byť veľmi podstatným faktorom pre vznik bipédie, buď ako počiatočný selektívny impulz alebo ako správanie, ktoré nevzniklo procesom prirodzeného výberu (Gould a Lewontin 1979).

Človek využíva na prenášanie nástrojov (ale často aj potomkov a potravy) košíky a vaky, ktoré mu neobmedzujú schopnosť pohybu (Davidson a McGrew 2005). Nosenie batohu či košíka na jednom ramene vedie k zvýšeniu energetického výdaja (Watson et al. 2008). Energetický výdaj by bol menší ak by sa batoh či kôš niesol v oboch rukách vo výške pásu (Watson et al. 2008). Asymetrické nosenie nákladov je energeticky viac náročné ako nosenie nákladov rovnomerne (Watson et al. 2008). Nosenie nákladu naraz vpredu aj vzadu vedie k optimalizácii energetického výdaja a tiež k väčšej stabilite (Watson et al. 2008).

Potomkovia tvoria dôležitú súčasť každého rodu a druhu, pretože predstavujú pokračovateľa populácie. Výchove potomkov venuje každé spoločenstvo zvýšenú pozornosť tak ako starostlivosti o ne (Lovejoy 1988). Vzhľadom na to, že mladí potomkovia majú obmedzenú schopnosť pohybu a predstavujú ľahkú korisť, je pre rodičov rozumnejšie transportovať svoje mláďatá prichytené na svojom tele, na chrbte, hrudníku alebo na boku panvy (Wall-Scheffler et al. 2007). Tak poskytuje rodič svojmu potomkovi nielen ochranu a oporu, ktorú potrebuje, ale aj uľahčuje mláďaťu kŕmenie. Človek transportuje svojich potomkov tiež na svojom tele, ale keďže jeho telo nie je pokryté srstou a mláďa sa nemá o čo zachytiť, využíva človek na transport svojich potomkov nástroje ako napríklad látkové šatky (Wall-Scheffler et al. 2007). Podobná situácia nastala aj u druhu *Homo erectus*, ktorého telo už nebolo pokryté dostatočným množstvom pevných chlupov, ktoré by umožňovali bezpečné



nosenie a preto je pravdepodobne, že tento druh tiež používal nástroje na prenos svojich potomkov (Antón 2003).

Medzi transportom u rôznych druhov primátov vrátane človeka sa nachádza niekoľko podobností, ktorých výskyt je možné predpokladať aj u vyhynutých homininov (Amaral 2008). Predmety a potravu často transportujú pomocou horných končatín. Potomkov transportovali na chrbte alebo hrudníku, pretože je to energeticky výhodné a neprekáža to ďalšiemu pohybu ako napríklad zberu potravy (Amaral 2008).

## 6 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- ADAMS, Inez, 1957. : Societies around the World . Howard Becker. *American Anthropologist* [online]. **59**(2), 355–357. ISSN 0002-7294, 1548-1433. Dostupné z: doi:10.1525/aa.1957.59.2.02a00220
- AMARAL, Lia Q., 2008. Mechanical analysis of infant carrying in hominoids. *Naturwissenschaften* [online]. **95**(4), 281–292. ISSN 0028-1042, 1432-1904. Dostupné z: doi:10.1007/s00114-007-0325-0
- ANNETT, Marian a John ANNETT, 1991. Handedness for Eating in Gorillas. *Cortex* [online]. **27**(2), 269–275. ISSN 00109452. Dostupné z: doi:10.1016/S0010-9452(13)80131-1
- ANTÓN, Susan C., 2003. Natural history of *Homo erectus*. *American Journal of Physical Anthropology* [online]. **122**(S37), 126–170. ISSN 0002-9483, 1096-8644. Dostupné z: doi:10.1002/ajpa.10399
- AUMANN, T., 1990. Use of Stones by the Black-breasted Buzzard *Hamirostra melanosternon* to Gain Access to Egg Contents for Food. *Emu - Austral Ornithology* [online]. **90**(3), 141–144. ISSN 0158-4197, 1448-5540. Dostupné z: doi:10.1071/MU9900141
- BAER, Janet F, Richard E WELLER a Ibulaimu KAKOMA, 2012. *Aotus*. Burlington: Elsevier Science. ISBN 978-0-12-072405-5.
- BEARDER, Simon K., Lesley AMBROSE, Caroline HARCOURT, Paul HONESS, Andrew PERKIN, Elizabeth PIMLEY, Samantha PULLEN a Nadine SVOBODA, 2003. Species-Typical Patterns of Infant Contact, Sleeping Site Use and Social Cohesion among Nocturnal Primates in Africa. *Folia Primatologica* [online]. **74**(5–6), 337–354. ISSN 0015-5713, 1421-9980. Dostupné z: doi:10.1159/000073318
- BOESCH, Christophe a Hedwige BOESCH, 1984. Mental map in wild chimpanzees: an analysis of hammer transports for nut cracking. *Primates*. **25**(2), 160–170.
- BRANTINGHAM, P. Jeffrey, 1998. Hominid–carnivore coevolution and invasion of the predatory guild. *Journal of Anthropological Archaeology*. **17**(4), 327–353.
- BREWER, Stella M. a W.C. MCGREW, 1990. Chimpanzee Use of a Tool-Set to Get Honey. *Folia Primatologica* [online]. **54**(1–2), 100–104. ISSN 1421-9980, 0015-5713. Dostupné z: doi:10.1159/000156429
- BYRNE, Richard W., 2004. The manual skills and cognition that lie behind hominid tool use. *The evolution of thought: Evolutionary origins of great ape intelligence*.
- CARVALHO, Susana, Dora BIRO, Eugénia CUNHA, Kimberley HOCKINGS, William C. MCGREW, Brian G. RICHMOND a Tetsuro MATSUZAWA, 2012. Chimpanzee carrying behaviour and the origins of human bipedality. *Current Biology*. **22**(6), R180–R181.
- CROMPTON, R. H., W. I. SELLERS a S. K. S. THORPE, 2010. Arboreality, terrestriality and bipedalism. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* [online]. **365**(1556), 3301–3314. ISSN 0962-8436, 1471-2970. Dostupné z: doi:10.1098/rstb.2010.0035
- CROMPTON, R. H., L. YU, W. WEIJIE, M. GÜNTHER a R. SAVAGE, 1998. The

- mechanical effectiveness of erect and „bent-hip, bent-knee" bipedal walking in *Australopithecus afarensis*. *Journal of Human Evolution*. **35**(1), 55–74. ISSN 0047-2484.
- CROOK, J. H., 1972. The Evolution of Primate Behavior. Alison Jolly. Macmillan, New York, 1972. xiv, 398 pp., illus. Paper, \$4.25. Macmillan Series in Physical Anthropology. *Science* [online]. **178**(4056), 48–48. ISSN 0036-8075, 1095-9203. Dostupné z: doi:10.1126/science.178.4056.48
- DAVIDSON, Iain a William C. MCGREW, 2005. Stone tools and the uniqueness of human culture. *Journal of the Royal Anthropological Institute*. **11**(4), 793–817.
- DE SANTANA, Marina M., João Pedro SOUZA-ALVES a Stephen F. FERRARI, 2014. Twinning in Titis (*Callicebus coimbrai*): Stretching the Limits of Biparental Infant Caregiving? *Neotropical Primates*. **21**(2), 189–191.
- DE VORE, I a California Center for Advanced Study in the Behaviour Sciences STANFORD, 1965. *Primate behaviour*. N.Y.: Holt, Rinehart and Winston. ISBN 978-0-03-050340-5.
- DEVORE, Irven, 1965. *Primate behavior: field studies of monkeys and apes*. New York: Holt, Rinehart and Winston. ISBN 978-0-03-050340-5.
- ELGART-BERRY, Alison, 2004. Fracture toughness of mountain gorilla (*Gorilla gorilla beringei*) food plants. *American Journal of Primatology* [online]. **62**(4), 275–285. ISSN 0275-2565, 1098-2345. Dostupné z: doi:10.1002/ajp.20021
- FERNANDEZ-DUQUE, Eduardo, Claudia R. VALEGGIA a Sally P. MENDOZA, 2009. The Biology of Paternal Care in Human and Nonhuman Primates. *Annual Review of Anthropology* [online]. **38**(1), 115–130. ISSN 0084-6570, 1545-4290. Dostupné z: doi:10.1146/annurev-anthro-091908-164334
- FONTAINE, B., P.Y. MOISSON a E.J. WICKINGS, 1995. Observations of Spontaneous Tool Making and Tool Use in a Captive Group of Western Lowland Gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). *Folia Primatologica* [online]. **65**(4), 219–223. ISSN 0015-5713, 1421-9980. Dostupné z: doi:10.1159/000156892
- GANZHORN, Jörg U., 2002. Distribution of a folivorous lemur in relation to seasonally varying food resources: integrating quantitative and qualitative aspects of food characteristics. *Oecologia* [online]. **131**(3), 427–435. ISSN 0029-8549, 1432-1939. Dostupné z: doi:10.1007/s00442-002-0891-y
- GOODALL, Jane, 1964. Tool-Using and Aimed Throwing in a Community of Free-Living Chimpanzees. *Nature* [online]. **201**(4926), 1264–1266. ISSN 0028-0836, 1476-4687. Dostupné z: doi:10.1038/2011264a0
- GOULD, S. J. a R. C. LEWONTIN, 1979. The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptationist Programme. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* [online]. **205**(1161), 581–598. ISSN 0962-8452, 1471-2954. Dostupné z: doi:10.1098/rspb.1979.0086
- GUMERT, Michael D. a Suchinda MALAIVIJITNOND, 2012. Marine prey processed with stone tools by burmese long-tailed macaques (*Macaca fascicularis aurea*) in intertidal habitats. *American Journal of Physical Anthropology* [online]. **149**(3), 447–457. ISSN 00029483. Dostupné z: doi:10.1002/ajpa.22143

GUMERT, Michael D. a Suchinda MALAIVIJITNOND, 2013. Long-tailed macaques select mass of stone tools according to food type. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. **368**(1630), 20120413.

HANNA, Jandy B., Daniel SCHMITT, Kristin WRIGHT, Yonat ESHCHAR, Elisabetta VISALBERGHI a Dorothy FRAGASZY, 2015. Kinetics of bipedal locomotion during load carrying in capuchin monkeys. *Journal of Human Evolution* [online]. **85**, 149–156. ISSN 00472484. Dostupné z: doi:10.1016/j.jhevol.2015.05.006

HEWES, Gordon W., 1961. Food transport and the origin of hominid bipedalism. *American Anthropologist*. **63**(4), 687–710.

HEWLETT, Barry S., ed., 2011. *Father-child relations: cultural and biosocial contexts*. New Brunswick: Transaction Publishers. ISBN 978-0-202-36394-3.

HOFF, Michael P., Ronald D. NADLER a Terry L. MAPLE, 1983. Maternal transport and infant motor development in a captive group of lowland gorillas. *Primates* [online]. **24**(1), 77–85. ISSN 0032-8332, 1610-7365. Dostupné z: doi:10.1007/BF02381455

HOPFENBERG, Russell, 2003. Human Carrying Capacity Is Determined by Food Availability. *Population and Environment* [online]. **25**(2), 109–117. ISSN 0199-0039. Dostupné z: doi:10.1023/B:POEN.0000015560.69479.c1

HUNZIKER, Urs A. a Ronald G. BARR, 1986. Increased Carrying Reduces Infant Crying: A Randomized Controlled Trial. *Pediatrics*. **77**(5), 641.

CHORAZYNA, Hanna, 1976. Shifts in laterality in a baby chimpanzee. *Neuropsychologia* [online]. **14**(3), 381–384. ISSN 00283932. Dostupné z: doi:10.1016/0028-3932(76)90033-6

JENKS, Albert Ernest, 1911. Bulu Knowledge of the Gorilla and Chimpanzee. *American Anthropologist* [online]. **13**(1), 56–64. ISSN 0002-7294, 1548-1433. Dostupné z: doi:10.1525/aa.1911.13.1.02a00050

KELLY, Robert L., 1983. Hunter-Gatherer Mobility Strategies. *Journal of Anthropological Research* [online]. **39**(3), 277–306. ISSN 0091-7710. Dostupné z: doi:10.1086/jar.39.3.3629672

KELLY, Robert L. a Lawrence C. TODD, 1988. Coming into the Country: Early Paleoindian Hunting and Mobility. *American Antiquity* [online]. **53**(2), 231–244. ISSN 00027316. Dostupné z: doi:10.2307/281017

KINZEY, Warren G., AMERICAN ANTHROPOLOGICAL ASSOCIATION a AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICAL ANTHROPOLOGISTS, ed., 1987. *The Evolution of human behavior: primate models*. Albany: State University of New York Press. SUNY series in primatology. ISBN 978-0-88706-267-4.

LOVEJOY, C. O., 1988. Evolution of human walking. *Scientific American*. **259**(5), 118–125. ISSN 0036-8733.

MANDUELLE, Kirsten L., Mark E. HARRISON a Susannah K. S. THORPE, 2012. Forest Structure and Support Availability Influence Orangutan Locomotion in Sumatra and Borneo: Habitat Effects on Orangutan Locomotion. *American Journal of Primatology* [online]. **74**(12), 1128–1142. ISSN 02752565. Dostupné z: doi:10.1002/ajp.22072

MASS, Vanessa, Gilbert RAKOTONDRATSIMBA a Steven DICKINSON, 2010. The Ambatovy lemur population spatial monitoring program: Summary of primary objectives and methods. *Malagasy Nature*. **3**, 192–199.

MASSARO, Luciana, Qing LIU, Elisabetta VISALBERGHI a Dorothy FRAGASZY, 2012. Wild bearded capuchin (*Sapajus libidinosus*) select hammer tools on the basis of both stone mass and distance from the anvil. *Animal Cognition* [online]. **15**(6), 1065–1074. ISSN 1435-9448, 1435-9456. Dostupné z: doi:10.1007/s10071-012-0530-x

MONDINI, Mariana, 2002. Carnivore Taphonomy and the Early Human Occupations in the Andes. *Journal of Archaeological Science* [online]. **29**(7), 791–801. ISSN 03054403. Dostupné z: doi:10.1006/jasc.2001.0780

MORGAN, Christopher, 2008. Reconstructing prehistoric hunter–gatherer foraging radii: a case study from California’s southern Sierra Nevada. *Journal of Archaeological Science* [online]. **35**(2), 247–258. ISSN 03054403. Dostupné z: doi:10.1016/j.jas.2007.02.025

NISHIDA, Toshisada, Takahisa MATSUSAKA a William C. MCGREW, 2009. Emergence, propagation or disappearance of novel behavioral patterns in the habituated chimpanzees of Mahale: a review. *Primates* [online]. **50**(1), 23–36. ISSN 0032-8332, 1610-7365. Dostupné z: doi:10.1007/s10329-008-0109-y

OLSEN, Penny a T.G. MARPLES, 1993. Geographic Variation in Egg Size, Clutch Size and Date of Laying of Australian Raptors (Falconiformes and Strigiformes). *Emu - Austral Ornithology* [online]. **93**(3), 167–179. ISSN 0158-4197, 1448-5540. Dostupné z: doi:10.1071/MU9930167

OVERDORFF, Deborah J., 1996. Ecological correlates to social structure in two lemur species in Madagascar. *American Journal of Physical Anthropology* [online]. **100**(4), 487–506. ISSN 00029483, 10968644. Dostupné z: doi:10.1002/(SICI)1096-8644(199608)100:4<487::AID-AJPA4>3.0.CO;2-O

PIEL, Alexander K. a Fiona A. STEWART, 2016. Non-Human Animal Responses towards the Dead and Death: A Comparative Approach to Understanding the Evolution of Human Mortuary Practices. In: Colin RENFREW, Michael J. BOYD a Iain MORLEY, ed. *Death Rituals, Social Order and the Archaeology of Immortality in the Ancient World* [online]. Cambridge: Cambridge University Press, s. 15–26 [vid. 2017-11-17]. ISBN 978-1-316-01450-9. Dostupné z: doi:10.1017/CBO9781316014509.003

REMIS, M. J., 2002. Food preferences among captive western gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) and chimpanzees (*Pan troglodytes*). *International Journal of Primatology*. **23**(2), 231–249.

ROSS, Caroline, 2001. Park or ride? Evolution of infant carrying in primates. *International Journal of Primatology*. **22**(5), 749–771.

ROTUNDO, Marcelo, Eduardo FERNANDEZ-DUQUE a Alan F. DIXSON, 2005. Infant Development and Parental Care in Free-Ranging *Aotus azarai azarai* in Argentina. *International Journal of Primatology* [online]. **26**(6), 1459–1473. ISSN 0164-0291, 1573-8604. Dostupné z: doi:10.1007/s10764-005-5329-z

RUSSON, Anne E., Dwi Putri HANDAYANI, Purwo KUNCORO a Agnes FERISA, 2007. Orangutan leaf-carrying for nest-building: Toward unraveling cultural processes. *Animal Cognition* [online]. **10**(2), 189–202. ISSN 1435-9448, 1435-9456. Dostupné

z: doi:10.1007/s10071-006-0058-z

SANTOS, Cristina V., Jeffrey A. FRENCH a Emma OTTA, 1997. Infant carrying behavior in callitrichid primates: *Callithrix* and *Leontopithecus*. *International Journal of Primatology*. **18**(6), 889–907.

SCHICK, Kathy Diane, Nicholas Patrick TOTH a STONE AGE INSTITUTE, ed., 2006. *The Oldowan: case studies into the earliest Stone Age*. Gosport, IN: Stone Age Institute. Stone Age Institute publication series, no. 1. ISBN 978-0-9792276-0-8.

SMITH, Craig S., 2003. Hunter–gatherer mobility, storage, and houses in a marginal environment: an example from the mid-Holocene of Wyoming. *Journal of Anthropological Archaeology* [online]. **22**(2), 162–189. ISSN 02784165. Dostupné z: doi:10.1016/S0278-4165(03)00017-5

SPAGNOLETTI, Noemi, Elisabetta VISALBERGHI, Eduardo OTTONI, Patricia IZAR a Dorothy FRAGASZY, 2011. Stone tool use by adult wild bearded capuchin monkeys (*Cebus libidinosus*). Frequency, efficiency and tool selectivity. *Journal of Human Evolution* [online]. **61**(1), 97–107. ISSN 00472484. Dostupné z: doi:10.1016/j.jhevol.2011.02.010

STANDEN, V. a Robert FOLEY, ed., 1989. *Comparative socioecology: the behavioural ecology of humans and other mammals*. Oxford ; Boston : Brookline Village, Mass: Blackwell Scientific Publications ; Publisher's Business Services [distributor]. Special publication number 8 of the British Ecological Society. ISBN 978-0-632-02361-5.

STINER, Mary C., 1991. Food procurement and transport by human and non-human predators. *Journal of Archaeological Science* [online]. **18**(4), 455–482. ISSN 03054403. Dostupné z: doi:10.1016/0305-4403(91)90038-Q

SUGIYAMA, Yukimaru, 1993. Local variation of tools and tool use among wild chimpanzee populations. In: A. BERTHELET a J. CHAVAILLON, ed. *The Use of Tools by Human and Non-human Primates* [online]. B.m.: Oxford University Press, s. 175–187 [vid. 2018-01-07]. ISBN 978-0-19-852263-8. Dostupné z: doi:10.1093/acprof:oso/9780198522638.003.0010

SUGIYAMA, Yukimaru, 1995. Drinking tools of wild chimpanzees at Bossou. *American Journal of Primatology* [online]. **37**(3), 263–269. ISSN 0275-2565, 1098-2345. Dostupné z: doi:10.1002/ajp.1350370308

TALLER, Andreas, Boris GASPARYAN a Andrew W. KANDEL, 2018. Living on the Edge: The Earliest Modern Human Settlement of the Armenian Highlands in Aghitu-3 Cave. In: Yoshihiro NISHIAKI a Takeru AKAZAWA, ed. *The Middle and Upper Paleolithic Archeology of the Levant and Beyond* [online]. Singapore: Springer Singapore, s. 119–131 [vid. 2018-04-16]. ISBN 978-981-10-6825-6. Dostupné z: doi:10.1007/978-981-10-6826-3\_9

TAN, Amanda W. Y., 2017. From play to proficiency: The ontogeny of stone-tool use in coastal-foraging long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) from a comparative perception-action perspective. *Journal of Comparative Psychology* [online]. **131**(2), 89–114. ISSN 1939-2087, 0735-7036. Dostupné z: doi:10.1037/com0000068

TANNER, Nancy a Adrienne ZIHLMAN, 1976. Women in Evolution. Part I: Innovation and Selection in Human Origins. *Signs: Journal of Women in Culture and Society* [online]. **1**(3, Part 1), 585–608. ISSN 0097-9740, 1545-6943. Dostupné z: doi:10.1086/493245

THORPE, S. K. S., R. L. HOLDER a R. H. CROMPTON, 2007a. Origin of Human

- Bipedalism As an Adaptation for Locomotion on Flexible Branches. *Science* [online]. **316**(5829), 1328–1331. ISSN 0036-8075, 1095-9203. Dostupné z: doi:10.1126/science.1140799
- THORPE, S.K.S., R.H. CROMPTON a R.McN. ALEXANDER, 2007b. Orangutans use compliant branches to lower the energetic cost of locomotion. *Biology Letters* [online]. **3**(3), 253–256. ISSN 1744-9561, 1744-957X. Dostupné z: doi:10.1098/rsbl.2007.0049
- THORPE, Susannah K.S. a Robin H. CROMPTON, 2006. Orangutan positional behavior and the nature of arboreal locomotion in Hominoidea. *American Journal of Physical Anthropology* [online]. **131**(3), 384–401. ISSN 0002-9483, 1096-8644. Dostupné z: doi:10.1002/ajpa.20422
- VAN SCHAIK, C. P., 2003. Orangutan Cultures and the Evolution of Material Culture. *Science* [online]. **299**(5603), 102–105. ISSN 00368075, 10959203. Dostupné z: doi:10.1126/science.1078004
- VAN SCHAIK, Carel P. a Cheryl D. KNOTT, 2001. Geographic variation in tool use on Neesia fruits in orangutans. *American Journal of Physical Anthropology* [online]. **114**(4), 331–342. ISSN 0002-9483, 1096-8644. Dostupné z: doi:10.1002/ajpa.1045
- VANDER WALL, Stephen B., 1990. *Food hoarding in animals*. Chicago: University of Chicago Press. ISBN 978-0-226-84734-4.
- VISALBERGHI, E., D. FRAGASZY, E. OTTONI, P. IZAR, M.G. DE OLIVEIRA a F.R.D. ANDRADE, 2007. Characteristics of hammer stones and anvils used by wild bearded capuchin monkeys (*Cebus libidinosus*) to crack open palm nuts. *American Journal of Physical Anthropology* [online]. **132**(3), 426–444. ISSN 00029483, 10968644. Dostupné z: doi:10.1002/ajpa.20546
- VISALBERGHI, Elisabetta, Elsa ADDESSI, Valentina TRUPPA, Noemi SPAGNOLETTI, Eduardo OTTONI, Patricia IZAR a Dorothy FRAGASZY, 2009. Selection of Effective Stone Tools by Wild Bearded Capuchin Monkeys. *Current Biology* [online]. **19**(3), 213–217. ISSN 09609822. Dostupné z: doi:10.1016/j.cub.2008.11.064
- WALL-SCHEFFLER, C.M., K. GEIGER a K.L. STEUDEL-NUMBERS, 2007. Infant carrying: The role of increased locomotory costs in early tool development. *American Journal of Physical Anthropology* [online]. **133**(2), 841–846. ISSN 00029483, 10968644. Dostupné z: doi:10.1002/ajpa.20603
- WARREN, Ymke a Elizabeth A. WILLIAMSON, 2004. Transport of dead infant mountain gorillas by mothers and unrelated females. *Zoo Biology* [online]. **23**(4), 375–378. ISSN 0733-3188, 1098-2361. Dostupné z: doi:10.1002/zoo.20001
- WATSON, J.C., R.C. PAYNE, A.T. CHAMBERLAIN, R.K. JONES a W.I. SELLERS, 2008. The energetic costs of load-carrying and the evolution of bipedalism. *Journal of Human Evolution* [online]. **54**(5), 675–683. ISSN 00472484. Dostupné z: doi:10.1016/j.jhevol.2007.10.004
- WEYGOLDT, P., 2009. Evolution of parental care in dart poison frogs (Amphibia: Anura: Dendrobatidae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* [online]. **25**(1), 51–67. ISSN 09475745. Dostupné z: doi:10.1111/j.1439-0469.1987.tb00913.x
- WRIGHT, P. C., 1999. Lemur traits and Madagascar ecology: coping with an island

environment. *American Journal of Physical Anthropology*. **Suppl 29**, 31–72. ISSN 0002-9483.

ZIHLMAN, Adrienne L., 1978. Women in Evolution, Part II: Subsistence and Social Organization among Early Hominids. *Signs: Journal of Women in Culture and Society* [online]. **4**(1), 4–20. ISSN 0097-9740, 1545-6943. Dostupné z: doi:10.1086/493566



## PRÍLOHY

Tabuľka 1: Transport potravy u rôznych druhov

<b>Druh</b>	<b>Typ potravy</b>	<b>Transport potravy</b>
Lemur drobný ( <i>Lepilemur ruficaudatus</i> )	Listy stromov, hmyz	Neprenášajú potravu často, len na veľmi krátke vzdialenosti v ústach
Malpa pruhohrbetá ( <i>Sapajus libidinosus</i> )	Palmové orechy	Prenášajú potravu v horných končatinách, bipedne
Makak dlhochvostý ( <i>Macaca fascicularis aurea</i> )	Ustrice	V hornej končatine alebo v ústach
Orangutan bornejský ( <i>Pongo pygmaeus</i> )	Figy	Buď potravu konzumujú na strome alebo ju bipedne transportujú na iné miesto, aby ju v pokoji zjedli
Šimpanz bonobo ( <i>Pan troglodytes</i> )	Orechy <i>Coula edulis</i> a <i>Elaeis guineensis</i>	Najčastejšie prenášajú potravu quadrupedne, bipedne pri zníženom výskyte orechov vo všetkých končatinách
Človek ( <i>Homo sapiens sapiens</i> )	Semená, korenky, orechy, mäso	V košoch na svojom tele

Údaje obsiahnuté v Tabuľke 2 boli získané v spolupráci s Central Park Zoo v New York a z odborných článkov (Massaro et al. 2012), (Gumert a Malaiivijitnond 2012), (Ganzhorn 2002), (Van Schaik a Knott 2001), (Brewer a McGrew 1990), (Tanner a Zihlman 1976)

Tabuľka 2: Transport nástrojov u rôznych druhov

<b>Druh</b>	<b>Typ nástroja</b>	<b>Použitie</b>	<b>Transport</b>
Malpa pruhohrbetá ( <i>Sapajus libidinosus</i> )	Kamenné úlomky	Otváranie orechov	Ústa, končatiny
Makak dlhochvostý ( <i>Macaca fascicularis aurea</i> )	Kamenné úlomky	Otváranie ustríc, osekávanie ustríc z kamenného povrchu	Väčšinou v ústach alebo v končatinách
Orangutan bornejský ( <i>Pongo pygmaeus</i> )	Kamenné úlomky Ploské kamene	Otváranie orechov	V končatinách, v ústach
Gorila nížinná ( <i>Gorilla gorilla</i> )	Lístie, liany	Stavba hniezd	V ústach
Šimpanz bonobo ( <i>Pan troglodytes</i> )	Kamenné úlomky Ploské kamene	Otváranie potravy	V končatinách, v ústach
Človek ( <i>Homo sapiens sapiens</i> )	Kamenné úlomky Pästné klíny Oštep Látka	Opracovávanie a lovenie potravy Nosenie potomkov na svojom tele	Na dorzálnnej strane alebo v ruke

Údaje obsiahnuté v Tabuľke 2 boli získané v spolupráci s Central Park Zoo v New York a z odborných článkov (Massaro et al. 2012), (Tan 2017), (Russon et al. 2007), (Thorpe et al. 2007b), (Van Schaik a Knott 2001), (Remis 2002), (Brewer a McGrew 1990), (Tanner a Zihlman 1976), (Zihlman 1978)

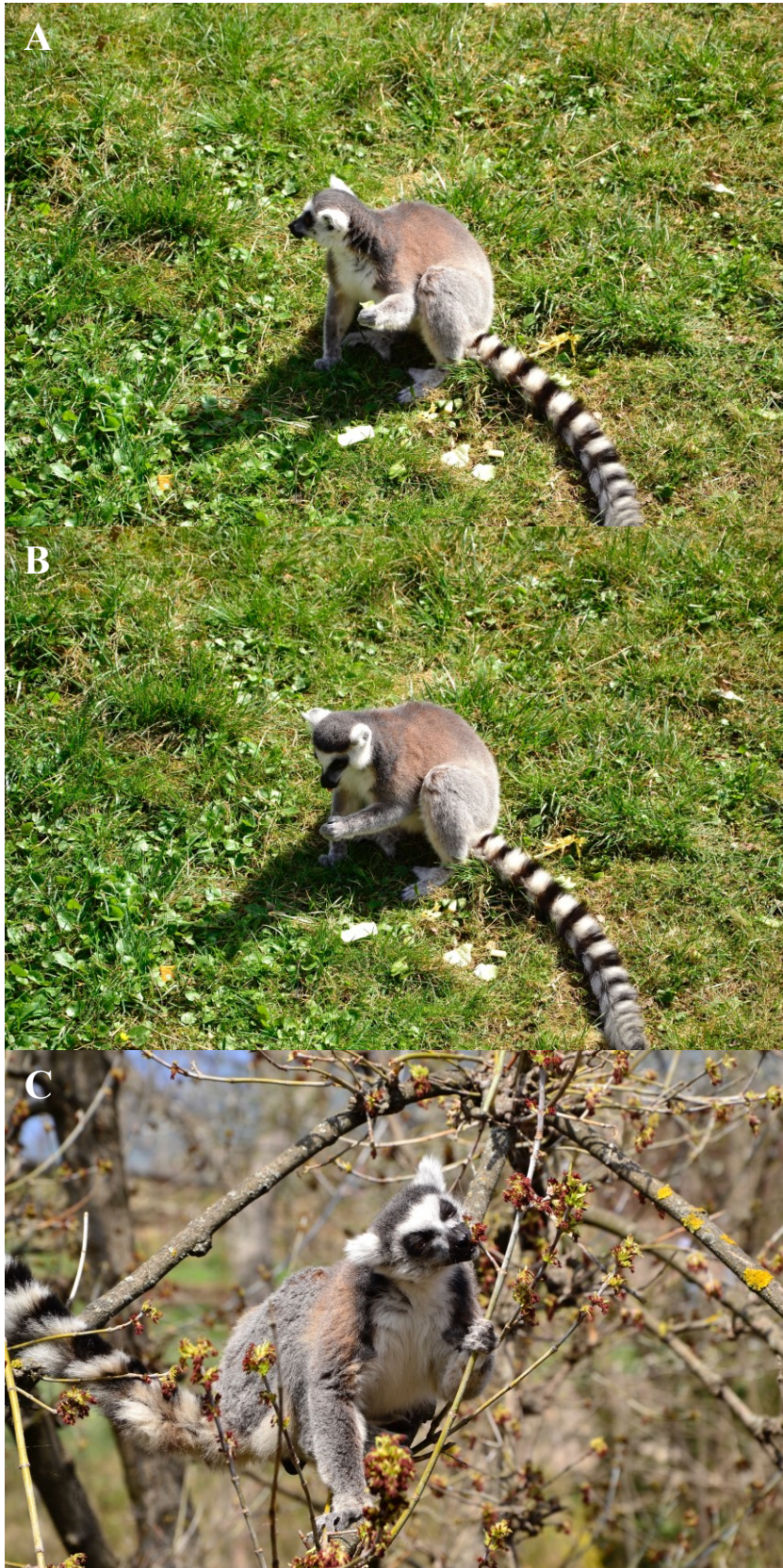
Tabuľka 3: Transport potomkov u rôznych druhov

<b>Druh</b>	<b>Hmotnosť novorodenca (kg)</b>	<b>Hmotnosť mláďaťa pred koncom nosenia (kg)</b>	<b>Hmotnosť rodiča (kg)</b>	<b>Trvanie transportu (mesiace)</b>	<b>Typ transportu</b>
Kosmáč bielofúzy ( <i>Callithrix jacchus</i> )	0,026 <sup>A</sup>	0,15	0,26	3	Na chrbte
Mirikina nočná ( <i>Aotus trivirgatus</i> )	0,032	0,7	1	5	Ventrálna strana tela, po prvých 3 týždňoch transport na chrbte
Lemur kata ( <i>Lemur catta</i> )	0,11	1,2	2,2	6	Ventrálna strana tela, kým mláďa nie je dostatočne silné, aby sa držalo na chrbte
Orangutan bornejský ( <i>Pongo pygmaeus</i> )	1,6	10	70	24	Na boku
Gorila nížinná ( <i>Gorilla gorilla</i> )	1,8	38	160	9	Na chrbte
Šimpanz bonobo ( <i>Pan paniscus</i> )	1,8	7	50	9	Na chrbte
Človek ( <i>Homo sapiens sapiens</i> )	3,18	7	75 <sup>B</sup>	14	Na boku alebo na chrbte, pomocou šatky

<sup>A</sup> – hodnota hmotnosti jedného mláďaťa, zvyčajne sa rodia dve mláďatá naraz

<sup>B</sup> – priemerná hmotnosť človeka (priemer oboch pohlaví pri uvádzanej hmotnosti ženy – 68 kg, muži – 80 kg)

Údaje o druhoch obsiahnuté v Tabuľke 3 boli získané v spolupráci so Zoo Praha, Central Park Zoo v New York, Hamilton Zoo na Novom Zélande.



Obrázok 1: A, B: Lemur kata (*Lemur catta*) sa kŕmi zmesou zeleniny a ovocia. C: Lemur obhrýza na strome púčiky. Foto: Kováčová, 9.4.2018, Zoo Praha



Obrázok 2: A: Kotul veverovitý (*Saimiri sciureus*) na strome požiera kúsok pomaranča. B: kúsok pomaranča vezme do úst a transportuje ho v ústach na vzdialený ker. C: na kry opäť nerušene požiera kúsok pomaranča. Foto: Kováčová, 9.4.2018, Zoo Praha



Obrázok 3: Makak sviňochvostý (*Macaca nemestrina*) sa v časti A kŕmi zeleninou. B: do úst si vezme kúsok zeleniny. C: zeleninu transportuje uloženú v lícach po výbehu. Foto: Kováčová, 9.4.2018, Zoo Praha



Obrázok 4: A, B: Orangutan (Pongo) transportuje balík vlákien využívajúc pri tom tripednú chôdzu. C: Vlákna využil ako prikrývku. Foto: Kováčová, 9.4.2018, Zoo Praha



Obrázok 5: A, B: Mláďa orangutana sa hrá s kusom látky. C: Kus látky transportuje zavesený na sebe. D: Kus látky využíva na hojdanie sa. Foto: Kováčová, 9.4.2018, Zoo Praha





Obrázok 6: A: Guarézy plášťikové (*Colobus guereza*) s mláďaťom pri strome. B, C: guarézy preniesli mláďa, čo sme nezachytili fotoaparátom a usadili sa na kmeni spadnutého stromu s mláďaťom vo ventro-ventrálnej pozícii. Foto: Kováčová, 9.4.2018, Zoo Praha



Obrázok 7: A: Samica gorily nížinnej (*Gorilla gorilla*) so svojim mláďaťom vo vnútornej expozícii. B, C: Samica transportuje svoje mláďa na chrbte po vonkajšej časti výbehu počas toho ako sa kŕmi trávou. Foto: Kováčová, 9.4.2018, Zoo Praha