

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Přírodovědecká fakulta

**Je tzv. na sebe zaměřené chování univerzálním měřítkem stresu
u primátů?**

Bakalářská práce

Lucie Trčková

Školitelka: Mgr. Martina Konečná, Ph. D.

České Budějovice 2021

Trčková L., 2021. Je tzv. na sebe zaměřené chování univerzálním měřítkem stresu u primátů? [Is self-directed behavior a universal measure of stress in primates? Bc. Thesis, in Czech] - 43p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic

Anotace:

Self-directed behavior is considered to be a consequence of a stress situation and as a proxy of stress level is supported by recent studies. I reviewed studies that used various methods across primate species. Potential factors affecting occurrence of self-directed behavior were discussed.

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracovala pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích, dne 8. 12. 2021

Lucie Trčková

Poděkování

Především bych chtěla poděkovat vedoucí bakalářské práce Martině Konečné, za její velkou trpělivost, vstřícnost, obětavý přístup a cenné rady při tvorbě této práce.

Dále bych chtěla poděkovat své rodině za důvěru a podporu během celého mého studia.

OBSAH

SOUHRN.....	1
1. ÚVOD	2
1.1. Stres	2
1.1.1. Fyziologie stresu	2
1.2. Na sebe zaměřené chování	2
2. NA SEBE ZAMĚŘENÉ CHOVÁNÍ U PRIMÁTŮ	4
2.1. Nejčastější projevy	4
2.2. Faktory ovlivňující na sebe zaměřené chování	4
2.3. Způsoby výzkumu na sebe zaměřeného chování	5
2.4. Problémy při výzkumu vztahu mezi stresem a na sebe zaměřeným chováním	6
2.5. Metodika a analýza získaných dat	6
3. PROJEVY NA SEBE ZAMĚŘENÉHO CHOVÁNÍ U PRIMÁTŮ	8
3.1. Shrnutí tabulky	8
3.1.1. Projevy na sebe zaměřeného chování u poloopic	9
3.1.2. Projevy na sebe zaměřeného chování u novosvětských opic	10
3.1.2.1. Chápanovití (Atelidae)	10
3.1.2.2. Kosmanovití (Callitrichidae)	10
3.1.2.3. Malpovití (Cebidae)	11
3.1.3. Projevy na sebe zaměřeného chování u starosvětských opic	12
3.1.3.1. Kočkodanovití (Cercopithecidae)	12
3.1.3.2. Gibonovití (Hylobatidae)	15
3.1.3.3. Hominidé (Hominidae)	15
3.1.1. Zhodnocení studií na základě zaznamenaných faktorů	16
3.1.2. Potenciální problémy při porovnávání studií	18
4. ZÁVĚR.....	19
5. POUŽITÁ LITERATURA.....	20
6. PŘÍLOHY.....	29

SOUHRN

Na sebe zaměřené chování je druh chování, objevující se u řady druhů z celé živočišné říše. Je spojeno s péčí o povrch těla, například škrábání, čištění sebe sama, vytrhávání vlastní srsti, kousání se, olizování se nebo ubližování sobě samému. Dále za takovéto chování může být považováno i zívání nebo třes celého těla. Na sebe zaměřené chování může mít původ v několika případech, například ektoparazitů či hygiena jako taková nebo obvyčejné stereotypní chování, nicméně v poslední době bývá dáváno do souvislosti se stresem, úzkostí a celkovou duševní nepohodou a jeho cílem je tedy přivést organismus zpět do komfortního stavu.

Nejvíce zkoumanými živočichy jsou v tomto ohledu primáti, jelikož jsou nejvíce podobní lidem a díky této podobnosti, mohou být tyto poznatky aplikovány na výzkum u lidí.

Nejdůležitějšími otázkami v této práci o vztahu stresu a na sebe zaměřeného chování u primátů jsou: Je na sebe zaměřené chování vykazováno napříč všemi taxony? Dá se toto chování považovat za oficiální měřítko stresu? Mají na toto chování vliv i další proměnné jako je pohlaví, prostředí atd.?

Hlavní úkol této práce byl vytvořit přehled všech relevantních studií, které se tímto problémem zabývají a vyhodnotit, zda je v literatuře skutečně dobře podpořen předpoklad, že stres má vliv na frekvenci na sebe zaměřeného chování, v jakých případech či souvislostech se vyskytuje a čím je to ovlivňováno.

Klíčová slova: na sebe zaměřené chování, primáti, stres, chování, duševní nepohoda, úzkost

1. ÚVOD

1.1. Stres

V behaviorálních vědách je pojem stres brán jako vnímání jakési hrozby, pocitu duševní nepohody, úzkosti či emoční tenze. Pro organismus je těžké přizpůsobit se nečekaně vzniklé, mnohdy nepříjemné či obtížné situaci (Schuler, 1980). Každý organismus snáší stres odlišně, je tedy nemožné stres chápat jako jednotný jev u všech živočichů stejně. Dlouhodobé působení stresu na organismus může zapříčinit i vážné zdravotní potíže či posttraumatickou poruchu. Porozumění konceptu stresu bylo podpořeno mnoha experimentálními studiemi, zaměřených na úzkost a jiné stresové situace (Fink, 2017).

Fenomén stresu se tradičně zkoumá ve třech různých projevech: fyziologické (hladina stresových hormonů a fyziologické pochody v těle), subjektivní pocity a změny v chování. U výzkumu projevu stresu u lidí se studie zaměřují nejvíce na fyziologické procesy a subjektivní pocity. Důraz už se neklade na projevy změny chování. U zvířat nelze popsat subjektivní pocity, tak se klade důraz právě na změnu chování a fyziologii (Troisi, 2002).

1.1.1. Fyziologie stresu

Zvýšená hladina stresových hormonů, glukokortikoidů, pomáhá organismu vyrovnat se s náhlou změnou, adaptovat se na nové podmínky a odolávat zátěži (Fink, 2017). Z fyziologického hlediska je odpověď na stres spojením nervového a endokrinního systému. Nejdůležitější složkou této odpovědi je hypotalamo-hypofyzárně-nadledvinová osa (HPA) (Ferreira et al., 2018). Kůra nadledvin produkuje hormony glukokortikoidy, jejichž zvýšená hladina se vylučuje při zatížení organismu. Nejdůležitějším z nich je kortisol, který je součástí při řízení látkové přeměny. Produkci těchto hormonů se organismus snaží dostat do stavu původní rovnováhy – homeostázy. Následkem toho je zvýšená pozornost, vzrušení, zvýšený tep a krevní tlak (Beehner and Bergman, 2017).

1.2. Na sebe zaměřené chování

Na sebe zaměřené chování se dá charakterizovat jako interakce jedince se sebou samým (Schutz, 1991) a zahrnuje jakoukoliv péči o povrch těla. Jeho cílem tedy je, aby se jedinec ve svém těle cítil pohodlně. V této práci se budu zabývat pouze studiemi, které pozorovaly následující projevy: škrábání se, sebečištění, třes těla a zívání. V některých studiích bylo považováno za na sebe zaměřené chování i ubližování si (nějakými objekty či nehty, kousání se), ale tím se ve své práci zabývat nebudu. Za na sebe zaměřené chování se

nepovažují vnější projevy jedince, které souvisí s rozhodováním se, například rozhlížení se po okolí a údiv (Kazama et al., 2014).

Na sebe zaměřené chování se často vyskytuje jako projev úzkosti a řada autorů ho považuje za měřítko stresu. Jedinec se tak tímto způsobem snaží vyrovnat s celkovou duševní nepohodou (Herrelko et al., 2012), popřípadě se strachem (Wagner et al., 2016).

Nejčastěji je toto chování pozorováno u savců, konkrétně u primátů.

Příkladem výzkumu vztahu stresu s na sebe zaměřeným chováním u jiných savců může být experiment u domestikované kočky domácí (*Felis catus*). Jedinci, kteří nikdy nepřišli do styku s ektoparazity, byli umístěni do samostatné klece a byl jim nasazen límec kolem krku, aby jim bylo znemožněno škrábat se na hlavě nebo se olizovat. Výsledkem byla postupně zvýšená frekvence škrábání na zbytku těla a snaha olizovat se (Eckstein and Hart, 2000).

Na sebe zaměřené chování může být spojené i s agresivitou, jelikož v případě, že jedinec neví, jak se v dané situaci co nejrychleji správně zachovat, začíná pociťovat úzkost a jako přirozenou obranu používá vztek a agresivitu (Polizzi di Sorrentino et al., 2012).

2. NA SEBE ZAMĚŘENÉ CHOVÁNÍ U PRIMÁTŮ

2.1. Nejčastější projevy

Mezi nejčastější projevy, které zahrnujeme mezi na sebe zaměřené chování u primátů patří například škrábání se, sebečištění (pomale prozkoumávání vlastního těla a následné probírání se svou vlastní srstí jednou nebo oběma rukama), třes hlavy, krku, někdy i celého těla a zívání (McDougall, 2011). Dále se může objevit dotýkání se sebe sama, vytrhávání vlastní srsti, manipulace s blízkými objekty (škrábání se kouskem klacku nebo hračkou), olizování svého těla (Judge et al., 2011), kousání se do rtů (Troisi, 2002) nebo manipulace s jídlem (Ferreira et al., 2018). Tyto projevy se mohou vyskytovat při běžných denních činnostech, ať už v souvislosti s hygienou či se zbavováním se ektoparazitů, ale abychom je mohli považovat za následek stresu, jejich frekvence by měla být dle předpokladu vyšší, než bychom při každodenních činnostech očekávali. Vztah mezi stresem a na sebe zaměřeným chováním lze ilustrovat na jednoduchém příkladu chování matek. Když se potomek vzdálí od své matky, ta začne být nervózní a více se škrábe nebo projevuje jiné podobné chování (Brent et al., 2002). Dalším příkladem může být sociální izolace, kdy je jedinec vyjmut ze své skupiny a se stoupající nervozitou a stresem vykazuje vyšší frekvenci na sebe zaměřeného chování (Byrne et al., 1999).

2.2. Faktory ovlivňující na sebe zaměřené chování

Na sebe zaměřené chování může být ovlivňováno různými faktory. Příkladem faktoru, který nesouvisí přímo se stresem a ovlivňuje tak pouze rozdíl ve frekvenci projevu, může být pohlaví, kde se frekvence vykazovaného chování může lišit u samců a samic a dále věk jedinců. Příkladem může být studie zaměřena na malpu hnědou (*Cebus apella*), kde samci vykazovali vyšší frekvenci sebečištění než samice, a zároveň starší jedinci vykazovali vyšší frekvenci sebečištění než mladší (van Wolkenten et al., 2006). Dále může frekvenci na sebe zaměřeného chování ovlivňovat prostředí, ve kterém jedinec žije (teplota vzduchu, intenzita okolního hluku, potrava, počet návštěvníků), způsob chovu (v zajetí nebo ve volné přírodě) (Kean et al., 2017) nebo původ narození, kde například jedinci, kteří byli vychováni matkou (mother-reared) vykazovali nižší frekvenci škrábání a sebečištění než jedinci bez matky (peer-reared) (Cirulli et al., 2009). Dalším faktorem může být velikost skupiny, kdy záměrné narušení počtu jedinců ve skupině vyvolalo u všech jedinců zvýšenou frekvenci všech projevů na sebe zaměřeného chování (Plowman et al., 2005) a ektoparazitů, kdy škrábání a sebečištění nemusí být vždy důsledkem stresu (Duboscq et al., 2016).

2.3. Způsoby výzkumu na sebe zaměřeného chování

Výzkum vztahu mezi stresem a na sebe zaměřeným chováním může být prováděn různými metodami. Například pozorováním každodenních činností, kde jedincům běžně hrozí vnitrodruhové konflikty nebo nouze o potravu (Manson and Perry, 2000; Polizzi di Sorrentino et al., 2012). Pozorováním se nejčastěji zabývají studie jedinců, kteří žijí ve volné přírodě. Další metodou je pokus, kdy jsou jedinci záměrně přivedeni do stresové situace (Nakayama, 2004). Takové studie mohou svůj průběh výzkumu rozdělit do třech částí – 1) doba před zásahem, 2) samotný pokus a 3) doba po zásahu. V těchto částech jsou jedinci zpravidla nahráváni na video a následně je jejich chování vyhodnoceno a porovnáváno se zaměřením na výskyt na sebe zaměřeného chování (Gaither et al., 2014). Příkladem takového pokusu může být sociální izolace. Mládě malpy hnědé (*Cebus apella*) bylo vyjmuto ze své skupiny a bylo umístěno do samostatné klece a následně bylo pozorováno, zda v průběhu samoty vykazuje zvýšenou frekvenci na sebe zaměřeného chování, v tomto případě škrábání (Byrne and Suomi, 1999).

Součástí studií může být i sledování fyziologie, kde je měřena hladina stresových hormonů (glukokortikoidů) v těle. Sběrem vzorků trusu zkoumaných subjektů, jejich rozborem a následným pozorováním chování jedinců je porovnáváno, zda zvýšená hladina těchto hormonů, získaných ze vzorků, odpovídá zvýšené frekvenci stresového chování daného jedince (Higham et al., 2005). Takový přístup použila například studie orangutanů bornejských (*Pongo pygmaeus*), kde bylo na sebe zaměřené chování u jedinců zkoumáno v souvislosti s kognitivním testem (pohybování kurzorem na obrazovce pomocí joysticku a klikání na obrazce), ale také s hladinou kortisolu v trusu. Bylo prokázáno, že hladina kortisolu byla vyšší, když nebyl jedinec při zvládnutí testu úspěšný. Za této situace také jedinci vykazovali vyšší frekvenci na sebe zaměřeného chování (Elder and Menzel, 2001).

Další metodou může být podání nějakého léku nebo látky, a to buď za účelem jedince uklidnit nebo stimulovat. Ve studii u makaka jávského (*Macaca fascicularis*), která měla za cíl zkoumané jedince uklidnit, aby se stres a frekvence na sebe zaměřeného chování snížili, byl podáván zkoumaným jedincům lorazepam, který se používá ke krátkodobé léčbě úzkosti či nespavosti. Po podání léku byl jedinec pozorován, zda se díky němu skutečně snížila frekvence pozorovaného chování, konkrétně škrábání se, sebečištění a třes těla (Schino et al., 1996). Naopak co se stimulování jedince týče, byl ve studii zaměřený na malpy (*Sapajus spp.*) jedincům injekčně do svalů podáván lék AM251, a to v různých dávkách po dobu 30 dní před zahájením testování. AM 251 je psychostimulant, který blokuje kanabinoidní receptor CB1 (receptor pro vnímání nálady, chuti). To způsobilo pokles sociálních interakcí, a tedy vyšší

frekvenci na sebe zaměřeného chování (škrábání, sebečištění). Čím vyšší dávka AM251 byla podána, tím vyšší byla frekvence pozorovaného chování (Gonczarowska et al., 2019).

2.4. Problémy při výzkumu vztahu mezi stresem a na sebe zaměřeným chováním

Potencionální problém může vzniknout v případě studií, které výzkum provádí pouhým pozorováním chování jedinců při běžné denní rutině. Původem problému prokázání vztahu stresu a na sebe zaměřeným chováním totiž mohou být i běžné činnosti spojené s osobní hygienou (Whitehouse et al., 2016), zvýšeným počtem ektoparazitů v srsti, jako jsou například vši nebo blechy (Duboscq et al., 2016) nebo jde o pouhé stereotypní chování (Cooke and Schillaci, 2007). Proto se některé studie zaměřují na pozorování jedinců při experimentu či ve spojení s užíváním různých farmak. Dalším problémem může být situace, že jedinec na pokus o přivodění stresu jednoduše nereaguje. Jedním z takových případů byla studie zaměřená na tamarína pinčího (*Saguinus oedipus*), tamarína žlutorukého (*Saguinus midas*), kosmana běločelého (*Callithrix geoffroyi*) a kosmana zakrslého (*Cebuella pygmaea*). Těmto jedincům byla mimo běžného každodenního jídla navíc podávána oblíbená pryskyřice. Jedinci ji měli k dispozici dvakrát denně. Očekávalo se, že když nebude pryskyřice přítomna, jedinci budou ve větším stresu a budou vykazovat zvýšené na sebe zaměřené chování. Výsledkem byla zhruba stejná frekvence na sebe zaměřeného chování, konkrétně škrábání, a to v případě, kdy byla pryskyřice k dispozici, a i v případě, kdy nebyla. Proto zde nebylo jednoznačně prokázáno, že na sebe zaměřené chování je ukazatelem stresu či úzkosti (Regaiolli et al., 2020). Zároveň je každý jedinec jinak citlivý a každý vnímá stres či psychickou zátěž individuálně (Yamanashi et al., 2010).

2.5. Metodika a analýza získaných dat

V této práci byly zpracovány jednotlivé studie, týkající se souvislosti mezi na sebe zaměřeným chováním a stresem, úzkostí či jinou potenciálně náročnou situací. Jejich výsledky (potvrzení či nepotvrzení vztahu mezi stresem a na sebe zaměřeným chováním) jsem zapsala do tabulky (Tab. 1). Pro každou studii jsem zaznamenala jméno druhu, počet zkoumaných jedinců, pohlaví jedinců, zda jedinci žijí ve volné přírodě nebo v zajetí, projev na sebe zaměřeného chování, jednu nebo více zkoumaných souvislostí a výsledek dané studie. Tabulka byla následně uspořádána pro větší přehlednost podle taxonomické příslušnosti do 4 oddílů, a to poloopice, novosvětské opice, starosvětské opice a lidoopi. Následně byly zhodnoceny všechny studie a jejich zkoumané souvislosti a spočítáno množství studií, které vztah mezi stresem a na sebe zaměřeným chováním potvrzují. Dále bylo vyhodnoceno,

s jakými souvislostmi se tyto studie zabývají, které jsou nejčastější a jestli mají nebo nemají na pozorované chování vliv.

3. PROJEVY NA SEBE ZAMĚŘENÉHO CHOVÁNÍ U PRIMÁTŮ

3.1. Shrnutí tabulky

Celkem bylo použito 86 studií, které byly zaměřeny na 4 hlavní projevy na sebe zaměřeného chování, a to škrábání, sebečištění, zívání a třes těla. Studie byly provedeny v letech 1968-2020 a souvislost na sebe zaměřeného chování se stresovým stavem byla dokázána v 75 případech (87%). U zbylých 11 nebyl tento vztah stoprocentně prokázán, jelikož došlo k ovlivnění jinými faktory, například ektoparazity (Duboscq et al., 2016) nebo jedinci na pokus o záměrném přivedení do stresové situace nereagovali (Ferguson et al., 1993).

Z celkového počtu 86 studií se pozorování jen v 10 případech odehrálo na primátech polopřirozeně žijících (přírodní rezervace, kde byla k dispozici péče ošetřovatelů a dostupná potrava), v 11 případech na primátech, kteří žijí ve volné přírodě a u 64 případů byl průzkum proveden na jedincích chovaných v zajetí. Jedna studie zkoumala jedince z volné přírody i ze zajetí. Co se pohlaví týče, 8 studií (9%) zkoumalo pouze samce, 11 studií (13%) pouze samice a 66 studií (77%) zkoumalo obě pohlaví dohromady. U 1 studie pohlaví nebylo specifikováno.

Nejčastěji zkoumaným projevem na sebe zaměřeného chování byl jev škrábání, který byl zkoumán v 80 případech (93%). Druhým nejčastějším projevem bylo sebečištění, které bylo zkoumáno ve 44 případech (51%), zívání pak v 19 případech (22%) a nejméně častým jevem byl třes těla, který byl zkoumán pouze ve 13 případech (15%).

Všechny čtyři projevy dohromady zkoumalo pouze 9 studií (10%), alespoň 3 zkoumalo 16 studií (19%) a alespoň 2 projevy na sebe zaměřeného chování zkoumalo 55 studií. Pouze jeden jev chování byl zkoumán ve 31 případech, pouze 2 jevy ve 39 případech a pouze 3 jevy v 7 případech. Nejčastěji zkoumanou kombinací bylo škrábání a sebečištění.

Celkově bylo zkoumáno 41 druhů primátů. Nejvíce zkoumanou skupinou byly starosvětské opice, z nichž nejčastěji zkoumanou čeledí byli kočkodanovití (*Cercopithecidae*), ve které se nejvíce vyskytoval druh makak rhesus (*Macaca mulatta*) a dále pak čeleď hominidé (*Hominidae*), z které byl nejčastějším druhem šimpanz (*Pan troglodytes*). Nejméně zastoupenou čeledí byli gibbonovití (*Hylobatidae*). U novosvětských opic byly nejčastější skupinou malpy, naopak chybí zástupci čeledí mirikinovití (*Aotidae*) a chvostanovití (*Pitheciidae*). U poloopic byli nejčastěji zkoumáni lemuři, naopak chybí čeledě makiovití (*Cheirogaleidae*), ksukolovití (*Daubentoniidae*), outloňovití (*Lorisidae*) a kombovití (*Galagonidae*).

U studií zaměřené na poloopice byla souvislost tohoto chování se stresem prokázána ve 2 ze 3 studií, u novosvětských opic to bylo prokázáno ve 14 studiích z celkových 17.

U starosvětských opic byl vliv stresu na na sebe zaměřené chování prokázán v 59 případech z celkových 66, z toho u lidoopů to pak prokázalo 19 studií z celkových 20.

Mezi nejčastější metody výzkumu patří observace, jaký vliv má na chování jedinců například vnitrodruhový konflikt, kde byl pozorován rozdíl ve frekvenci na sebe zaměřeného chování po usmířeném či neusmířeném konfliktu (11 studií) nebo dále jaký vliv mají sociální interakce jedinců ve skupině (10 studií). Dalším způsobem provedení pokusu může být například zkoumání pomocí tzv. kognitivních testů, kdy se při neúspěšném vyřešení nebo zvýšení obtížnosti očekávala zvýšená frekvence na sebe zaměřeného chování (10 studií), human intruder task (3 studie) či postavení před zrcadlo (1 studie). Šest studií zkoumalo frekvenci na sebe zaměřeného chování po podání nějaké látky, léku nebo po vystavení nějaké látky. Příkladem může být lék FG142, který zvyšuje uvolňování acetylcholinu a noradrenalinu, a tím zvyšuje pocit úzkosti (Major et al., 2009) nebo naopak podání oxymorfonu, který patří mezi opioidy a má inhibiční účinek (Krugner-Higby et al., 2009). Mezi nejčastěji zkoumané souvislosti, které by mohly frekvenci na sebe zaměřeného chování ovlivnit patří vliv prostředí, ve kterém jedinec žije (teplota vzduchu, intenzita okolního hluku, velikost výběhu či klece, přítomnost závěsných lan nebo sítí, přítomnost hraček nebo dostupnost potravy) nebo hierarchie ve skupině (celkem 22 studií).

3.1.1. Projevy na sebe zaměřeného chování u poloopic

Celkem byly u poloopic (*Strepsirhini*) provedeny pouze 3 studie. Zkoumanými druhy byli pouze zástupci čeledě lemurovití (*Lemuridae*), a to lemur korunkatý (*Eulemur coronatus*), lemur bělohlavý (*Eulemur fulvus*), vari černobílý (*Varecia variegata*), vari červený (*Varecia rubra*) a lemur kata (*Lemur catta*), který byl nejčastěji zkoumaným.

Ve 2 studiích ze 3 se potvrdila souvislost stresu s na sebe zaměřeným chováním. První studie zkoumala druh lemur kata (*Lemur catta*) a průzkum byl prováděn v souvislosti s velikostí anogenitálního otoku u samic, s hierarchií a s dobou páření u jedinců, kteří žijí ve volné přírodě. U samic s větším anogenitálním otokem byla prokázána vyšší frekvence na sebe zaměřeného chování, konkrétně škrábání se, protože byla ohrožena pravděpodobnost otěhotnění. Co se hierarchie týče, dominantní samice vykazovaly vyšší frekvenci na sebe zaměřeného chování z důvodu obavy, že velikost jejich otoku může ohrozit jejich společenské postavení (Sclafani et al., 2012). Druhá studie byla prováděna na lemuru bělohlavém (*Eulemur fulvus*), žijícím ve volné přírodě. Na sebe zaměřené chování, konkrétně škrábání, bylo pozorováno v souvislosti s hrozbou predátora – ještěrky madagaskarského (*Polyboroides radiatus*) a po vnitrodruhové konfliktní situaci. V případě usmíření jedinců po konfliktu došlo

ke snížení frekvence škrábání se. Vliv stresu na na sebe zaměřené chování byl prokázán i u náletu predátora, kdy se jedinci při riziku hrozby více škrábali (Palagi and Norscia, 2011). V poslední studii byly dohromady zkoumány čtyři druhy, žijící v zajetí: lemur kata (*Lemur catta*), lemur korunkatý (*Eulemur coronatus*), vari červený (*Varecia rubra*) a vari černobílý (*Varecia variegata*). Byla zkoumána souvislost na sebe zaměřeného chování se stresem, který měl být způsoben změnou v potravě. Z jídelníčku jedinců bylo vyřazeno ovoce a granule. Byla zpozorována snížená frekvence na sebe zaměřeného chování, nicméně nebylo prokázáno, že to souvisí se stresem. Naopak byl pokles stresového chování přisuzován menšímu příjmu energie z potravy (Britt et al., 2015).

3.1.2. Projevy na sebe zaměřeného chování u novosvětských opic

U novosvětských opic neboli ploskonosých (*Platyrrhini*) bylo provedeno celkem 17 studií. Ve 14 z nich (87%) byla prokázána souvislost tohoto chování se stresem. Nejvíce zkoumanou skupinou byla čeleď malpovitých (*Cebidae*), z níž nejčastějším druhem byla malpa hnědá (*Cebus apella*), u které bylo provedeno 7 studií. Dále byly zkoumány čeledě chápanovití (*Atelidae*) a kosmanovití (*Callitrichidae*).

3.1.2.1. Chápanovití (*Atelidae*)

U této čeledi byla provedena pouze 1 studie, a to zaměřená na chápana středoamerického (*Ateles geoffroyi*). Zkoumala vliv přítomnosti skupiny turistů na na sebe zaměřené chování. Předpokladem bylo, že při větším počtu turistů se bude toto chování, konkrétně škrábání a sebečištění objevovat s větší frekvencí. Výsledky studie pak byly v souladu s tímto předpokladem (Pérez-Galicia et al., 2017).

3.1.2.2. Kosmanovití (*Callitrichidae*)

Studie, zabývající se tamarínem pinčím (*Saguinus oedipus*) pozorovala chování v závislosti na hrozbě vnitrodruhového konfliktu ve skupině. Bylo prokázáno, že ve chvíli, kdy konflikt hrozil, zejména rodičů s potomky, se frekvence stresového chování u všech jedinců výrazně zvýšila (Caperos et al., 2011).

Dvě studie se zabývaly kosmanem bělovousým (*Callithrix jacchus*). Obě prokázaly souvislost na sebe zaměřeného chování se stresem. Jedna z nich se zaměřila na pozorování při běžné denní rutině. Zahrnovala hrozbu predace, kompetici o jídlo, vliv sociální izolace či nemožnost se k potravě dostat (Neal and Caine, 2016). Druhá pozorovala aktivitu před krmením a společenské postavení, kdy podřízení jedinci projevovali vyšší frekvenci na sebe

zaměřeného chování, konkrétně škrábání v přítomnosti dominantního jedince (Norscia and Palagi, 2011).

Studie, zabývající se čtyřmi druhy – tamarín pinčí (*Saguinus oedipus*), tamarín žltoruký (*Saguinus midas*), kosman zakrslý (*Cebuella pygmaea*) a kosman běločelý (*Callithrix geoffroyi*), měla za cíl jedince záměrně přivést do stresu odebráním oblíbené pryskyřice, nicméně vykazované chování neprokázalo souvislost se stresem čili že frekvence na sebe zaměřeného chování se nijak výrazně před a při experimentu nelišila (Regaiolli et al., 2020).

3.1.2.3. Malpovití (*Cebidae*)

Z čeledi malpovitých, konkrétně u kotula veverovitého (*Saimiri sciureus*) byly provedeny dvě studie. Jedna zkoumala chování jedinců při reakci na příchod cizího jedince do skupiny. V tomto případě nebyla vykazována žádná zvýšená frekvence stresového chování (Rosenblum et al., 1968). Druhá studie zkoumala pouze 3 samice a měla za cíl přivést je do stresového stavu kognitivním testem, kdy na dotykové obrazovce měly řešit jednoduchý úkol. Pokud byl vyřešen správně, obdržely odměnu v podobě malého pamlsku. Pokud byl vyřešen špatně, odměnu nedostaly. V tomto okamžiku se projevila zvýšená frekvence škrábání (Judge et al., 2011).

Ve studii zaměřené na různé druhy malp (*Sapajus spp.*) bylo zkoumáno 5 samců. Byla jim injekčně do svalů podávána látka AM251. Tato látka je psychostimulant a je to inverzní antagonist na kanabinoidním receptoru CB1 (receptor vnímání nálady, chuti). Zablokováním tohoto receptoru látkou AM251 došlo k poklesu společenských interakcí mezi jedinci ve skupině a celkové duševní nepohodě. V souvislosti s tím byla vykazována zvýšená frekvence na sebe zaměřeného chování, konkrétně škrábání a sebečištění (Gonczarowska et al., 2019).

U malpy pruhohřbeté (*Cebus libidinosus*) bylo zkoumáno chování v souvislosti s fyziologickými projevy, konkrétně hladina glukokortikoidů v těle, která byla zjišťována ze vzorků trusu. Prokázala se zvýšená hladina hormonů v souvislosti se zvýšenou frekvencí na sebe zaměřeného chování. Čím vyšší byla frekvence stresového chování, tím vyšší byla hladina stresového hormonu kortisolu ve vzorku (Ferreira et al., 2018).

U druhu malpy kapucínské (*Cebus capucinus*) byla prokázána souvislost na sebe zaměřeného chování (škrábání a sebečištění) se stresem v přítomnosti výše postaveného jedince ve skupině. Dominantní jedinci nevykazovali vysokou frekvenci škrábání a sebečištění jako jedinci níže postavení. Zkoumány byly pouze samice a výzkum byl prováděn ve volné přírodě (Manson and Perry, 2000).

U malpy hnědé (*Cebus apella*) bylo provedeno 7 studií a všechny prokázaly souvislost projevovaného na sebe zaměřeného chování se stresem. Ať už v souvislosti s věkem, pohlavím, hierarchií, sociálními interakcemi (Polizzi di Sorrentino et al., 2012), kompeticí o jídlo (Kean et al., 2017), tzv. choice task, kdy si jedinci volili mezi větší porcí jídla za delší prodlevu a menší porcí jídla za kratší prodlevu (Ventricelli et al., 2013), kognitivním testem (Judge et al., 2011), postkonfliktní situací (Daniel et al., 2009), ocitnutím se ve stísněném prostoru (van Wolkenten et al., 2006) nebo sociální izolací (Byrne and Suomi, 1999).

Ve studii, která se zaměřila na malpu černou (*S. nigritus*), byla do výzkumu zapojena i mláďata. Pozorováno bylo chování (škrábání) při kompetici o potravu. Průzkum byl proveden ve volné přírodě (Kean et al., 2017)

Studie, která neprokázala vztah stresu s na sebe zaměřeným chováním byla provedena na malpě plačtivé (*Cebus olivaceus*). Zkoumala rozdíly ve způsobu žití u jedinců v zajetí a v semi-free-ranging. Nebyly prokázány žádné závratné hodnoty vlivu prostředí na stresové chování v jednotlivých místech chovu (Tárano and López, 2015).

3.1.3. Projevy na sebe zaměřeného chování u starosvětských opic

Na starosvětských opicích neboli úzkonosých (*Catarrhini*), bylo celkem provedeno 66 studií, tedy nejvíce ze všech skupin. Vztah stresu s na sebe zaměřeným chováním byl prokázán u 59 (89%). Nejvíce zastoupenou čeledí byli kočkodanovití (*Cercopithecidae*), z níž nejčastěji zkoumaným druhem byl makak rhesus (*Macaca mulatta*), u kterého bylo provedeno 11 studií, dále pak pavián anubi (*Papio hamadryas anubis*) a makak červenolící (*Macaca fuscata*), u kterých bylo shodně provedeno 7 studií. Další zastoupenou čeledí byli pak hominidé (*Hominidae*), z níž byl nejčastěji zkoumán šimpanz (*Pan troglodytes*) – celkem 15 studií. Nejméně zastoupenou čeledí byli gibbonovití (*Hylobatidae*), kde byly provedeny pouze 2 studie.

3.1.3.1. Kočkodanovití (*Cercopithecidae*)

Zkoumanými druhy byl například kočkodan obecný (*Chlorocebus aethiops*), u kterého bylo pozorováno škrábání a sebečištění při běžné denní rutině a při sociálních interakcích s jedinci ve skupině napříč hierarchií, včetně konfliktů (Daniel et al., 2008; McDougall, 2011), gueréza pláštíkova (*Colobus guereza*) v souvislosti s vlivem okolního prostředí, konkrétně vysokou okolní teplotou (Wark et al., 2014), mandril rýholící (*Mandrillus sphinx*), kde byl prováděn kognitivní test (Leeds and Lukas, 2018), mangabej rudohlavý (*Cercocebus torquatus*), kde byl zkoumán vliv prostředí, věku, pohlaví a vzájemného čištění (Reamer et al., 2010), pavián guinejský (*Papio hamadryas papio*), kde byli jedinci po několikaleté izolaci

navrácení do společnosti jedinců stejného druhu (Kessel *et al.*, 2001) a pavián plástíkový (*Papio hamadryas*), kde byl vztah stresu s na sebe zaměřeným chováním zkoumán v souvislosti s konfliktem ve skupině (Judge *et al.*, 2005), s pohlavím a s hierarchií (Judge *et al.*, 2013), záměrnou změnou počtu jedinců ve skupině (Plowman *et al.*, 2005) a s přítomností hraček v okolí samce (Brent *et al.*, 1997). Všechny tyto studie prokázaly vztah stresu s na sebe zaměřeným chováním.

Vztah stresu s na sebe zaměřeným chováním byl potvrzen také u paviána anubi (*Papio hamadryas anubis*), kdy byli jedinci pozorováni buď při běžné denní rutině ve volné přírodě (při jídle, sociálních interakcích) (Castles *et al.*, 1999) nebo při zábavě (hraní s hračkami a současně přítomnost jídla při hraní), kde byli zkoumáni pouze samci (Bourgeois *et al.*, 2005). Dále v souvislosti s před a poporodním obdobím u samic (Brent *et al.*, 2002), několikaleté sociální izolaci (Kessel *et al.*, 2001) nebo v přítomnosti hraček v blízkosti samic (Brent *et al.*, 1997). Dvě studie byly provedeny se zaměřením na fyziologické projevy. Sběrem vzorku trusu byla zkoumána hladina stresových hormonů (glukokortikoidů). Pouze v jednom případě se hladina hormonů zvyšovala společně s frekvencí na sebe zaměřeného chování, konkrétně škrábání, sebečištění, zívání i třes těla (Higham *et al.*, 2009). Naopak ve druhé studii se hladina hormonů se zvyšujícím se škrábáním nezvyšovala, a tudíž studie měla za to, že každý jedinec je individuální a hladina glukokortikoidů a stresových hormonů se může individuálně lišit a není možné udělat jednotný závěr (Ellis *et al.*, 2011).

U makaka červenolícího (*Macaca fuscata*) byl zkoumán vliv pokusu tzv. human intruder task (objevení cizince) (Nakayama, 2004), vliv vzájemného čištění (Schino *et al.*, 2015), postkonfliktní situace (Zannella *et al.*, 2017; Daniel *et al.*, 2015), vliv společenského postavení ve skupině (Zannella *et al.*, 2017), neschopnosti sám si sehnat potravu (Turner *et al.*, 2012) a pozorování chování matky, která sleduje počínání si svého potomka (Onishi *et al.*, 2011). U těchto všech studií byl prokázán vliv stresu na námi pozorované chování. Studie, která tento vztah neprokázala, přisuzovala zvýšenou frekvenci na sebe zaměřeného chováním zvýšenému počtu ektoparazitů v srsti jedinců (Duboscq *et al.*, 2016).

Dalšími druhy z čeledě kočkodanovitých byly pak makak medvědí (*Macaca arctoides*), u kterého byla záměrně narušena doba krmení (Waitt *et al.*, 2001) a dále bylo jedincům pouštěno video jiných zívajících jedinců, kde byl mimo jiné rozdíl ve frekvenci škrábání u samců a samic, kdy se samci škrábali více. Pravděpodobně jim to způsobovalo více duševní nepohody, jelikož zívání je jedním ze způsobů, jak ukázat zuby (Paukner *et al.*, 2006). Dále makak lví (*Macaca silenus*), kde zkoumání byli pouze samci a to pomocí kognitivního testu (Judge *et al.*, 2011), makak tonkeánský (*Macaca tonkeana*), kde bylo pozorováno

chování jedinců po konfliktu ve skupině (Zannella et al., 2017), makak chocholatý (*Macaca nigra*), u kterého byl také prováděn kognitivní test (Whitehouse et al., 2013) a byl zkoumán vliv vzájemného čištění samic (Aureli et al., 2010) a makak jávský (*Macaca fascicularis*), kde byl samcům injekčně do svalů aplikován lorazepam a snížila se tak jejich frekvence škrábání, sebečištění a třesu těla (Schino et al., 1996). U všech těchto druhů byl vztah stresu s na sebe zaměřeným chováním prokázán.

U makaka magota (*Macaca sylvanus*) bylo zkoumáno stresové chování v souvislosti se vzájemným čištěním jedinců ve skupině, kde bylo podle očekávání prokázáno uklidnění jedinců při této činnosti, tudíž byla pozorována snížená frekvence na sebe zaměřeného chování, konkrétně škrábání se (Semple et al., 2013; Molesti et al., 2013). Další studie se zaměřily na přítomnost turistů (Maréchal et al., 2011), pouštění zvuků jiných jedinců v ohrožení (Gustison et al., 2012) a pouštění videa jiných škrábajících se jedinců (Whitehouse et al., 2016). U všech těchto pokusů byl vliv stresu na chování prokázán.

Ve studiích zaměřených na makaka rhesuse (*Macaca mulatta*) byli jedinci přiváděni do stresové situace cíleně, například podáním léku či látky. Například oxymorfonem (ulevuje od bolesti) a Le-ASG oxy (látka s přidaným síranem amonným). Frekvence chování u jedinců, kterým byly tyto látky podány se nijak výrazně nelišila čili vztah stresu a na sebe zaměřeného chování nebyl prokázán (Krugner-Higby et al., 2009). Dalším lékem byl FG7142, který zvyšuje uvolňování acetylcholinu a noradrenalinu a zvyšuje pocit úzkosti. Po podání se objevila u jedinců zvýšená frekvence škrábání a zívání (Major et al., 2009). Jedna studie se zaměřila na rozdíly v chování jedinců po vystavení sevofluranu (působí jako anestetikum, jedinec ztratí vědomí). Výsledkem byla vyšší frekvence všech projevů na sebe zaměřeného chování. (Raper et al., 2018). Dalším výzkumem bylo přidání olova do potravy skupině jedinců, kde se ale frekvence chování nijak zásadně nelišila od jedinců z kontrolní skupiny (Ferguson et al., 1993). Při záměrném přivedení do stresové situace pokusem, například odebráním mláďete od matky nebo skupiny (Cirulli et al., 2009; Bauer et al., 2016), rozdělení skupiny, ve které byli pouze samci (Truelove et al., 2017), vložením mrtvého samce mezi ostatní jedince ve volné přírodě (Buhl et al., 2012) byl vliv stresu na pozorované chování prokázán. Tento vztah byl i prokázán při pokusech tzv. human intruder task čili objevení cizince před klecí (Coleman et al., 2015; Raper et al., 2016).

Naopak nebyl prokázán u makaka tibetského (*Macaca thibetana*), kde byl zkoumán vliv přítomnosti turistů. Jedinci se od turistů drželi dál, nevykazovali žádné zvýšené projevy duševní nepohody a stresového chování (Pritchard et al., 2014).

3.1.3.2. Gibonovití (*Hylobatidae*)

U této čeledi byly provedeny pouze 2 studie, z toho ani jedna stoprocentně neprokázala vztah stresu a na sebe zaměřeného chování. Zkoumanými druhy byly gibbon lar (*Hylobatydes lar*), u kterého prostředí (hluk a počet lidí před výběhem v zoo) nemělo vliv na frekvenci škrábání se a sebečištění (Cooke et al., 2007). Druhá se zabývala pozorováním 3 druhů – gibona bělolícího (*Hylobatydes leucogenys*), gibona lara (*Hylobatydes lar*) a gibona žlutolícího (*Hylobatydes gabriellae*). Od každého druhu byl pozorován pouze jeden jedinec. V této studii se projevila individualita každého jedince, kdy u gibona lara nebyl pozorován žádný rozdíl ve frekvenci na sebe zaměřeného chování, konkrétně škrábání se nebo sebečištění, zatímco u ostatních ano. Tím bylo prokázáno i to, že i u příbuzných druhů se může frekvence tohoto chování lišit (Ujhelyi et al., 2000).

3.1.3.3. Hominidé (*Hominidae*)

Celkem bylo na lidoopích provedeno 20 studií, z nichž 19 (95%) prokázalo vliv stresu na na sebe zaměřené chování.

Nejvíce studií bylo provedeno na šimpanzích (*Pan troglodytes*) a to konkrétně 15, z nichž všechny prokázaly, že stresové situace a stavy mají vliv na toto chování.

- **Šimpanz (*Pan troglodytes*)**

Pět studií zkoumalo chování u řešení kognitivních testů, kdy za správné vyřešení úkolu jedinci dostali odměnu a za špatné řešení nedostali nic. V této chvíli byla u všech prokázána zvýšená frekvence stresového chování. Některé k tomu pozorovaly i vliv obtížnosti testu, nicméně tato skutečnost frekvenci škrábání a sebečištění neovlivňovala. Pokaždé, kdy byla obtížnost testu zvýšena a jedinci odměnu neobdrželi, vykazovali víceméně stejnou frekvenci stresového chování jako u nižší obtížnosti (Yamanashi et al., 2010; Leavens et al., 2001; Herrelko et al., 2012; Clark and Smith, 2013; Wagner et al., 2016). Jedna studie se zaměřila na cíl přivést jedince do stresu pomocí puzzlů, které byly dány do výběhu (za úkol bylo „bludiště“ vyřešit a dostat z něj odměnu v podobě pamlsku). V případě, že se jedincům nedařilo pamlsk dostat ven, zvyšovala se frekvence škrábání a sebečištění (Brent and Eichberg, 1991).

Studie zaměřená na projev zívání v souvislosti s malováním klasickými barvami a na digitální obrazovce pro jedince znamenalo uklidnění. Projevy se objevovaly méně při této aktivitě, nicméně po odebrání se lehce nervozita a stres jedinců, a tudíž i projevované chování zvýšily. (Grunauer and Walguarnery, 2018).

Zkoumání vlivu sociálních interakcí (Chelluri et al., 2013) prokázalo, že ve společnosti ošetřovatelů zoo a ostatních jedinců se jedinci cítí klidněji a frekvence škrábání se snížila. Frekvence chování se také snížila v případě, že jedinci byli vpuštěni na zábavní hřiště s prolézačkami a houpacími sítěmi (Brent and Belik, 1997). Naopak se hodnoty chování jedinců stupňovaly v případě záměrného prodloužení prodlevy mezi pravidelným krmením (Wallace et al., 2019), v sociální izolaci (Ross et al., 2010), v případě konfliktu, který ve skupině proběhl (Koski et al., 2007) a v rozhodování, zda jít do venkovní exhibice, když se naskytla pro jedince možnost vnitřní výběh opustit (Kurtycz et al., 2014). Všechny tyto studie prokázaly, že zvýšený stres je zodpovědný za zvýšenou frekvenci na sebe zaměřeného chování.

- **Gorila nížinná (*Gorilla gorilla gorilla*)**

U gorily nížinné bylo provedeno celkem 6 studií. Čtyři z nich potvrdily vztah stresu s na sebe zaměřeným chováním. Ty pozorovaly chování v souvislosti s kognitivním testem (Wagner et al., 2016), návštěvníky v zoo a při záměrném narušení pravidelné doby krmení (Carder and Semple, 2008), sociálními interakcemi s ošetřovateli, kdy takový kontakt jedince přivedl do duševní pohody a frekvence stresového chování se snížila (Chelluri et al., 2013). Dále pak v souvislosti se sociální izolací, kdy byli jedinci od své skupiny v průběhu experimentu odebráni na několik hodin každý den (Ross et al., 2010).

Zbylé 2 studie vliv stresu na na sebe zaměřené chování nepotvrdily. U jedné z nich bylo cílem jedince přivést do stresového stavu tím, že byli přesunuti do jiného výběhu, než na který byli zvyklí a poté zase navraceni zpět, a to bylo několikrát opakováno. Nebyly pozorovány žádné závratné rozdíly ve frekvenci vykazovaného stresového chování, konkrétně škrábání se a sebečištění (Lukas et al., 2003). Frekvence škrábání se neměnila ani v pokusu, kdy se jedinci měli rozhodnout, zda opustit vnitřní výběh a přesunout se do venkovní exhibice nebo zůstat (Kurtycz et al., 2014).

3.1.1. Zhodnocení studií na základě zaznamenaných faktorů

Při porovnávání jednotlivých studií se výsledky příliš nelišily v závislosti na způsobu chovu jedince, tedy jestli žije v zajetí nebo ve volné přírodě. U jedinců v zajetí mohou být výsledky sice mnohdy přesnější, protože u jedinců ve volné přírodě mohou hrát roli i jiné faktory, jako například změna počtu jedinců ve skupině (narození nových jedinců nebo úmrtí), změna prostředí (teplota, počasí) nebo hrozba predace. Výhodou výzkumu v zajetí může být i menší náročnost a nákladnost, také se dá na experiment lépe soustředit. Ze studií, které ale

prováděly výzkum na jedincích chovaných v zajetí potvrdilo vztah stresu s na sebe zaměřeným chováním 88% a z volné přírody pak 90%. Výsledkem je, že hodnoty jsou srovnatelné a způsob chovu jedinců nemá na vztah stresu s na sebe zaměřeným chováním výraznější vliv.

Co se pohlaví týče, rozdíl ve frekvenci na sebe zaměřeného chování může nastat v případě, že se rodič bojí o svého potomka, což zpravidla bývá častější u samic nebo v případě projevu zívání, kdy samci mohou otvírat pusy i za účelem ukazování zubů jinému samci. Pouze 7 studií sledovalo současně i vliv pohlaví na na sebe zaměřené chování. Z nich 5 prokázalo, že frekvence na sebe zaměřeného chování se lišila u samců a samic (van Wolkenten et al., 2006; Judge et al., 2013; Paukner et al., 2006; Kutsukake, 2003; Koski et al., 2007). Pohlaví tedy může mít vliv na prokázání vztahu stresu s na sebe zaměřeným chováním, ale není až tak důležitým faktorem, většina studií rozdíl ve frekvenci námi pozorovaného chování mezi pohlavím nesledovala.

Studie, které braly v potaz věk jedinců přišly s výsledkem, že dospělí jedinci vykazují většinou vyšší frekvenci na sebe zaměřeného chování než mláďata a nedospělí (van Wolkenten et al., 2006; Reamer et al., 2010; Amrein et al., 2014).

Třináct studií sledovalo vliv společenského postavení a 11 z nich prokázalo, že hierarchie má vliv na vztah stresu s na sebe zaměřeným chováním (Polizzi di Sorrentino et al., 2012; Castles et al., 1999; Zannella et al., 2017). Bývají to většinou níže postavení jedinci, kteří vykazují zvýšenou frekvenci tohoto chování. Pokud se takto více projevují dominantní jedinci, může to být způsobeno obavou o své postavení ve skupině (Sclafani et al., 2012).

Velmi záleží na metodě, kterou studie využívala. Při pouhém pozorování je obtížné s jistotou říct, že daná situace nebo pokus byly pro zkoumaného jedince dostatečně stresující, a že tedy zvýšená frekvence na sebe zaměřeného chování je opravdu důsledkem zvýšeného stresu nebo úzkosti. A proto jsou zde v přehledu zařazené i studie, které využívaly metody zaměřené na fyziologii nebo využívaly farmaka.

Jednou z efektivních metod z hlediska prokázání vztahu mezi na sebe zaměřeným chováním a stresem může být ta, která k experimentu využívá nějakou látku nebo lék, který je jedincům následně podáván. Je totiž známo, jaký účinek daná látka má, a tak je jednodušší sledovat, zda se potvrzuje předpoklad. Může jít o stimulování jedinců nebo naopak jejich uklidnění. Takové pokusy se prováděly výhradně na jedincích, kteří žijí v zajetí. Ve volné přírodě by byl tento experiment obtížný. Zařazené studie, které se věnovaly této metodě přinesly přesné výsledky a potvrzení předpokladu že stres má vliv na na sebe zaměřené chování.

Studie, které se zaměřují na fyziologii a dokážou podle hladiny stresových hormonů určit, zda byla situace nebo experiment dostatečně stresující, jsou dalším příkladem vhodného metodického přístupu ke zkoumání problematiky na sebe zaměřeného chování jako měřítka stresu. V tomto případě zde byla jedna studie, která vztah stresu a na sebe zaměřeného chování nepotvrdila (Ellis et al., 2011). Hladina glukokortikoidů ve vzorcích trusu neodpovídala zvýšené frekvenci projevovaného chování. Výsledek byl prisuzován individualitě každého jedince.

3.1.2. Potenciální problémy při porovnávání studií

Problém může představovat fakt, že zařazené studie využívají odlišné metody výzkumu a výsledky mohou být v některých přesné a v některých je naopak potvrzení předpokladu jen domněnka, protože nemůžeme s jistotou říct, že daná situace byla dostatečně stresující. Daný jedinec to může vidět jinak a projevované chování nemuselo se stresem vůbec souviset. Zároveň je každý experiment ovlivňován nejrozličnějšími faktory, zdravotním stavem jedince nebo ochotou jedince s výzkumem spolupracovat (například u kognitivních testů).

Některé studie se zaměřují i na jiné typy chování, například sebeubližování (Ramsey et al., 2018), chování v souvislosti s rozhodováním se (Pessiglione et al., 2005), agresivní chování (Higley et al., 1998), rozpoznávání sám sebe v zrcadle (Lin et al., 1992) nebo se specializují na komunikaci jedinců ve skupině (Scheider et al., 2016). Právě i v takových případech jsou zmíněny projevy na sebe zaměřeného chování, nicméně jen jako vedlejší efekt, a není tedy s jistotou určeno, zda je předpoklad vlivu stresu na na sebe zaměřené chování potvrzen. V této práci byly proto takové studie vynechány a použity byly jen takové, kde se experiment zaměřuje přímo na vztah stresu a námi pozorované chování.

Dalším problémem může být to, že studie používají k pokusu různě velkou skupinu jedinců. Například ve studii, která se věnuje malému počtu jedinců mohou být výsledky nepřesné, protože hraje velkou roli individuální variabilita a je menší pravděpodobnost získat průkazný výsledek. U studií, které zkoumají velký počet jedinců je tato pravděpodobnost větší, a proto je lepší mít větší počet jedinců.

4. ZÁVĚR

Z výsledků publikovaných prací vyplývá, že zvýšená frekvence na sebe zaměřeného chování je důsledkem stresu, úzkosti či strachu, což potvrzuje i zvýšená hladina glukokortikoidů v krvi. Toto chování se zkoumá napříč všemi taxony, zejména u starosvětských druhů, nejvíce pak u lidoopů.

Při porovnávání vyšlo najevo, že pohlaví nebo věk jedinců může mít na rozdíl ve frekvenci chování vliv.

Naopak způsob chovu čili místo, kde byl průzkum proveden není až tak důležitým faktorem. U jedinců v zajetí je sice nepravděpodobné, že by v průběhu pokusu mohlo dojít ke komplikacím, a že u jedinců ve volné přírodě není příliš mnoho možností, jak výzkum provádět, proto nejčastějším způsobem jsou pouhá pozorování, nicméně dle výsledků porovnání vyšlo najevo, že procento studií, které potvrdily vztah s na sebe zaměřeným chováním u jedinců chovaných v zajetí se příliš neliší od těch, kteří žijí ve volné přírodě.

Významným faktorem je společenské postavení. Podřízení jedinci jsou zpravidla vystaveni většímu stresu a vykazují dlouhodobě vyšší frekvenci na sebe zaměřeného chování, nehledě na aktuální situaci. Studie by tedy měly společenské postavení jedinců zohledňovat.

Pravděpodobně největším problémem je individualita jedince, kdy každý vnímá stresovou situaci jinak, a tudíž se s ní vyrovnává po svém. Zároveň může být škrábání nebo sebečištění důsledkem zvýšeného výskytu ektoparazitů v srsti.

Na základě shromážděné literatury se domnívám, že velmi přesnou metodou výzkumu jsou studie, které používají různé typy kognitivních testů, kde je zřetelné, co subjekt cítí a proč se chová, jak se chová a metody využívající nějaká farmaka nebo zaměřující se na fyziologii. Naopak pouhá pozorování každodenních činností mohou být neprůkazné z důvodu stereotypního chování či prosté hygieny.

Je tedy na sebe zaměřené chování univerzálním měřítkem stresu u primátů? Dle dostupných studií se dá na sebe zaměřené chování považovat za ukazatele stresu u primátů. Z fyziologického hlediska by mělo být snadné souvislost stresu s na sebe zaměřeným chováním prokázat, nicméně individualita jedince zde hraje velkou roli.

5. POUŽITÁ LITERATURA

- Amrein M, Heistermann M, Weingrill T. 2014. The effect of fission–fusion zoo housing on hormonal and behavioral indicators of stress in Bornean orangutans (*Pongo pygmaeus*). *International Journal of Primatology*. 35: 509-528.
- Aureli F, Yates K. 2010. Distress prevention by grooming others in crested black macaques. *Biology Letters*. 6: 27-29.
- Baker KC, Aureli F. 1997. Behavioural indicators of anxiety: An empirical test in chimpanzees. *Behaviour*. 134: 1031-1050.
- Bauer S, Baker KC. 2016. Persistent effects of peer rearing on abnormal and species-appropriate activities but not social behavior in group-housed rhesus macaques (*Macaca mulatta*). *Comparative Medicine*. 66:129-136.
- Beehner JC, Bergman TJ. 2017. The next step for stress research in primates: To identify relationships between glucocorticoid secretion and fitness. *Hormones and Behavior*. 91: 68–83.
- Bourgeois SR, Brent L. 2005. Modifying the behaviour of singly caged baboons: evaluating the effectiveness of four enrichment techniques. *Animal Welfare*. 14: 71-81.
- Brent L, Lee DR, Eichberg JW. 1991. Evaluation of a chimpanzee enrichment enclosure. *Journal of Medical Primatology*. 20: 29-34.
- Brent L, Belik M. 1997. The response of group-housed baboons to three enrichment toys. *Journal of Medical Primatology*. 31: 81-85.
- Brent L, Eichberg JW. 1991. Primate puzzleboard: A simple environmental enrichment device for captive chimpanzees. *Zoo Biology*. 10: 353-360.
- Brent L, Koban T, Ramirez S. 2002. Abnormal, abusive, and stress-related behaviors in baboon mothers. *Society of Biological Psychiatry*. 52: 1047-1056.
- Britt S, Cowlard K, Baker K, Plowman A. 2015. Aggression and self-directed behaviour of captive lemurs (*Lemur catta*, *Varecia variegata*, *V. rubra* and *Eulemur coronatus*) is reduced by feeding fruit-free diets. *Journal of Zoo and Aquarium Research*. 3: 52–58.

- Buhl JS, Bonn A, Ruiz-Lambides A, Gonzalez-Martinez J, Platt ML, Brent LJN. 2012. Response of rhesus macaques (*Macaca mulatta*) to the body of a group member that died from a fatal attack. *International Journal of Primatology*. 33: 860-871.
- Byrne G, Suomi SJ. 1999. Social separation in infant *Cebus apella*: Patterns of behavioral and cortisol response. *International Journal of Developmental Neuroscience*. 17: 265–274.
- Caperos JM, Sánchez S, Peláez F, Fidalgo A, Morcillo A. 2011. The effect of crowding on the social behavior of the cooperatively breeding cotton-top tamarins (*Saguinus oedipus*). *International Journal of Primatology*. 32: 1179–1189.
- Castles DL, Whiten A, Aureli F. 1999. Social anxiety, relationships and self-directed behaviour among wild female olive baboons. *Animal Behaviour*. 58: 1207-1215.
- Carder G, Semple S. 2008. Visitor effects on anxiety in two captive groups of western lowland gorillas. *Applied Animal Behaviour Science*. 115: 211–220.
- Chelluri GI, Ross SR, Wagner KE. 2013. Behavioral correlates and welfare implications of informal interactions between caretakers and zoo-housed chimpanzees and gorillas. *Applied Animal Behaviour Science*. 147: 306–315.
- Cirulli F, Francia N, Branchi I, Antonucci MT, Aloe L, Suomi SJ, Alleva E. 2009. Changes in plasma levels of BDNF and NGF reveal a gender-selective vulnerability to early adversity in rhesus macaques. *Psychoneuroendocrinology*. 34: 172-180.
- Clark F, Smith LJ. 2013. Effect of a cognitive challenge device containing food and non-food rewards on chimpanzee well-being. *American Journal of Primatology*. 75: 807-816.
- Coleman K, Lutz CK, Worlein JM, Gottlieb DH, Peterson E, Lee GH, Robertson ND, Rosenberg K, Menard MT, Novak MA. 2015. The correlation between alopecia and temperament in rhesus macaques (*Macaca mulatta*) at four primate facilities. *American Journal of Primatology*. 79: 1–10.
- Cooke CM, Schillaci MA. 2007. Behavioral responses to the zoo environment by white handed gibbons. *Applied Animal Behaviour Science*. 106: 125–133.
- Daniel JR, Alves RL. 2015. Postconflict affiliation among bystanders in a captive group of Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *International Journal of Primatology*. 36: 259-268.

- Daniel JR, dos Santos AJ, Cruz MG. 2009. Postconflict behaviour in brown capuchin monkeys (*Cebus apella*). *Folia Primatol.* 80: 329-340.
- Daniel JR, dos Santos AJ, Vicente L. 2008. Correlates of self-directed behaviors in captive *Cercioutheus aethiops*. *International Journal of Primatology.* 29: 1219-1226.
- Duboscq J, Romano V, Sueur C, MacIntosh AJJ. 2016. Scratch that itch: Revisiting links between self-directed behaviour and parasitological, social and environmental factors in a free-ranging primate. *Royal Society Open Science.* 3:160571.
- Eckstein RA, Hart BL. 2000. The organization and control of grooming in cats. *Applied Animal Behaviour Science.* 68: 131-140.
- Elder CM, Menzel CR. 2001. Dissociation of cortisol and behavioral Indicators of stress in an orangutan (*Pongo pygmaeus*) during a computerized task. *Primates.* 42: 345-357.
- Ellis JJ, MacLarnon AM, Heistermann M, Semple S. 2011. The social correlates of self-directed behaviour and faecal glucocorticoid levels among adult male olive baboons (*Papio hamadryas anubis*) in Gashaka-Gumti National Park, Nigeria. *African Zoology.* 46: 302-308.
- Ferguson A, Medina O, Bowman E. 1993. Home cage behavior and lead treatment in rhesus monkeys: A comparison with open-field behavior. *Neurotoxicology and Teratology.* 15: 145–149.
- Ferreira VHB et al. 2018. Hormonal correlates of behavioural profiles and coping strategies in captive capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*). *Applied Animal Behaviour Science.* 207: 108–115.
- Fink G. 2017. Stress: Concepts, definition, history. Reference Module in Neuroscience and Biobehavioral Psychology. 1-9.
- Fraser ON, Stahl D, Aureli F. 2010. The function and determinants of reconciliation in *Pan troglodytes*. *International Journal of Primatology.* 31: 39-57.
- Gaither AM, Baker K, Gilbert MH, Blanchard JL, Lui DX, Luchins KR, Bohm RP. 2014. Videotaped behavior as a predictor of clinical outcome in rhesus macaques (*Macaca mulatta*). *Comparative Medicine.* 64: 193-199.

- Gonczarowska N, Tomaz C, Caixeta FV, Malcher-Lopes R, Barros M, Nishijo H, Maior RS. 2019. CB1 receptor antagonism in capuchin monkeys alters social interaction and aversive memory extinction. *Psychopharmacology*. 236: 3413-3419.
- Grunauer PP, Walguarnery JW. 2018. Relative response to digital tablet devices and painting as sensory enrichment in captive chimpanzees. *Zoo Biology*. 37: 269-273.
- Gustison ML, MacLarnon A, Wiper S, Semple S. 2012. An experimental study of behavioural coping strategies in free-ranging female Barbary macaques (*Macaca sylvanus*). *Stress*. 15: 608-617.
- Higham JP, Maclarnon AM, Heistermann M, Ross C, Semple S. 2009. Rates of self-directed behaviour and faecal glucocorticoid levels are not correlated in female wild olive baboons (*Papio hamadryas anubis*). *Stress*. 12: 526-532.
- Higley J, Hasert M, Suomi S, Linnoila M. 1998. The serotonin reuptake inhibitor sertraline reduces excessive alcohol consumption in nonhuman primates: Effect of stress. *Neuropsychopharmacology*. 18: 431-443.
- Herrelko ES, Vick S, Buchanan-Smith HM. 2012. Cognitive research in zoo-housed chimpanzees: Influence of personality and impact on welfare. *American Journal of Primatology*. 74: 828-840.
- Judge PG, Bachmann KA. 2013. Witnessing reconciliation reduces arousal of bystanders in a baboon group (*Papio hamadryas hamadryas*). *Animal Behaviour*. 85: 881-889.
- Judge PG, Evans DW, Schroepfer KK, Gross AC. 2011. Perseveration on a reversal-learning task correlates with rates of self-directed behavior in nonhuman primates. *Behavioural Brain Research*. 222: 57–65.
- Judge PG, Mullen SH. 2005. Quadratic postconflict affiliation among bystanders in a hamadryas baboon group. *Animal Behaviour*. 69: 1345-1355.
- Kazama AM, Davis M, Bachevalier J. 2014. Neonatal lesions of orbital frontal areas 11/13 in monkeys alter goal-directed behavior but spare fear conditioning and safety signal learning. *Frontiers in Neuroscience*. 8: 37.

- Kean D, Tididi B, Fahy M, Heistermann M, Schino G, Wheeler BC. 2017. Feeling anxious? The mechanisms of vocal deception in tufted capuchin monkeys. *Animal Behaviour*. 130: 37–46.
- Kessel A, Brent L. 2001. The rehabilitation of captive baboons. *Journal of Medical Primatology*. 30: 71-80.
- Koski SE, Koops K, Sterck EHM. 2007. Reconciliation, relationship quality, and postconflict anxiety: Testing the integrated hypothesis in captive chimpanzees. *American Journal of Primatology*. 69: 158-172.
- Krugner-Higby L, KuKanich B, Schmidt B, Heath TD, Brown C, Smith LJ. 2009. Pharmacokinetics and behavioral effects of an extended-release, liposome-encapsulated preparation of oxymorphone in rhesus macaques. *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*. 330: 135–141.
- Kurtycz LM, Wagner KE, Ross SR. 2014. The choice to access outdoor areas affects the behavior of great apes. *Journal of Applied Animal Welfare Science*. 17: 185-197.
- Kutsukake N. 2003. Assessing relationship quality and social anxiety among wild chimpanzees using self-directed behaviour. *Behaviour*. 140: 1153-1171.
- Leavens DA, Aureli F, Hopkins WD. 2001. Effects of cognitive challenge on self-directed behaviors by chimpanzees (*Pan troglodytes*). *American Journal of Primatology*. 55: 1-14.
- Leeds A, Lukas KE. 2018. Experimentally evaluating the function of self-directed behaviour in two adult mandrills (*Mandrillus sphinx*). *Animal Welfare*. 27: 81–86.
- Lin AC, Bard KA, Anderson JR. 1992. Development of self-recognition in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Journal of Comparative Psychology*. 106: 23,-127.
- Lukas KE, Hoff MP, Maple TL. 2003. Gorilla behavior in response to systematic alternation between zoo enclosures. *Applied Animal Behaviour Science*. 81: 367-386.
- Lutz CK. 2018. A Cross-Species Comparison of abnormal behavior in three species of singly-housed old world monkeys. *Applied Animal Behaviour Science*. 192: 52-58.

- Major CA, Kelly BJ, Novak MA, Davenport MD, Stonemetz KM, Meyer JS. 2009. The anxiogenic drug FG7142 increases self-injurious behavior in male rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *Life Sciences*. 85: 753–758.
- Manson JH, Perry S. 2000. Correlates of self-directed behaviour in wild white-faced capuchins. *Ethology*. 106: 301-317.
- Maréchal L, Semple S, Majolo B, Qarro M, Heistermann M, MacLarnon A. 2011. Impacts of tourism on anxiety and physiological stress levels in wild male Barbary macaques. *Biological Conservation*. 144: 2188-2193.
- McDougall P. 2011. Scratching our heads: Rethinking social anxiety in vervets (*Chlorocebus aethiops*). *International Journal of Primatology*. 32: 335–345.
- Molesti S, Majolo B. 2013. Grooming increases self-directed behaviour in wild Barbary macaques, *Macaca sylvanus*. *Animal Behaviour*. 86: 169-175.
- Nakayama K. 2004. Observing conspecifics scratching induces a contagion of scratching in Japanese monkeys (*Macaca fuscata*). *Journal of Comparative Psychology*. 118: 20–24.
- Neal SJ, Caine NG. 2016. Scratching under positive and negative arousal in common marmosets (*Callithrix jacchus*). *American Journal of Primatology*. 78: 216–226.
- Norscia I, Palagi E. 2011. When play is a family business: Adult play, hierarchy, and possible stress reduction in common marmosets. *Primates*. 52: 101-104.
- Onishi K, Nakamichi M. 2011. Maternal infant monitoring in a free-ranging group of Japanese Macaques (*Macaca fuscata*). *International Journal of Primatology*. 32: 209-222.
- Palagi E, Norscia I. 2011. Scratching around stress: Hierarchy and reconciliation make the difference in wild brown lemurs (*Eulemur fulvus*). *Stress*. 14: 93–97.
- Paukner A, Anderson JR. 2006. Video-induced yawning in stump-tail macaques (*Macaca arctoides*). *Biology Letters*. 2: 36-38.
- Pessiglione M, Czernecki V, Pillon B, Dubois B, Schüpbach M, Agid Y, Tremblay L. 2005. An effect of dopamine depletion on decision-making: The temporal coupling of deliberation and execution. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 17: 1886-1896.

- Pérez-Galicia S, Miranda-Anaya M, Canales-Espinosa D, Muñoz-Delgado J. 2017. Visitor effect on the behavior of a group of spider monkeys (*Ateles geoffroyi*) maintained at an island in Lake Catemaco, Veracruz/Mexico. *Zoo Biology*. 36: 360–366.
- Plowman AB, Jordan NR, Anderson N. 2005. Welfare implications of captive primate population management: behavioural and psycho-social effects of female-based contraception, oestrus and male removal in hamadryas baboons (*Papio hamadryas*). *Applied Animal Behaviour Science*. 90: 155–165.
- Polizzi di Sorrentino E, Schino G, Tiddi B, Aureli F. 2012. Scratching as a window into the emotional responses of wild tufted capuchin monkeys. *Ethology*. 118: 1072-1048.
- Pritchard AJ, Sheeran LK, Gabriel KI, Li J-H, Wagner RS. 2014. Behaviors that predict personality components in adult free-ranging Tibetan macaques *Macaca thibetana*. *Current Zoology*. 60: 362-372.
- Ramsey J, Martin EC, Purcell OM, Lee KM, MacLean AG. 2018. Self-injurious behaviours in rhesus macaques: Potential glial mechanisms. *Journal of Intellectual Disability Research*. 62: 1008-1017.
- Raper J, Wilson M, Sanchez M, Payne C, Bachevalier J. 2016. Increased anxiety-like behaviors, but blunted cortisol stress response after neonatal hippocampal lesions in monkeys. *Psychoneuroendocrinology*. 76: 57-66.
- Raper J, De Biasio JC, Murphy KL, Alvarado MC, Baxter MG. 2018. Persistent alteration in behavioural reactivity to a mild social stressor in rhesus monkeys repeatedly exposed to sevoflurane in infancy. *British Journal of Anaesthesia*. 120: 761–767.
- Reamer L, Tooze Z, Coulson C, Semple S. 2010. Correlates of self-directed and stereotypic behaviours in captive red-capped mangabeys (*Cercocebus torquatus torquatus*). *Applied Animal Behaviour Science*. 124: 68-74.
- Regaiolli B, Angelosante C, Marliani G, Accorsi PA, Vaglio S, Spiezio C. 2020. Gum feeder as environmental enrichment for zoo marmosets and tamarins. *Zoo Biology*. 39: 73-82.
- Rosenblum LA, Levy EJ, Kaufman IC. 1968. Social behaviour of squirrel monkeys and the reaction to strangers. *Animal Behaviour*. 16: 288–293.

- Ross SR, Wagner KE, Schapiro SJ, Hau J. 2010. Ape behavior in two alternating environments: Comparing exhibit and short-term holding areas. *American Journal of Primatology*. 72: 951-959.
- Semple S, Harrison C, Lehnmann J. 2013. Grooming and anxiety in Barbary macaques. *Ethology*. 119: 779-785.
- Scheider L, Waller BM, Oña L, Burrows AM, Liebal K. 2016. Social use of facial expressions in hylobatids. *Plos One*. 11: e0151733.
- Schino G, Alessandrini A. 2015. Short-term costs and benefits of grooming in Japanese macaques. *Primates*. 56: 253-257.
- Schino G, Perretta G, Taglioni AM, Monaco V, Troisi A. 1996. Primate displacement activities as an ethopharmacological model of anxiety. *Anxiety*. 2: 186-191.
- Schuler RS. 1980. Definition and conceptualization of stress in organizations. *Organizational Behavior and Human Performance*. 25: 184-215.
- Schutz PA. 1991. Goals in self-directed behavior. *Educational Psychologist*. 26: 55-67.
- Sclafani V, Norscia I, Antonacci D, Palagi E. 2012. Scratching around mating: Factors affecting anxiety in wild *Lemur catta*. *Primates*. 53: 247–254.
- Tárano Z, López MC. 2015. Behavioural repertoires and time budgets of semi-free-ranging and captive groups of wedge-capped capuchin monkeys, *Cebus olivaceus*, in zoo exhibits in Venezuela. *Folia Primatologica*. 86: 203–222.
- Troisi A. 2002. Displacement activities as a behavioral measure of stress in nonhuman primates and human subjects. *Stress*. 5: 47–54.
- Truelove MA, Martin AL, Perlman JE, Bloomsith MA. 2017. Two methods of social separation for paired adolescent male rhesus macaques (*Macaca mulatta*). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*. 56: 729–734.
- Turner SE, Fedigan LM, Matthews HD, Nakamichi M. 2012. Disability, compensatory behavior, and innovation in free-ranging adult female Japanese macaques (*Macaca Fuscata*). *American Journal of Primatology*. 74: 788-803.

- Ujhelyi M, Merker B, Buk P, Geissmann T. 2000. Observations on the behavior of gibbons (*Hylobates leucogenys*, *H. gabriellae*, and *H. lar*) in the presence of mirrors. *Journal of Comparative Psychology*. 114: 253-262.
- Van Wolkenten ML, Davis JM, Gong ML, de Waal FBM. 2006. Coping with acute crowding by *Cebus apella*. *International Journal of Primatology*. 27: 1241-1256.
- Ventricelli M, Focaroli V, De Petrillo F, Macchitella L, Paglieri F, Addessi E. 2013. How capuchin monkeys (*Cebus apella*) behaviorally cope with increasing delay in a self-control task. *Behavioural Processes*. 100: 146–152.
- Waitt C, Buchanan-Smith HM. 2001. What time is feeding? How delays and anticipation of feeding schedules affect stump-tailed macaque behavior. *Applied Animal Behaviour Science*. 75: 75-85.
- Wagner KE, Hopper LM, Ross SR. 2016. Asymmetries in the production of self-directed behavior by chimpanzees and gorillas during a computerized cognitive test. *Animal Cognition*. 19: 343–350.
- Wallace EK, Herrelko ES, Koski SE, Vick S-J, Buchanan-Smith HM, Slocombe KE. 2019. Exploration of potential triggers for self-directed behaviours and regurgitation and reingestion in zoo-housed chimpanzees. *Applied Animal Behaviour Science*. 221: 104878.
- Wark JD, Kuhar CW, Lukas KE. 2014. Behavioral thermoregulation in a group of zoo-housed colobus monkeys (*Colobus guereza*). *Zoo Biology*. 33: 257-266.
- Whitehouse J, Micheletta J, Kaminski J, Waller BM. 2016. Macaques attend to scratching in others. *Animal Behaviour*. 122: 169–175.
- Yamanashi Y, Matsuzawa T. 2010. Emotional consequences when chimpanzees (*Pan troglodytes*) face challenges: individual differences in self-directed behaviours during cognitive tasks. *Animal Welfare*. 19: 25-30.
- Zannella A, Stanyon R, Palagi E. 2017. Yawning and social styles: Different functions in tolerant and despotic macaques (*Macaca tonkeana* and *Macaca fuscata*). *Journal of Comparative Psychology*. 131: 179-188.

6. PŘÍLOHY

Tab. 1 – Souhrn všech studií včetně zkoumaných souvislostí a výsledků.

Druh	Citace	N ¹	Pohlaví (M/F) ²	V zajetí/volná příroda	SDB ³	Zkoumaná souvislost	+/- /0 ⁴
Lemur kata (<i>Lemur catta</i>)	Sclafani et al., 2012	10 14	M F	Volná příroda	Škrábání se Sebečištění	Velikost anogenitálního otoku Rank Doba páření	+ + +
	Britt et al., 2015	7 3	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění Zívání	Změna potravy (žádné ovoce, méně granulí, více zeleniny)	-
Lemur korunkatý (<i>Eulemur coronatus</i>)	Britt et al., 2015	1 1	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění Zívání	Změna potravy (žádné ovoce, méně granulí, více zeleniny)	-
Lemur bělohavý (<i>Eulemur fulvus</i>)	Palagi et al., 2011	7 6	M F	Volná příroda	Škrábání se	Hrozba predátora Postkonfliktní situace (neusmířený konflikt)	+ +
Vari černobílý (<i>Varecia variegata</i>)	Britt et al., 2015	1 1	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění Zívání	Změna potravy (žádné ovoce, méně granulí, více zeleniny)	-
Vari červený (<i>Varecia rubra</i>)	Britt et al., 2015	1 1	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění Zívání	Změna potravy (žádné ovoce, méně granulí, více zeleniny)	-
Chápan středoamerický (<i>Ateles geoffroyi</i>)	Pérez-Galicia et al., 2017	2 9	M F	Free-ranging	Škrábání se Sebečištění	Přítomnost turistů	+
Tamarin pinčí (<i>Saguinus oedipus</i>)	Caperos et al., 2011	11 9	M F	V zajetí	Škrábání se	Hrozba vnitrodruhového konfliktu ve skupině	+

	Regaiolli et al., 2020	1 3	M F	V zajetí	Škrábání se	Doba bez pryskyřice Doba s pryskyřicí	0 0
Tamarín žlutoruký (<i>Saguinus midas</i>)	Regaiolli et al., 2020	2 2	M F	V zajetí	Škrábání se	Doba bez pryskyřice Doba s pryskyřicí	0 0
Kosman bělovousý (<i>Callithrix jacchus</i>)	Neal et al., 2016	7 4	M F	V zajetí	Škrábání se	Hrozba predace Kompetice o jídlo Sociální izolace Hraní si Nemožnost dostat se k jídlu	+ + + + +
	Norscia et al., 2011	2 4	M F	V zajetí	Škrábání se	Hraní si před krmením Rank	+ +
Kosman zakrslý (<i>Cebuella pygmaea</i>)	Regaiolli et al., 2020	1 1	M F	V zajetí	Škrábání se	Doba bez pryskyřice Doba s pryskyřicí	0 0
Kosman běločelý (<i>Callithrix geoffroyi</i>)	Regaiolli et al., 2020	2 1	M F	V zajetí	Škrábání se	Doba bez pryskyřice Doba s pryskyřicí	0 0
Kotul veverovitý (<i>Saimiri sciureus</i>)	Rosenblum et al., 1968	2 12	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Reakce na cizí jedince	0
	Judge et al., 2011	3	F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Kognitivní test (obrazovka – špatné řešení)	+

<i>Sapajus spp.</i>	Goncza-rowska et al., 2019	5	M	V zajetí	Škrábání se sebečištění	Podání léku AM251 injekčně do svalů	+
Malpa pruhohřbetá (<i>Cebus libidinosus</i>)	Ferreria et al., 2018	16 9	M F	V zajetí	Sebečištění	Hormonální korelace v těle (z trusu)	+
Malpa kapucínská (<i>Cebus capucinus</i>)	Manson et al., 2000	8	F	Volná příroda	Škrábání se Sebečištění	Rank Ve společnosti	+ +
Malpa hnědá (<i>Cebus apella</i>)	Polizzi di Sorrentino et al., 2012	9 11 6	M F Mlád'ata (neurčeno pohlaví)	Volná příroda	Škrábání se	Agresivita Věk Pohlaví Rank Sociální izolace Konflikt	+ 0 0 + + +
	Kean et al., 2017	5 5	M F	V zajetí	Škrábání se	Kompetice o jídlo	+
	Ventrice-lli et al., 2013	5 4	M F	V zajetí	Škrábání se	Choice task (čekání na zvolenou možnost jídla=menší hned, větší s prodlevou)	+
	Judge et al., 2011	2 4	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Kognitivní test (obrazovka= špatně vyřešeno)	+
	Daniel et al., 2009	10 5	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění Třes těla	Postkonflikt ní situace: role svědka	+
	van Wolken-ten et al., 2006	20 18	M F	V zajetí	Sebečištění	Stísněný prostor Věk Pohlaví	+ + +

	Byrne et al., 1999	21 13	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Sociální izolace	+
Malpa černá (<i>S. nigritus</i>)	Kean et al., 2017	8 5 5	M F Mlád'ata (neurče- no pohlaví)	Volná příroda	Škrábání se	Kompetice o jídlo	+
Malpa plačtivá (<i>Cebus olivaceus</i>)	Tárano et al., 2015	12 21	M F	V zajetí Semi free- ranging	Škrábání se Sebečištění Zívání	Prostředí Věk	0 0
Kočkodan obecný (<i>Chlorocebus aethiops</i>)	Daniel et al., 2008	3 7	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Rank partnerů Společnost Postkonflikt- ní situace	+ + +
	McDougall, 2011	13- 18 22- 24	M F	Free- ranging	Škrábání se Sebečištění Zívání Třes těla	Rank Konflikt s oponenty Sociální izolace	+ + 0
Gueréza pláštíková (<i>Colobus guereza</i>)	Wark et al., 2014	5 2	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Prostředí (zvýšená okolní teplota)	+
Mandríl rýholicí (<i>Mandrillus sphinx</i>)	Leeds et al., 2018	2	M	V zajetí	Škrábání se Zívání Třes těla	Kognitivní test: Obtížnost úkolů špatné vyřešení	0 +
Mangabej rudohlavý (<i>Cercocebus torquatus</i>)	Reamer et al., 2010	11 22	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění Zívání Třes těla	Věk Pohlaví Prostředí Vzájemné čištění Původ narození	+ 0 + + 0
Pavián guinejský (<i>Papio hamdryas papio</i>)	Kessel et al., 2001	2	F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Návrat do skupiny po 4-8 leté izolaci	+

Pavián plášťkový (<i>Papio hamadryas</i>)	Judge et al., 2013	7 11	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Vnitrodruhový konflikt Pohlaví Rank	+ + +
	Judge et al., 2005	4 9	F mláďat (neurčeno pohlaví)	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Postkonfliktní situace: role svědka	+
	Plowman et al., 2005	2 2	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění Zívání Třes těla	Změna počtu jedinců ve skupině: Nižší Vyšší	+ +
	Brent et al., 1997	1	M	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Přítomnost hraček (neznámý objekt)	+
Pavián anubi (<i>Papio hamadryas anubis</i>)	Castles et al., 1999	35- 41 40- 47	M F	Volná příroda	Škrábání se Sebečištění Zívání Třes těla	Potrava Cestování Socialita (konflikty atd.) Rank	+ + + +
	Brent et al., 2002	62	F	V zajetí	Škrábání se	Doba po porodu Před porodem	+ +
	Kessel et al., 2001	5 2	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Návrat do skupiny po 4-8 leté izolaci	+
	Bourgeois et al., 2005	7	M	V zajetí	Sebečištění	Baseline (situace bez zábavy) Posilovací trénink Přítomnost jídla Sociální interakce	+ + 0 +

	Higham et al., 2009	11	F	Volná příroda	Škrábání se Sebečištění Zívání Třes těla	Hladina glukokortikoidů v trusu	+
	Brent et al., 1997	13	F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Přítomnost hraček (neznámý objekt)	+
	Ellis et al., 2011	8	M	Volná příroda	Škrábání se Sebečištění Zívání Třes těla	Hladina glukokortikoidů v trusu	-
Makak červenolící (<i>Macaca fuscata</i>)	Duboscq et al., 2016	60	F	Free-ranging	Škrábání se Sebečištění	Ektoparazit Prostředí Společnost	- 0 0
	Turner et al., 2012	23	F	Free-ranging	Škrábání se Sebečištění	Neschopnost sehnat si sám potravu	+
	Nakayama, 2004	3 2	M F	V zajetí	Škrábání se	Human intruder task: Cizinec za dveřmi Když na cizince vidí dobře Když tam žádný cizinec není	+ + +
	Onishi et al., 2011	16	F	Free-ranging	Škrábání se Sebečištění	Když matka pozoruje počínání si svého potomka	+
	Schino et al., 2015	35	F	V zajetí	Škrábání se	Čištění se navzájem Rank	+ 0

	Zannella et al., 2017	4 8	M F	V zajetí	Škrábání se Zívání	Postkonflikt- ní situace Rank	+ +
	Daniel et al., 2015	4 10	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Postkonflikt- ní situace: Svědék konfliktu Účastník konfliktu	+ +
Makak medvědí (<i>Macaca arctoides</i>)	Waitt et al., 2001	4 17	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Záměrné porušení pravidelného času krmení	+
	Paukner et al., 2006	4 18	M F	V zajetí	Škrábání se Zívání	Koukání na video, kde jiní jedinci zívají Pohlaví	0, z +, š
Makak lví (<i>Macaca silenus</i>)	Judge et al., 2011	5	M	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Kognitivní test (obrazovka= špatně vyřešeno)	+
Makak tonkeánský (<i>Macaca tonkeana</i>)	Zannella et al., 2017	12 15	M F	V zajetí	Škrábání se Zívání	Postkonflikt- ní situace	+
Makak tibetský (<i>Macaca thibetana</i>)	Pritchard et al., 2014	7 10	M F	Free- ranging	Škrábání se Sebečištění	Přítomnost turistů Krmení(kuk uřící)	- -
Makak chocholatý (<i>Macaca nigra</i>)	White- house et al., 2013	1 4	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Kognitivní test (v izolaci od skupiny)	+
	Aureli et al., 2010	7	F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Čištění navzájem	+

Makak jávský (<i>Macaca fascicularis</i>)	Schino et al., 1996	7	M	V zajetí	Škrábání se Sebečištění Třes těla	Aplikace lorazepamu injekčně	+
Makak magot (<i>Macaca sylvanus</i>)	Semple et al., 2013	12	F	Semi-free-ranging	Škrábání se	Čištění	+
	Gustison et al., 2012	12	F	Free-ranging	Škrábání se	Pouštění zvuků jiných jedinců v ohrožení	+
	Maréchal et al., 2011	11	M	Free-ranging	Škrábání se	Přítomnost turistů	+
	Whitehouse et al., 2016	2 4	M F	Free-rangnig	Škrábání se Sebečištění	Hygiena Koukání na video jiných, škrábajících se jedinců	- +
	Molesti et al., 2013	8 8	M F	Volná příroda	Škrábání se Sebečištění	Být čištěn Někoho čistit	+ 0
Makak rhesus (<i>Macaca mulatta</i>)	Truelove et al., 2017	24	M	V zajetí	Škrábání se Sebečištění Zívání Třes těla	Postupné rozdělení Razantní okamžité rozdělení	0 +
	Buhl et al., 2012	29 58	M F	Volná příroda	Škrábání se Sebečištění	Reakce na zabitého samce ze skupiny Rank	+ +
	Bauer et al., 2016	24 48	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění Třes těla	Oddělení od kolektivu 1) peer-reared 2) mother-reared Věk subjektů	+ 0 +

	Ferguson et al., 1993	4 4	M F	V zajetí	Sebečištění	Léčba olovem	0
	Cirulli et al., 2009	28 17	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Mother-reared Peer-reared Peer-reared males	0 + +
	Raper et al., 2018	10 10	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění Zívání Třes těla	Vystavení sevofluranu (anestezie)	+
	Krugner-Higby et al., 2009	10 10	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Podání oxymorfonu Podání LE-ASG oxy	0 0
	Coleman et al., 2017	51 50	M F	V zajetí	Škrábání se Zívání	Human introducer test (člověk stojící před klecí)	+
	Gaither et al., 2014	6 9	M F	Volná příroda	Škrábání se Sebečištění Zívání Třes těla	Uzdravování se na klinice: Skupina přeživších Skupina eutanáziována	+ 0
	Major et al., 2009	16	M	V zajetí	Škrábání se Zívání	Podání léku FG7142	+
	Raper et al., 2016	7 5	M F	V zajetí	Sebečištění	Záměrné poškození hipokampu v raném věku → Human intruder task	+
Gibbon lar (<i>Hylobates lar</i>)	Cooke et al., 2007	2 2	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Prostředí zoo (hluk, počet lidí před výběhem)	0

	Ujhelyi et al., 2000	1	F	V zajetí	Škrábání se Zívání	Postavení před zrcadlo	0
Gibon bělolící (<i>Hylobates leucogenys</i>)	Ujhelyi et al., 2000	1	M	V zajetí	Škrábání se Zívání	Postavení před zrcadlo	+
Gibon žlutolící (<i>Hylobates gabrielae</i>)	Ujhelyi et al., 2000	1	M	V zajetí	Škrábání se Zívání	Postavení před zrcadlo	+
Orangutan bornejský (<i>Pongo pygmaeus</i>)	Amrein et al., 2014	4 10	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Hormony v trusu Návštěvníci Věk	+ + +
	Elder et al., 2001	1	F	V zajetí	Škrábání se	Kognitivní test – subjekt nevyřešil, nedostal odměnu	+
Gorila nížinná (<i>Gorilla gorilla gorilla</i>)	Carder et al., 2008	6 14	M F	V zajetí	Škrábání se	Návštěvníci Krmení	+ +
	Chelluri et al., 2013	2 7	M F	V zajetí	Škrábání se	Interakce s ošetřovatel em (krmení, hraní si...)	+
	Ross et al., 2010	2 4	M F	V zajetí	Škrábání se	V samostatné kleci při ranních rutinách V exhibici	+ +
	Wagner et al., 2016	2 1	M F	V zajetí	Škrábání se	Kognitivní test: špatně vyřešeno obtížnost	+ 0

	Kurtycz et al., 2014	4 5	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Rozhodování se, zda jít zevnitř ven	0
	Lukas et al., 2003	5 8	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Střídání výběhu (ten, na který byli zvyklí a na který ne)	-
Šimpanz východní (<i>Pan troglodytes schweinfurt hii</i>)	Kutsuka- ke, 2003	9 9	M F	Volná příroda	Škrábání se	Odpočinek Pohyb U jídla Sociální interakce Rank Pohlaví	+ 0 0 + + +
Šimpanz (<i>Pan troglodytes</i>)	Chelluri et al., 2013	4 8	M F	V zajetí	Škrábání se	Interakce s ošetřovatel em (krmení, hraní si...)	+
	Wallace et al., 2019	18		V zajetí	Škrábání se Zívání	Prodleva mezi krmením	+
	Herrelko et al., 2012	6 11	M F	V zajetí	Škrábání se	Kognitivní test (zvyšování obtížnosti) Vizuální dohled ošetřovatele Rank	+ + 0
	Ross et al., 2010	3 4	M F	V zajetí	Škrábání se	V samostatné kleci při ranních rutinách V exhibici	+ +
	Fraser et al., 2009	5 17	M F	V zajetí	Škrábání se Sebečištění	Postkonflikt- ní situace: Usmíření po konfliktu Neusmíření Sebeovládá- ní při konfliktu	0 + 0

	Grunauer et al., 2018	5 3	M F	V zjetí	Zívání	Klasické malování s barvami Malování na digitálním tabletu Doba po malování	+ + +
	Wagner et al., 2016	1 2	M F	V zjetí	Škrábání se	Kognitivní test: špatně vyřešeno těžká obtížnost	+ 0
	Clark et al., 2013	4 2	M F	V zjetí	Škrábání se	Kognitivní test: špatně vyřešeno	+
	Yamashita et al., 2010	1 5	M F	V zjetí	Škrábání se	Kognitivní test: sensitive non-sensitive	+ 0
	Baker et al., 1997	33 34 14	M F Mladá (neurčeno pohlaví)	V zjetí	Škrábání se Sebečištění Zívání	Slyšení vokalizace jiných jedinců: Building group Wing group Single-caged group	0, s +, š 0 0
	Leavens et al., 2001	6 2	M F	V zjetí	Škrábání se	Kognitivní test: Obtížnost Špatná odpověď	+ +
	Brent et al., 1991	8 21	M F	V zjetí	Škrábání se Sebečištění	Puzzle – nedařilo se jim získat odměnu Prázdné puzzle bez odměny ve výběhu	+ +

	Kurtycz et al., 2014	2 4	M F	V zjetí	Škrábání se Sebečištění	Rozhodování se, zda jít zevnitř ven	+
	Koski et al., 2007	3-7 16- 21	M F	V zjetí	Škrábání se	Postkonflikt- ní situace Pohlaví	+ +
	Brent et al., 1991	10 28	M F	V zjetí	Škrábání se Sebečištění	Přítomnost na hřišti	+

¹ Počet jedinců

² M = samec, F = samice

³ Projev na sebe zaměřeného chování

⁴ Výsledek studie, zaznamenán pomocí symbolů „+“, „-“ nebo „0“.

- „+“ = Byl prokázán vztah stresu a na sebe zaměřeného chování.
- „-“ = Byly pozorovány rozdíly ve frekvenci na sebe zaměřeného chování, ale nepodařilo se stoprocentně prokázat, že souvisí se stresem.
- „0“ = Nebyly pozorovány žádné velké rozdíly ve frekvenci vykazovaného na sebe zaměřeného chování.