



**Univerzita Karlova v Praze**  
**Přírodovědecká fakulta**

Studijní program: Biologie  
Studijní obor: Zoologie



**Bc. Marie Palečková**

Sekvenční analýza herního chování hulmanů posvátných  
(*Semnopithecus entellus*)

Sequential analysis of play behaviour in Hanuman langurs  
(*Semnopithecus entellus*)

Diplomová práce

Školitel: doc. RNDr. Marek Špinko, CSc.  
Konzultantka: RNDr. Milada Řeháková, Ph.D.

Praha, 2014

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval/a samostatně a že jsem uvedl/a všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 13. 08. 2014

Podpis

## **Poděkování**

Předně bych ráda poděkovala Doc. RNDr. Marku Špinkovi, CSc. a Miladě Řehákové, PhD. za jejich trpělivost a ochotu a za jejich cenné rady a připomínky při vypracovávání této diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat Jiříkovi, Jáchymovi a IT oddělení VÚZV za technickou podporu a Kristýně, Jitce a Editě za podnětné debaty a také za korektury textu. V neposlední řadě děkuji svým rodičům, babičce a sestře za jejich neutuchající podporu, kterou mě celý život obklopují.

## ABSTRAKT

Sociální hra je velmi variabilní chování obsahující mimo jiné prvky převzaté z jiných kontextů (např. predace, agresivní chování, sexuální chování). Tyto prvky přinášejí riziko, že hra může eskalovat do agonistického střetu nebo přinejmenším být přerušena. Proto se u mnoha druhů vyvinuly specifické signály sloužící k potvrzení herního charakteru interakce. Některé herní signály mohou mít specifickou metakomunikační funkci, tj. svou přítomností v těsné blízkosti prvků převzatých z agresivního chování upravovat jejich význam.

Cílem této diplomové práce bylo pomocí sekvenční analýzy herního chování hulmanů posvátných (*Semnopithecus entellus*) prověřit, zda určité prvky v herní sekvenci zastávají metakomunikační funkci herních signálů. Otestovala jsem, zda je výskyt některých prvků s domnělou signální funkcí nenáhodný a zda vykazují v sekvenci asociaci s prvky převzatými z agresivních kontextů.

Výsledky ukázaly, že v literatuře často uváděný herní signál primátů - *play face* – se vyskytuje s téměř dvojnásobně zvýšenou pravděpodobností bezprostředně před či po agresivním prvku, nese tedy v herní sekvenci metakomunikační funkci. Ostatní testované prvky nebyly významně asociovány s agresivními prvky, a proto metakomunikační funkci neprokazují.

*Klíčová slova: hulman posvátný, herní chování, herní signály, play face, sekvenční analýza*

## ABSTRACT

Social play is a very variable behaviour which includes, among others, patterns used in other functional contexts (e.g. predatory, aggressive or sexual behaviour). These patterns carry a risk of potential escalation of the play into an agonistic conflict or, at least, the risk of terminating the play interaction. Therefore, many species have evolved signals to establish a playful context. Some of the play signals could have specific metacommunicative function, i.e. to modify the meaning of actions borrowed from other contexts which immediately preceded or followed the play signal.

The aim of this study was to use the sequential analysis of play behaviour in Hanuman langurs (*Semnopithecus entellus*) to test if some of the patterns in the play sequence serve as play signals with a metacommunicative function. I have tested whether the occurrence of patterns with potential play signal function is non-random and if there is a sequential association with actions borrowed from aggressive contexts.

The results showed that the frequently reported play signal called *play face* occurred with almost two-times higher probability immediately before or immediately after aggressive patterns in play sequence, thus serving its metacommunicative function. Other tested patterns did not show significant association with aggressive actions, therefore their metacommunicative function was not proved.

*Key words: Hanuman langur, play behaviour, play signal, play face, sequential analysis*

## Obsah

1 ÚVOD.....	- 2 -
2 SOCIÁLNÍ HRA .....	- 3 -
2.1 FUNKCE SOCIÁLNÍ HRY .....	- 3 -
2.2 VLASTNOSTI SOCIÁLNÍ HRY .....	- 8 -
2.3 STRUKTURA SOCIÁLNÍ HRY .....	- 9 -
2.3.1 AGRESIVNÍ PRVKY VE HŘE.....	- 9 -
3 HERNÍ SIGNÁLY .....	- 16 -
3.1 VLASTNOSTI HERNÍCH SIGNÁLŮ.....	- 17 -
3.2 STUDIUM HERNÍCH SIGNÁLŮ.....	- 19 -
3.2.1 PLAY FACE .....	- 21 -
3.2.2 KANDIDÁTI NA HERNÍ SIGNÁLY .....	- 26 -
4 CÍLE PRÁCE .....	- 27 -
5 METODIKA.....	- 30 -
5.1 MATERIÁL .....	- 30 -
5.1.1 Studovaný druh .....	- 30 -
5.1.2 Videonahrávky .....	- 32 -
5.2 SBĚR DAT .....	- 33 -
5.3 ZPRACOVÁNÍ A ANALÝZA DAT.....	- 38 -
5 VÝSLEDKY .....	- 40 -
6 DISKUZE.....	- 55 -
7 ZÁVĚR.....	- 61 -
8 POUŽITÁ LITERATURA .....	- 62 -
9 PŘÍLOHY .....	- 68 -

# 1 ÚVOD

Hra je fascinující oblastí chování zvířat, která za poslední půl století upoutala pozornost mnoha vědeckých týmů. Je proto neuvěřitelné, že stále neexistuje všeobecně přijímaný a jednotný názor na to, k čemu hra zvířatům slouží, a jak zvyšuje jedincům oddávajícím se hře jejich šance na přežití a na rozmnožení.

I přes to, že rozlišit hru od neherního chování většinou nečiní obtíže ani laickému pozorovateli, stále se vědci potýkají s formulováním jasné definice hry. Víme, že velkou část repertoáru prvků herního chování tvoří prvky převzaté z jiných kontextů, jako je například agresivní či predační chování. Jak je však možné, že při hře na tyto prvky zvířata reagují odlišně, než je tomu v jejich původních kontextech? Podle dosavadních zjištění k tomu zvířatům slouží specifické prvky – takzvané herní signály. Výskyt těchto prvků v herní sekvenci dává interakci její herní rámec a reakce jedinců na předvedené agresivní prvky je pak odlišná od neherního kontextu.

Zdá se, že některé herní signály mají ve hře také svou metakomunikační funkci, kdy jsou pomocí těchto prvků jedinci schopni upravovat význam okolních prvků v sekvenci.

V empirické části mé diplomové práce se proto pomocí sekvenční analýzy herního chování hulmanů posvátných (*Semnopithecus entellus*) snažím prokázat tuto metakomunikační funkci u vytipovaných prvků z repertoáru pozorovaných herních projevů. Zaměřuji se jednak na prvky, které jsou již v literatuře jako herní signály uváděné, a pak na ty prvky, které by podle některých nastolených hypotéz mohly funkci herních signálů zastávat, ale ani u nich doposud nebyla možná metakomunikační funkce testována.

V literárním přehledu se snažím čtenáře uvést do problematiky, která se se studiem hry a herních signálů pojí, a předkládám souhrn dosavadních poznatků, na které navazuji v empirické části mé diplomové práce.



## 2 SOCIÁLNÍ HRA

Jedním z nedostatků na poli výzkumu herního chování je, že doposud nemáme uspokojivou, všeobecně přijímanou definici hry. To souvisí se skutečností, že vědci se zatím neshodli na tom, k čemu hra jedincům slouží a jaké jim přináší evoluční výhody. Jak podotýká Fagen (1974), k definování hry (stejně jako k definování jakéhokoliv chování) lze použít dvou odlišných přístupů. Můžeme definici hledat z pohledu funkcionalistů a snažit se dopátrat, jakou má herní chování funkci, nebo z pohledu strukturalistů a definovat tak hru pomocí poznatků o její formě, vnitřním uspořádání a výskytu. V teoretické části mé práce nahlížím na hru prostřednictvím obou dvou přístupů.

V první podkapitole shrnuji současné náhledy na možné funkce herního chování z ultimátního pohledu. V dalších podkapitolách se poté – z hlediska proximátního - věnuji popisu obecných vlastností sociální hry a shrnuji dosavadní poznatky o struktuře hry a o jevech, které můžeme v herním chování pozorovat. Tato shrnutí mohou přispět k pochopení toho, co se herním chováním myslí a jak se na hru v současné době mezi biology nahlíží.

### 2.1 FUNKCE SOCIÁLNÍ HRY

Přestože mezi vědci dosud o funkci hry nepanuje shoda, lze dohledat řadu teorií, které se tomuto tématu věnují.

Dříve se někteří autoři domnívali, že hra zvířatům žádné výhody pro přežití jedince či druhu nepřináší (e.g. Beach 1945), a dokonce tento poznatek uváděli jako jednu z hlavních charakteristik hry. Avšak v současné době je všeobecně přijímaným předpokladem, že zvířata provádí jen takové aktivity, jejichž přínos převažuje nad náklady spojenými s daným chováním. Vzhledem k tomu, že náklady a rizika, která musí jedinci při hře vynaložit a podstoupit nejsou malá, musí toto chování zvířeti přinášet i nějaké výhody a zvyšovat tak jejich reprodukční úspěch.

Zvířata na hru vydávají značné množství energie a určitou část svého času, které by v případě, že by hra pro ně neměla žádný přínos, mohla věnovat jinému chování. Zároveň při hře riskují možnost zranění a narušení sociálních vztahů

ve skupině. Při probíhající hře se také snižuje jejich celková ostražitost a tím se vystavují riziku predace. Predátor navíc může být doprovodnými projevy herního chování (vokalizace, pohyb) přilákán (e.g. Fagen 1974; Caro 1995; Burghardt 1999). Tato rizika hezky ilustruje výzkum na lachtanech jihoamerických (*Arctocephalus australis*), kde bylo pozorováno, že přestože mláďata věnují hernímu chování přibližně pouze 6 % svého času, 85 % mláďat, která se stala kořistí predátora, se ve chvíli ulovení věnovala hře (Harcourt 1991 cit. v Graham & Burghardt 2010).

V současnosti můžeme za hlavní hypotézy o funkci a adaptivním významu hry považovat následující hypotézy (Graham & Burghardt 2010; Špinko et al. 2001).

#### - - Hypotéza posilování pohybové zdatnosti

Původní myšlenka této hypotézy byla, že hra slouží k posilování svalů a zlepšování fyzické kondice zvířat. Byers a Walker (1995) shledali nedostatky původní hypotézy v tom, že výše uvedené efekty hry jsou jen dočasné a potřeba vysoké fyzické zdatnosti přetrvává po celou dobu života jedince a neodpovídá výskytu herního chování v jeho ontogenezi. Autoři však vyzorovali, že období největšího výskytu hry v životě jedince se u tří druhů (u potkana *Rattus norvegicus*, myši domácí *Mus domesticus* a kočky domácí *Felis domesticus*) překrývá s obdobím, kdy dochází k nejintenzivnější cereberální synaptogenezi a zároveň k diferenciaci svalových vláken na rychlé a pomalé typy. Výskyt hry v tomto období může mít dlouhodobý pozitivní efekt na schopnosti daného jedince. Důsledkem pak mohou být zlepšené motorické dovednosti a schopnost optimalizovat provedení druhově specifických pohybových prvků v dospělosti, ve smyslu použité síly, rychlosti a ekonomičnosti prvku. Tuto teorii empiricky prověřila Sharpe (2005) na herním chování surikat (*Suricata suricatta*). Autorka zjistila, že množství času stráveného hravým zápasením u mláďat nemělo vliv na jejich úspěšnost ve vážných soubojích v dospělosti (Sharpe 2005b), což svědčí v neprospěch hypotézy. Tato hypotéza by také nevysvětlovala výskyt hry mezi dospělými jedinci (Špinko et al. 2001).

## - - Hypotéza nácviku specifických dovedností

Dříve si někteří badatelé (Lazar & Beckhorn 1974; Vargas & Anderson 1998 a další) mysleli, že hra je ontogenetický předstupeň k vážnému chování, jako je predace nebo agonistické chování. Usuzovali tak z důvodu značné podobnosti některých prvků, které se vyskytují jak při agonistickém, tak při herním chování. Pomocí hry by se tak podle autorů mláďata učila, jak se projevovat a jak reagovat při daných aktivitách a hra by pro ně byla nácvikem na dospělost. Tato myšlenka byla zpochybněna pokusy, kde části mláďat bylo zamezeno herní chování a poté byla tato mláďata a jejich schopnosti v neherním chování srovnávána s kontrolní skupinou, které byla hra dovolena (Caro 1980 cit. v Martin & Caro 1985; Müller-Schwarze 1968; Thomas & Schaller 1954 cit. v Martin & Caro 1985). Jedinci, kterým byla hra zamezena, byli v dospělosti schopni provádět sledované typy chování bez významných rozdílů od kontrolní skupiny. Dalším z důkazů proti tomu, že hra by byla tréninkem pro chování vyskytující se u dospělců, je fakt, že hře se oddávají i dospělí jedinci (Martin & Caro 1985).

## - - Hypotéza tréninku na nečekané události

Špinka a kolektiv autorů (2001) navrhuje, že hra zvířatům umožňuje nácvik fyzických i emocionálních reakcí v nepředvídatelných situacích, kdy zvíře ztrácí kontrolu nad danou situací. Tyto reakce si mohou beztréstně nacvičovat právě v relativně bezpečném prostředí hry. Zvířata tak během hry aktivně vyhledávají situace, kdy nemají plnou kontrolu nad svým prostorovým a smyslovým vnímáním a nad svými pohyby. K navození takovýchto momentů jim pomáhají sebandicapující prvky. Toto sebandicapování může být realizováno různými prostředky. Zvířata si pro hru zvolí náročný, méně stabilní terén, mohou narušit svou prostorovou orientaci (rychlé hlavové rotace, zavírání očí), nebo se sami staví do nevýhodné pozice tím, že si pro hru vyberou staršího, většího nebo zkušenějšího partnera. Vzhledem k tomu, že tyto sebandicapující prvky se nevyskytují v neherních kontextech, mohou dle autorů nabývat funkci herních signálů (Špinka et al. 2001).

Že hra pomáhá mláďatům zvládat stresové situace a zvyšuje tím jejich fitness, podporují výsledky studie, která zkoumá, zda vyšší frekvence hry u mláďat

medvěda hnědého (*Ursus arctos*) zvyšuje jejich šanci na přežití do období dospělosti (Fagen & Fagen 2009). Pro podpoření této hypotézy o funkci hry je však nutné prověřit tuto závislost i u dalších druhů.

#### - - Hypotéza sebehodnocení

Hypotéza sebehodnocení přichází s návrhem, že hra mláďatům slouží k porovnání vlastních schopností se schopnostmi vrstevníků (Thompson 1996). Takto vytvořené sebehodnocení pak umožňuje jedinci zvolit nejefektivnější strategii, která je založena na jeho fyzické kondici a konkurenceschopnosti. Autorka navrhuje, že pokud by tato hypotéza byla platná, preferovali by jedinci stejně staré herní partnery a v průběhu času by se vraceli k stále stejným partnerům, pro kalibraci svého sebehodnocení.

Aby zvířata mohla dobře ohodnotit své vlastní schopnosti, nemělo by při hře docházet k rychlému střídání dominantních rolí (Špinka et al. 2001), což je však jev, který je u hry velmi častý a mluví proti této hypotéze.

#### - - Hypotéza o socializační funkci hry

Při hledání odpovědi na otázku, co jsou přínosy (sociální) hry, je často navrhována přímo její socializační funkce. Zvířata prostřednictvím hry navozují interakce s ostatními členy skupiny a tím se učí rozličným sociálním dovednostem (Poirier & Smith 1974). Rozvíjejí své komunikační schopnosti, upevňují sociální pouta ve skupině, učí se svou sociální roli a celkově se zvyšuje koheze skupiny (Bekoff 1977a). Pokud by hra sloužila ke zvyšování soudržnosti skupiny, výskyt hry by měl zvyšovat výskyt dalších afiliativních projevů chování a snižovat výskyt agrese vůči ostatním jedincům ve skupině (Sharpe & Cherry 2003; Sharpe 2005a). Tyto závislosti byly podrobně zkoumány na surikatách (*Suricata suricatta*) a nebyly prokázány (Sharpe & Cherry 2003; Sharpe 2005a).

Bekoff a Allen (1998) navrhují, že význam hry by mohl spočívat v tom, že jedinci se prostřednictvím hry učí správnému výkladu reality a čtení kontextuálního rámce interakce. Při hře se učí rozlišovat mezi vážně míněnými agresivními prvky a herními prvky jim podobnými. Zvířata tak procvičováním

během hry zvyšují svou schopnost číst záměry druhého jedince (Bekoff & Allen 1998).

Problémem ve snaze odhalit, jakou má herní chování funkci, je malé množství studií, které by možné hypotézy ověřovaly. Pokud takové studie existují, panuje zde neshoda v použité metodice a v prověřovaných hypotézách, a proto je porovnání výsledků jednotlivých studií navzájem velmi obtížné.

Studie zaměřené na detailní analýzu herního chování jako je tato diplomová práce, nám mohou pomoci poznat hru ze strukturálního hlediska a blíže tak pochopit mechanismy, díky kterým může sociální hra mezi jedinci probíhat.

## 2.2 VLASTNOSTI SOCIÁLNÍ HRY

Na úvod podkapitoly o vlastnostech sociální hry je nutno uvést, že hru považujeme za sociální, pokud při hře interagují dva a více jedinců. Já se ve svém popisu zaměřuji právě na hru sociální, nicméně mnoho zde uvedených poznatků lze vztáhnout na herní chování obecně, tedy i na hru (solitérně) lokomoční a na hru s předměty. Ostatně mezi těmito třemi typy hry nejsou ostré hranice, např. paralelní hravý cval může být považován buď za sociální, nebo za lokomoční hru.

Jedna z charakteristik hry uvádí, že se jedná o chování, které se skládá z prvků vypůjčených z různých neherních kontextů, jako je agonistické, sexuální nebo predační chování (e.g. Fagen 1974; Loizos 1967; Bekoff 1974). Tyto původní kontexty jsou fylogeneticky starší a jsou stěžejní pro přežití či rozmnožení jedince (Loizos 1967). Tyto převzaté prvky se ve hře mísí s prvky, které jsou pro hru unikátní a v jiných kontextech se nevyskytují (Petrů et al. 2009).

Hra se pozorovateli jeví jako chování, které hrajícím si jedincům nepřináší žádné očividné výhody, které převzaté prvky provedené v jejich původních kontextech mají (Martin & Caro 1985). Tyto převzaté prvky mají ve hře často odlišnou formu a jsou prováděny odlišným způsobem, než je tomu v jejich původním neherním kontextu. Bývají mnohdy prováděné přehnaným, neekonomickým způsobem (Loizos 1967; Poirier & Smith 1974; Bekoff 1974b).

Sekvence prvků hry je velice nepředvídatelná, pořadí a počet opakování jednotlivých prvků v ní se výrazně liší od sekvence neherního chování (Loizos 1967; Bekoff 1974b). Nelze předvídat, že se po daném prvku vyskytne jiný konkrétní prvek a to, jaký prvek bude následovat, může být ovlivněno mnoha rozličnými faktory, například herním partnerem (Loizos 1967). Důsledkem této absence zákonitostí v sekvenci prvků je variabilita herních sekvencí vyšší, než můžeme pozorovat u jakékoliv jiné kategorie chování (e.g. Loizos 1967; Pika et al. 2005). I to je důvod, proč je studium herní sekvence tak zajímavou, zábavnou, ale zároveň náročnou oblastí studia.

Zajímavým jevem, který je pro hru typický, je časté střídání rolí herních partnerů (Loizos 1967; Aldis 1975). Nejenže si hrající jedinci střídají role v rámci hry – například pronásledovaný a pronásledovatel při honičce, ale často nerespektují své dané role z neherních situací. Lze to dobře pozorovat na hravém

zápasení, kdy starší a v hierarchii skupiny dominantnější jedinci přebírají v souboji submisivní roli a nechají herního partnera provádět prvky, které by si v neherním kontextu vůči nim nemohl bez následků dovolit. Tento jev byl popsán u hry různých druhů zvířat, například u klokanů rudokrkých (*Macropus rufogriseus*) (Watson & Croft 1996 cit. ve Watson 1998), kojotů (*Canis latrans*) (Bekoff 2001), šimpanzů učenlivých (*Pan troglodytes*) (Flack et al. 2004) a dalších. Avšak i v této oblasti poznatků o hře se najdou mezi zjištěními různých autorů neshody. Bauer a Smuts (2007) ve své studii na psu domácím (*Canis familiaris*) zjistili, že výměna rolí se sice v jejich hře vyskytuje, avšak pro její zdárný průběh není nezbytně nutná. Jejich výsledky dokonce protiřečí myšlence, že dominantnější jedinci kompenzovali svou nadřazenost submisivními projevy při hře. Větší a dominantnější partneři projevovali během hry více agresivních a méně sebehandicapujících prvků, než tomu bylo u slabších jedinců (Bauer & Smuts 2007).

## **2.3 STRUKTURA SOCIÁLNÍ HRY**

Jak jsem zmínila v předchozí podkapitole, pro hru je typické, že se skládá jednak z prvků převzatých z jiných kontextů chování a pak z prvků, které jsou pro hru unikátní a v neherním chování nemají obdoby (Fagen 1974; Loizos 1967; Bekoff 1974b). S ohledem na zaměření mé práce, se nejprve podrobněji věnuji prvkům, které jsou převzaty z agresivního neherního chování a pak prvkům pro hru unikátním, s možnou funkcí herních signálů – těm věnuji celou třetí kapitolu mé práce.

### **2.3.1 AGRESIVNÍ PRVKY VE HŘE**

Agresivní chování se vyskytuje napříč celou říší zvířat a objevuje se jak na vnitrodruhové tak na mezidruhové úrovni. Zvířata jeho prostřednictvím jednak soupeří o zdroje (potrava, partner, úkryt, teritorium, postavení ve skupině) a jednak pomocí něj brání již získané zdroje, nebo například mláďata, či jejich úkryt. Selekcční tlak na vývoj a rozvíjení schopností pojících se s agresivním chováním je zřejmý, protože schopnost výše zmíněných aktivit (vyhrát souboj o zdroje a pak si je umět ubránit) značně zvyšuje fitness jedince (Power 2000).

Agresivní projevy se však vyskytují i během herních interakcí, kde pochopitelně svůj původní význam ztrácí (Pellis & Pellis 1996). V následující části práce se podrobně věnuji prvkům sociální hry, které jsou přejaty z kontextu vážného - agresivního - chování. Zaměřuji se na ty prvky, které je možno pozorovat i ve hře mnou zkoumaného druhu – hulmanů posvátných (*Semnopithecus entellus*). Jednotlivé prvky se samozřejmě u různých druhů liší svým provedením (Power 2000), v této kapitole se však těmito rozdíly nebudu příliš zabývat a naopak se pokusím shrnout vlastnosti daných prvků, které se dají zobecnit.

Dvě nejčastější formy sociální hry pozorované u většiny savců jsou hravé zápasení (*play fighting*) a hravá honička (*play chase/play pursue*) (Aldis 1975). Aldis pozoroval herní chování několika zástupců různých skupin savců (kočkovité a psovité šelmy, ploutvonožci, kopytníci, primáti) a shrnul zákonitosti platné u všech pozorovaných druhů. Často se proto na jeho práci v následujícím textu odvolávám. U obou těchto forem hry rozebírám jejich rozdíly a podobnosti s jejich obdobami z neherního chování zvířat a zároveň blíže popisuji některé prvky, které se u nich vyskytují.

### - - Hravé zápasení (*play fight*)

Hravé zápasení sice velmi připomíná agresivní, liší se však především tím, že zde není patrný záměr vážně zranit druhého jedince (Aldis 1975; Pellis & Pellis 1987; Petruš et al. 2009). Při hravém zápasení také často není respektován a brán v potaz dominantní vztah hrajících si jedinců (viz výše). Součástí hravého zápasení jsou různé prvky přímé agrese, včetně hrozby a kontaktního souboje, avšak nedochází zde k obvyklým důsledkům a reakcím, které známe z neherního agonistického chování (Pellis & Pellis 1996).

Velmi frekventovanou složkou hravého zápasení u primátů a šelem jsou agresivní prvky kousání (*biting*) a pokusování (*mouthing*) – dva prvky předváděné jako kousnutí s inhibovanou intenzitou stisku (obr 1). Rozdíl mezi těmito dvěma prvky je jen v míře provedení kousnutí, a proto v literatuře někdy autoři mezi těmito dvěma prvky nerozlišují a tyto dva názvy jsou zaměnitelné. Důvodem proč je mezi těmito dvěma prvky obtížné rozlišovat je, že bývá poměrně komplikované míru stisku při hře vyzorovat. Doklady o tom, že zvířata při hře



skousnutí různou měrou inhibují, máme především z vlastní zkušenosti badatelů ze situací, kdy se dostali do role herního partnera. Aldis (1975) například popisuje, že při jeho hře s mláďaty psů pozoroval, že zvířata mění intenzitu stisku podle toho, zda je kousnutí cíleno na oblast s holou kůží, nebo na část těla pokryté vrstvou oblečení. Jde tedy o vědomé přizpůsobení provedení herních prvků okolnostem (Aldis 1975).



**Obrázek 1: Prvek kousání (biting) v herním chování hulmanů posvátných (*Semnopithecus entellus*)**

Dalším častým agresivním v sociální hře je tak zvaný *wrestling* (obr 2). V neherním kontextu vážného souboje se jedinci pomocí *wrestlingu* snaží dostat do pozice, kdy jejich soupeř nemůže uniknout a oni mohou svého soupeře zneškodnit nebo mu způsobit nějaké zranění (Aldis 1975). Při hře je *wrestling* popisován jako prvek, kdy jsou zvířata v těsném kontaktu a hlavním cílem je

kousnout a nebýt kousnut (Aldis 1975; Power 2000; Petrů et al. 2009). Největším rozdílem mezi *wrestlingem* v rámci hry a v rámci agonistického chování je, že při hře není záměrem herního partnera zranit, zápas není tak intenzivní a hrající si jedinci nevěnují zápasu veškeré své úsilí, což se projevuje relaxovanými pohyby a svaly (Aldis 1975). Jedinec může při *wrestlingu* zastávat dvě role. Zatímco útočná role jedince se skládá ze znehybnění partnera, překonání překážek a uvolnění přístupu k místu, které má být cílem kousnutí, obranná role sestává z několika možných manévrů, jak se kousnutí vyhnout - vymanění se z úchopu, odtlačení partnera, bránění těla končetinami či držení partnera v dostatečné vzdálenosti (Aldis 1975). Výsledný *wrestling* se však nesešává z prostých akcí a reakcí herních partnerů, ale jde spíše o simultánní sled všech výše zmíněných prvků prováděných oběma partnery.



**Obrázek 2: Prvek *wrestling* v herním chování hulmanů posvátných (*Semnopithecus entellus*)**

## - - Hravá honička (*play chase/play pursue*)

Hravá honička je v kontextu vážného, neherního chování velice podobná útěku a pronásledování. V neherním kontextu k únikovým reakcím dochází, když se jedinec snaží utéct před nepřítelem nebo před soupeřem. Kromě útěku jsou to ještě další únikové a obranné prvky, jako ztuhnutí, schování se či předvádění varovných signálů - hrozby. Je však zajímavé, že při hravém zápasení v rámci herní sekvence k těmto doprovodným únikovým reakcím dochází zřídka (Müller-Schwarze 1968; Aldis 1975).

Hlavním rozdílem mezi honičkou ve vážném a v herním kontextu je fakt, že hravá honička bývá často iniciována jedincem, který je následně pronásledován a který na sebe pomocí různých projevů cíleně upoutá pozornost (Loizos 1967; Aldis 1975). Tento jev by byl ve vážném kontextu nemyslitelný. Při vážné honičce předvádějí oba zúčastnění jedinci rychlé a ekonomicky úsporné pohyby, aby co nejeфекtivněji dosáhli požadovaného cíle – uniknout pronásledovateli nebo dosáhnout pronásledovaného (Loizos 1967).

Při hravé honičce zúčastnění jedinci (a to jak pronásledovatel, tak ten, který je honěn) mezi sebou udržují určitou vzdálenost, která nebývá překonána a jejich záměr není ji nijak měnit (Aldis 1975). Zatímco vážný útěk je rychlý střemhlavý únik, směřovaný směrem od predátora nebo do nejbližšího úkrytu, hravá honička oproti tomu bývá často mnohem pomalejší, bez jasného a pevně daného směru, často znatelně kratší než je tomu u úniku (Aldis 1975). Pronásledovaný se často vrací útěkem zpět na místo, kde honička započala. Stejně jako v jiných typech hry dochází i u hravé honičky k častému převracení rolí. Nejenže zde nelze nalézt pravidlo, že by dominantní, silnější či starší jedinec byl zásadně v roli pronásledovatele či pronásledovaného, ale herní partneři si nezřídka kdy tyto role střídají během jednoho herního úseku - boutu<sup>1</sup> (Loizos 1967; Aldis 1975).

## - - Další agresivní prvky ve hře

Herní chování obsahuje ještě mnoho dalších prvků, které by mohly být vnímány jako projev útoku. Na základě etogramu sestaveného kolektivem autorů

---

<sup>1</sup> Bout=jedna herní interakce

(Petrů et al. 2009) zde nyní popíšu ty, které se vyskytují ve hře hulmanů posvátných (*Semnopithecus entellus*) a na něž se pak soustředím v empirické části mé diplomové práce. Kromě již zmíněného *wrestlingu*, hravé honičky (*play chase/pursue*) a kousání (*biting*) se jedná o následující prvky:

#### Zatahání (*play tweak*)

Jedinec rukou zachytí partnera za srst, nebo za část těla (končetina, ocas).

#### Šermování (*fencing*)

Partneři stojí proti sobě, šermují rukama, vzájemně se nedrží.

#### Náskok na partnera (*jump on*)

Jedinec doskočí na jinou opici, následně se odrazí pryč, nebo setrvá a hraje si na ní (obr 3).



**Obrázek 3: Prvek náskok na partnera (*jump on partner*) v herním chování hulmanů posvátných (*Semnopithecus entellus*)**

#### Sražení (*knock over*)

Při hravé honičce pronásledovatel srazí svého herního partnera k zemi pomocí chycení jeho končetiny nebo ocasu.

### Hravý výpad (*play lunge*)

Jedinci jsou proti sobě, poskakují na místě a provádí výpady proti hernímu partnerovi. Přední končetiny mohou mít napřažené, ale nejde o šermování.

### Odtlačování (*pushing*)

Součástí hravého zápasení může být také tento prvek, kdy jedinec pomocí předních nebo zadních končetin odtlačuje svého herního partnera od sebe (obr 4).



**Obrázek 4: Prvek odtlačování (*pushing*) v herním chování hulmanů posvátných (*Semnopithecus entellus*)**

V této podkapitole jsem se snažila bližším popisem struktury hry přiblížit, jak variabilní a pestré chování hra je. Aby se zvířata vyhnula možným rizikům, která se pojí se záměnou hry s predačním chováním či se zápasením, musí existovat mechanismy, které zajišťují oboustranné pochopení herního kontextu interakce. Těm se věnuji v následující kapitole.

### 3 HERNÍ SIGNÁLY

Některé prvky vyskytující se ve hře mají funkci tak zvaných herních signálů. Herní signály mají svůj význam pro iniciaci hry a také pro její pokračování, respektive proti jejímu ukončení (Bateson 1955; Aldis 1975; Bekoff 1974b; Bekoff 1975; Bekoff & Allen 1998). Zvířata pomocí těchto prvků mezi sebou sdílí svůj herní záměr: „chci si hrát“ anebo „stále si chci hrát“.

Jak jsem přiblížila v předchozí kapitole, ve hře se vyskytuje řada agresivnímu chování podobných prvků. Vzhledem k tomu je nutné, aby byl naprosto jasně daný rámec této interakce – herní interakce.

Rizika, která by mohla nastat ve chvíli, kdy by například agresivní prvky ve hře nebyly herním partnerem vnímány v rámci herního kontextu, jsou velká, a proto není překvapující, že se u zvířat vyvinuly signály, které tento rámec – rámec hry – upevňují (Bekoff & Allen 1998). Kdyby tomu tak nebylo, prvky převzaté například z predačního či agonistického chování by mohly být pochopeny dle svého původního kontextu a například zařazení prvku kousnutí do herní sekvence by mohlo vést v přerod ve vážný souboj nebo přinejmenším k předčasnému ukončení hry (Bateson 1955; Pellis & Pellis 1996).

V mnoha situacích ve hře často stačí pro určení a sdílení herního rámce to, jakým způsobem se jedinci pohybují, jak reagují. Obecně je celkový rámec hry utvořen rozličnými detaily v chování hrajících si jedinců (Pellis & Pellis 1996; Pellis & Pellis 1998; Chevalier-Skolnikoff 1974), jak jsem popsala v kapitole 2.2. Při hře však mohou nastat situace, kdy takto pozměněné provedení prvků nepostačuje a je nutné, aby zvířata použila určitý prvek, který jasně ponese informaci, že se jedná o hru – herní signál (Bateson 1955).

Na základě pozorování herního chování dvou opic v ZOO formuloval Bateson hypotézu, že aby toto hravé zápasení mohlo proběhnout a nedošlo u něj k eskalaci v agresivní chování, je nutné, aby zvířata byla schopná určité úrovně metakomunikace. Navrhl teorii, že hrající si jedinci pomocí některých prvků vlastně upravují význam prvků jiných (Bateson 1955). Předvedením těchto prvků ovlivní, jakým způsobem budou ostatní prvky chování vnímány dalšími jedinci (Bateson 1955).

Pokud je ve hře například použit prvek hrozby, použití herního signálu v jeho bezprostřední blízkosti pak eliminuje pochyby o herní povaze interakce (Pellis & Pellis 1996). Agresivní prvek tak získává v kontextu hry nový význam a ztrácí význam původní.

Bylo zjištěno, že jsou-li jedincem v herní sekvenci vyslány dva protichůdné prvky současně, je obvykle dána přednost signálu hernímu (Loizos 1967; Bekoff 1974a), jak např. Loizos (1967) ilustruje následovně: jedinec vyše v krátkém časovém úseku více protichůdných signálů (například uhození pěstí značící agresi a výraz v obličeji indikující hravou náladu). Signál, jenž příjemce většinou upřednostní, je ten, který značí hru.

Dosavadní výzkumy tedy ukazují, že herní signály slouží ke komunikaci **herního záměru** jedince a díky tomu umožňují započítí nebo podporují pokračování herní interakce (e.g. Bekoff 1974b; Bekoff 1995; Pozis-francois et al. 2004; Palagi 2008; Pellis et al. 2011). Některé z těchto herních signálů mohou nést specializovanou **metakomunikační funkci**, spočívající v tom, že jejich přítomnost v sekvenci „interpretuje“ význam okolních, původně agresivních prvků (Bateson 1955; Bekoff 1995).

Základem pro studii hry je tudíž problematika toho, jak zvířata mezi sebou svůj herní záměr komunikují a jak dávají svému hernímu partnerovi najevo, že se jedná o hru (Bekoff 1975). Díky detailní analýze herních sekvencí tak můžeme blíže poznat mysl zvířat a tudíž pak lépe pochopit jejich kognitivní schopnosti, proces komunikace a kooperace mezi zvířaty a jejich schopnost porozumět záměrům druhého jedince (Bekoff & Allen 1998; Palagi et al. 2007).

### 3.1 VLASTNOSTI HERNÍCH SIGNÁLŮ

Aby signál plnil svou funkci, musí být pro příjemce dobře rozpoznatelný. Je velice důležité, aby ve chvíli, kdy je signál použit, byl jeho význam naprosto jednoznačný a aby nebyl zaměnitelný s prvky a signály z ostatních kontextů chování (Bekoff 1972).

Tento aspekt mohou prvky splňovat ve chvíli, kdy mají alespoň nějakou měrou některou z následujících vlastností:

- provedení prvků by mělo být co nejvíce stereotypní (Bekoff 1975). Bekoff (1977) důkladně prozkoumal významný herní signál u psovitých šelem – herní úklon (*bow*) a zjistil, že jeho provedení i jeho trvání je značně stereotypní napříč zkoumanými druhy psovitých šelem i napříč jejich věku. Tato vlastnost u herních signálů zvyšuje jejich **rozpoznatelnost**.
- prvek by se měl vyskytovat výhradně v kontextu hry (Sade 1973). Tato vlastnost u herních signálů zvyšuje jejich **jednoznačnost**. Avšak i Bekoffem prokázaný herní signál *play bow*, se může vyskytovat i v neherních kontextech, například při námluvách (Bekoff 1974b). Stejně tak i prvek hlavových rotací u makaka (*Macaca mulatta*), který Sade (1973) popsal jako pro hru unikátní, byl u jiného druhu opic, hulmanů posvátných (*Semnopithecus entellus*), popsán i v solitérní hře, tudíž patrně nenese pouze signální funkci (Petrů et al. 2008). Požadavek na unikátnost prvku proto nemusí být zcela striktní. Avšak čím menší počet kontextů, ve kterých je prvek použit, tím větší je jeho jednoznačnost.
- jakékoliv signály ve formě prvků chování mohou **být zdůrazněny** přidružením nějakých morfologických struktur či zbarvení (Tinbergen 1952; Cullen 1966; Braestrup 1966). V oblasti herních signálů je takovýto jev popsán na příkladu langura duka (*Pygothrix namaeus*) v podobě světlých očních víček, která zvýrazňují zavření očí (Kavanagh 1978 cit. v Pellis & Pellis 1996). Tento jev lze pozorovat i u mnou zkoumaného druhu, hulmanů posvátných (*Semnopithecus entellus*), a proto se v empirické části věnuji i prvku zavírání očí jakožto kandidátovi na herní signál.



### 3.2 STUDIUM HERNÍCH SIGNÁLŮ

Ač je existence herních signálů všeobecně přijímaným faktem a předpoklady o jejich významu a funkci jsou v literatuře často opakovány, existuje pouze malé množství kvantitativních výzkumů, které by tyto jejich vlastnosti potvrzovaly. V následující části uvádím nejdůležitější práce, které se důkladným zkoumáním herních signálů zabývaly.

#### - - Iniciace hry

Asi nejdůkladnější a jedno z prvních prozkoumání hry a herních signálů pomocí sekvenční analýzy provedl Marc Bekoff (Bekoff 1974b, 1975, 1977 a 1995; Bekoff & Allen 1998). Ve své práci (Bekoff 1974b) zkoumal existenci prvků se signálním významem výzvy ke hře u tří druhů psovitých šelem (kojot préríjní *Canis latrans*, vlk obecný *C. lupus*, pes domácí *C. familiaris*). Zjistil, že u kojotů je 90 % všech herních boutů předcházeno herním signálem – prvkem *play bow*. Zároveň však jsou kojoti nejméně úspěšní v počtu zahájených a úspěšně pokračujících her. Je to pravděpodobně dáno tím, že chování mláďat kojotů je v porovnání s ostatními zkoumanými druhy agresivnější. Rizika spojená s neúspěšným sdílením herního vyladění jsou tudíž u nich největší. Míra agresivity je u tohoto druhu natolik velká, že pokud by nebyl dán jasně najevo herní záměr, hra s velkou pravděpodobností neproběhne a může dojít k zahájení agresivní interakce (Bekoff 1974b). Z toho vyplývá závislost, že čím větší je riziko přerodu interakce v agresivní, tím je větší pravděpodobnost, že bude nutné pro její iniciaci použít herní signál.

Dalším prvkem popisovaným jako herní signál pro iniciaci hry je hravý cval (*play gallop*). Tento prvek byl zaznamenán jak u některých primátů (Loizos 1967; Fontaine 1994; Petrů et al. 2008; Pika et al. 2005; Petrů et al. 2009; Yanagi & Berman 2014), tak i u sudokopytníků, například u domácího skotu (*Bos taurus*) (Jensen 1999), u gazely perské (*Gazella subgutturosa*) (Blank & Yang 2012) a dalších. Podobný prvek, přeháněný a zvýrazněný příchod, byl popsán u některých psovitých šelem (*Canis latrans*, *C. lupus*, *C. familiaris*, *Cerdocyn thous*, *Speothos venaticus*) (Bekoff 1974b; Biben 1982), zástupců medvědovitých (*Ursus*

*americanus*) (Henry & Herrero 1974) a dalších. Avšak u obou těchto prvků jde spíše o přehnané provádění prvků převzatých z jiných kontextů (viz kapitola 2.2) a ačkoliv dozajista značí herní vyladění iniciátora, nemusí jít podle mého názoru nutně o signály v úzkém slova smyslu. Prosté zkonstatování jejich výskytu na začátku herních interakcí nestačí, a abychom je mohli prohlásit za herní signály, je třeba provést podrobnou analýzu jejich výskytu ve hře i v jiných kontextech chování.

Stejný problém můžeme vidět i u dalších prvků, které jsou popisovány (e.g. Loizos 1967; Petrů et al. 2009) jako prvky vyzývající ke hře, například plácnutí, hravý dotyk, či zatahání. Tyto prvky navíc mají agresivní a provokativní podtext a proto je jejich možná funkce herních signálů diskutabilní. Jak podotýká Pellis a Pellis (1996), funkci herních signálů bychom měli zvažovat u těch prvků, které nejsou projevem útočného nebo obranného chování.

Nedávná studie hry makaka rhesa (*Macaca mulatta*) (Yanagi & Berman 2014) prokázala u některých pro hru unikátních prvků (např. zvýrazněný příchod, upřený pohled na partnera v závěsu za zadní končetiny, svalení se následované upřeným pohledem na partnera, upřený pohled na partnera skrz zadní nohy stojícího jedince) jejich význam při iniciaci sociální hry. Autoři zjistili, že předvedení těchto prvků vede ke zvýšení pravděpodobnosti, že bude herní interakce započata (Yanagi & Berman 2014).

## - - Zajištění pokračování hry

Bekoff (1975, 1995) se dále zabýval druhou předpokládanou funkcí herních signálů, a sice že tyto prvky jsou ve hře předvedeny kdykoliv je potřeba jasně komunikovat hernímu partnerovi vlastní herní vyladění.

Bekoff ve studii psovitých šelem (1975) zjišťuje, že herní signály ovlivňují reakci, která následuje po prvcích s významem hrozby. Projevy submisivního chování se vyskytovaly po hrozbě méně často, pokud hrozbě předcházel herní signál. V případě, kdy byl pomocí herního signálu jasně komunikován herní rámec interakce, neměl jedinec potřebu zdůrazňovat svou podřízenou pozici, jako tomu je v kontextu vážného chování – souboje.

Bekoff (1995) dále podrobil hru zástupců psovitých šelem sekvenční analýze a sledoval v sekvenci výskyt prvku *bow* (herní úklon). Při provádění tohoto prvku zvíře sníží přední část těla, přední končetiny jsou pokrčené a zadní část těla je zvednuta (Bekoff 1974b). Zjistil, že tento prvek je často prováděn těsně před, či těsně po agresivním prvku, který by mohl být herním partnerem špatně interpretován a mohl by narušit pokračování herní interakce. Zjištěná asociace herního úklonu na agresivní prvky v sekvenci tak dokládá Batesonem (1955) navrhovanou metakomunikační funkci herních signálů.

Podobně detailních analýz herních sekvencí a zákonitostí, které se v nich vyskytují, je velký nedostatek. Výzkum konkrétních herních signálů se většinou zaměřuje na porovnávání kontextů výskytu, na detailní provedení prvku, na věk a pohlaví jedinců předvádějících daný prvek, na vliv prostředí na četnost daného prvku ve hře, případně na jeho funkci coby iniciačního prvku (Pellis & Pellis 1997; Waller & Dunbar 2005; Palagi et al. 2007; Petruš et al. 2008; Palagi 2009; Pellis & Pellis 2011 a další). Detailní analýza pozice daných prvků v sekvenci nám může pomoci odhalit, zda tato vysoce variabilní a podle mnohých nepredikovatelná sekvence vykazuje nějaké zákonitosti a zda některé herní signály mají poziční asociaci k agresivním prvkům a tudíž nesou metakomunikační funkci.

### 3.2.1 PLAY FACE

Vzhledem k tomu, že primáti se vyznačují velmi rozvinutou soustavou mimických svalů, výzkum herních signálů se u nich zaměřuje převážně na výraz tváře. *Play face* (hravý obličej) je u primátů velmi rozšířeným herním signálem (viz dále) a jelikož se jedná o nejprostudovanější herní prvek u primátů, věnuji mu celou samostatnou podkapitolu.

Mezi primáty se provedení *play face* liší druh od druhu. Plyne to mimo jiné z různě rozvinutých mimických svalů a celkové morfologie lebky (délka čelisti, délka obličejové části a další) (Aldis 1975). Zde uvádím několik příkladů, jak byl u některých druhů primátů *play face* popsán:

U lemurů, jakožto zástupců poloopic, provedení *play face* spočívá v otevřených ústech s rozevřenými rty, které zakrývají zuby (Jolly 1966 cit. v Chevalier-Skolnikoff 1974). V případě primátů ze skupiny Cercopithecoidea je *play face* popisován obdobně, avšak s tím rozdílem, že rty mohou zakrývat i pouze

jen horní řadu zubů a výraz je často doprovázen přivíráním očí (Chevalier-Skolnikoff 1973; Chevalier-Skolnikoff 1974; Dolhinow 1978; Mancini & Palagi 2009 a další). Stejně tak tomu je u lidoopů (Hominoidea), kdy se vyskytují dvě formy *play face* – první varianta s odhalenou dolní řadou zubů a druhá varianta, kde jsou odhaleny řady zubů obě (Van Hooff 1972; Chevalier-Skolnikoff 1973; Waller & Dunbar 2005; Palagi 2006; Waller & Cherry 2012 a další).

To, která z variant provedení prvku je užita, se mění například v závislosti na typu hry, ve kterém je prvek použit. Například u goril (*Gorilla gorilla gorilla*) jedinci užívají *play face* s různou mírou odhalení zubů ve vztahu k tomu, zda se jedná o surovou či mírnou formu hry (Waller & Cherry 2012). Zatímco nehominoideální primáti mají své obličejové grimasy a mimiku poměrně ustálené, u hominoidů můžeme pozorovat v repertoáru výrazů obličeje značnou variabilitu v intenzitě předváděného výrazu, která odráží míru emocí a vzrušení během daného chování (Parr & Waller 2006).

Dokonce význam podobně provedeného výrazu v obličejí – *play face* s oběma odhalenými řadami zubů – se u různých druhů primátů liší. Význam tohoto signalizačního prvku se mění v závislosti na sociálním uspořádání daného druhu. U primátů, kde můžeme pozorovat jasně danou hierarchii ve skupině (kupříkladu makak rhesus se svou striktně danou lineární hierarchií), používají tento prvek jedinci pro vyjádření své submisivní pozice (de Waal & Luttrell 1985). U těch druhů primátů, kteří mají více egalitářský sociální systém (např. mandrilové, dželady a šimpanzi), mívá tato grimasa s odhalenými zuby funkci prvku, který zvyšuje sociální afinitu jedinců ve skupině (Laidre & Yorzinski 2005; Waller & Dunbar 2005; Parr & Waller 2006). Tento prvek je také mnohými autory považován za výraz homologní k lidskému úsměvu, jak popisují níže.

U hulmanů posvátných (*Semnopithecus entellus*) je *play face* (obr 5) popsán jako obličejový výraz, kdy má jedinec otevřená ústa, chrup je odhalený, hlava je nakloněna na stranu nebo v záklonu a může při něm docházet k zavírání očí (Dolhinow 1978). Podle Dolhinowa (1978) se *play face* u hulmanů vyskytuje pouze v kontextu hry. Při revizi některých prvků z etogramu hulmanů posvátných (*Semnopithecus entellus*) doplnila Petrů a kolektiv (2009), že otevření úst u *play face* je znatelně delší než otevření úst, které můžeme pozorovat při agonistickém

chování. Stejně jako Dolhinow se shodují na tom, že *play face* je prvek velmi nepodobný jakémukoliv prvku z neherního kontextu.



*Obrázek 5: Prvek play face a zavírání očí (eyes closing) v herním chování hulmanů posvátných (Semnopithecus entellus)*

Primáti však nejsou jedinou skupinou savců, kde byl tento herní prvek popsán. Fox (1970) popisuje výskyt *play face* u psových šelem jako výraz, kdy má jedinec pootevřenou tlamu a jeho pysky jsou horizontálně staženy. Podle Foxe se *play face* u psových šelem vyskytuje jako prvek používaný k iniciaci hry. Stejný projev se vyskytuje podle Schallera (1972) i ve hře lvů. Zda lze u těchto tří skupin zvažovat homologii tohoto prvku zůstává otázkou, nicméně fakt, že u všech tří skupin zastává prvek velice podobnou funkci, je z výzkumů zřejmý.

Aldis (Aldis 1975) zjistil, že nejvíce předvedených *play face* v průběhu herních interakcí se u všech pozorovaných druhů primátů vyskytovalo při *wrestlingu*, méně se pak vyskytovaly ve fázích hry, kdy jsou herní partneři více vzdáleni od sebe, jako například při hravé honičce. Ke stejnému zjištění docházejí i další autoři (Chevalier-Skolnikoff 1974; Palagi & Paoli 2007). Palagi (2007) došla k zjištění, že šimpanzi učenliví (*Pan troglodytes*) předváděli statisticky významně více *play face* v průběhu drsné hry, než při hře mírné.

Vzhledem k tomu, že *play face* není výhradně prvkem sociální hry, ale byl pozorován i u hry solitérní, jedná se primárně o emocionální výraz, který značí

herní vyladění (Redican & Mitchell 1974). Avšak jeho převažující výskyt ve hře sociální (s důrazem na hravé souboje a kontaktní hru) naznačuje, že získal význam herního signálu a slouží tedy ke sdílení herního vyladění (Chevalier-Skolnikoff 1974; Loizos 1967; Palagi 2008).

U šimpanzů bylo vyzkoumáno (Spijkerman et al. 1996), že třetí jedinec se zapojil do již probíhající hry tím častěji, čím více bylo během hravého zápasení předvedeno prvků *play face*. Autoři tento jev vykládají tak, že třetí jedinec si je díky množství předvedených *play face* jistý herním záměrem interakce, a proto se do ní spíše zapojí.

Loizos uvádí, že u šimpanzů se *play face* často vyskytuje na začátku herní interakce a slouží tedy k její iniciaci (Loizos 1967). Tento závěr však pravděpodobně nebyl podložen kvantitativní analýzou, neboť Palagi (2008) ve své práci pomocí statistické analýzy zjišťuje, že výskyt *play face* je signifikantně vyšší v průběhu sociální hry, než na jejím počátku. Ke stejným zjištěním dochází i další autoři (Pellis & Pellis 1997; Palagi 2007).

Pellis a Pellis (1996) upozorňují na to, že v některých studiích jsou mezi zaznamenané *play face* započítávány i obličejové výrazy, které tímto prvkem nejsou. Podle autorů dochází k této chybné interpretaci obzvláště u obličejového výrazu přípravy na kousnutí. Je tedy nutné mezi těmito dvěma prvky rozlišovat. Na rozdíl od výrazu přípravy na kousnutí nesměruje tlama na místo, kam je následný útok zacílen a zároveň předvedení *play face* často probíhá v takové vzdálenosti od vlastního těla herního partnera, že jej nelze považovat za přípravu na kousnutí, protože by zvolení takovéto výchozí pozice pro následný útok bylo neekonomické (Pellis & Pellis 1996).

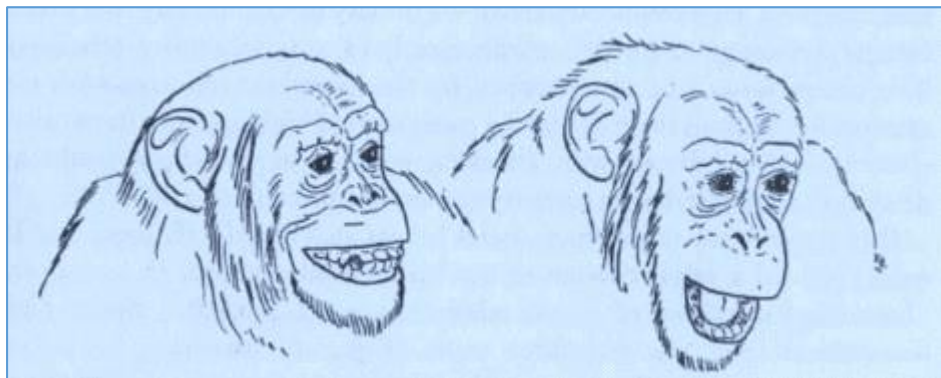
### - - Play face a smích

To, že je lidský úsměv a smích možné považovat za herní signál, asi nikoho příliš nepřekvapí. Oplývá všemi potřebnými vlastnostmi, aby herním signálem byl – vyskytuje se převážně v kontextu hry, má poměrně stereotypní provedení a co je hlavní – upravuje význam okolních prvků v interakci. Tuto jeho vlastnost hezky vystihuje následující vzorová situace, kterou při svém pozorování popsal již v roce 1975 Aldis (str. 85):

„...chlapec strčí do druhého chlapce, který následkem toho spadne do bazénu. Ve chvíli, kdy se oběť tohoto veskrze agresivního prvku vynoří z vody, iniciátor interakce se usměje. Tento signál vede k tomu, že následná interakce se nese v duchu hry a nepřeroste ve vážný zápas, jako by tomu pravděpodobně bylo, pokud by tento prvek – prvek úsměvu - nebyl použit...“

Význam smíchu a úsměvu v lidské hře je tudíž jasný, nicméně vyvstává otázka, zda zde existuje nějaká evoluční spojitost mezi smíchem a *play face* – výše popsaným herním signálem (nejen) primátů.

Van Hooff (1972) přišel s hypotézou, že lidský úsměv a lidský smích jsou homologními projevy ke dvěma obličejovým výrazům pozorovaných na primátech, jimiž je výraz s odhaleným chrupem (*bare-teeth display*, *BTD*) a *play face* (také zvaný *relaxed open mouth display*) (obr 6).



**Obrázek 6: výraz s odhaleným chrupem (BTD) – vlevo, *play face* – vpravo**

(Zdroj Van Hooff (1972))

Van Hoof (1972) navrhuje, že BTD je homologní k úsměvu a *play face* je prvek homologní k lidskému smíchu. Tato hypotéza byla pomocí moderních metod zkoumajících zapojení jednotlivých skupin mimických svalů (metoda FAC – facial expression coding scheme) v roce 2007 podpořena Vickovou a kolektivem autorů výzkumem na šimpanzích (Vick et al. 2007).

Studium obličejových výrazů jednotlivých druhů primátů pomocí metody FAC se v posledních letech poměrně rozmáhá (Vick et al. 2007; Parr et al. 2007;

Parr et al. 2010; Caeiro et al. 2012; Scheider et al. 2014). Mohl by to být prostředek pro to, jak objektivněji posoudit obličejové výrazy jednotlivých druhů primátů a zhodnotit, zda se jedná o homologní výrazy. Výsledky takovýchto srovnání by mohly být podkladem pro generalizaci některých dalších poznatků zjištěných na konkrétních druzích.

### 3.2.2 KANDIDÁTI NA HERNÍ SIGNÁLY

Pokud v herní sekvenci hledáme prvky, které by mohly mít funkci herních signálů, měli bychom se zaměřit na prvky, které se svými vlastnostmi liší od prvků v neherních kontextech a splňují vlastnosti očekávané pro herní signály (viz kapitolu 3.1).

Mohou to být prvky, které jsou **pro hru zcela unikátní** (Sade 1973), nebo prvky, jejichž obdoby mají v neherním kontextu zcela jiný význam.

Vhodnými kandidáty pro studium herních signálů jsou také **sebehandicapující prvky**. Jak už z názvu vyplývá, jsou to prvky, jejichž pomocí se jedinec staví do nevýhodné pozice či situace (Špinka et al. 2001) a výzkum Petrů a kolektivu (2009) ukázal, že jsou ve hře hojně zastoupeny. Sebehandicapující prvky jsou dobrým ukazatelem toho, že jedinec je v hravé náladě (Špinka et al. 2001). Ve vážném chování by si totiž jedinec nemohl dovolit tyto prvky předvést ve stejném kontextu (například v kontextu souboje). To si může dovolit pouze v relativně bezpečném prostředí hry.

U takovýchto prvků je možné, že během svého vývoje nabyly metakomunikační funkci a upravují tak význam okolních prvků v sekvenci.



## 4 CÍLE PRÁCE

Empirická část mé diplomové práce se zaměřuje na sekvenční analýzu herního chování mnou studovaného druhu – hulmanů posvátných (*Semnopithecus entellus*) - se zaměřením na herní signály a jejich metakomunikační funkci.

U prvku *play face* již bylo zkoumáno mnoho aspektů: v jakých typech hry se častěji vyskytuje, jaký je věk a pohlaví jedinců, kteří *play face* předvádějí častěji, nebo detailní analýza toho, jak je prvek u konkrétního druhu prováděn. Avšak co je mi známo, *play face* nebyl doposud podroben detailní analýze jeho metakomunikační funkce, jako tomu bylo u hravého úklonu – *play bow*. Doposud nebylo prozkoumáno, zda prvek *play face* vykazuje v sekvenci afinitu k agresivním prvkům a tudíž, zda by mohl upravovat jejich význam.

Je častým úskalím všech dosavadních výzkumů herních signálů, že v nich nebývá použita srovnatelná metodika. Proto jsem v empirické části mé diplomové práce uplatňovala metodiku, která je srovnatelná s tou, jež byla Marcem Bekoffem použita při zkoumání herního signálu *play bow*.

**Cílem mé práce tedy bylo prověřit, zda určité prvky v herní sekvenci hulmanů posvátných (*Semnopithecus entellus*) zastávají metakomunikační funkci herních signálů.**

Bylo proto nutné provést následující kroky:

- videozáznamy herního chování hulmanů posvátných přepsat do podoby sekvence prvků
- v etogramu herního chování vytipovat ty prvky, které by mohly být herními signály se specializovanou metakomunikační funkcí (dále jen kandidátní prvky)
- pomocí sekvenční analýzy statisticky otestovat, zda se některé z kandidátních prvků vyskytují s vyšší mírou v bezprostředním okolí agresivních prvků

- tím prokázat, zda je prvku *play face* oprávněně přisuzována funkce herního signálu s metakomunikační funkcí

Při analýze dat jsem se nejprve zaměřila na prvek *play face*, poté jsem stejné metody analýzy použila i na ostatní kandidátní prvky. Položila jsem si následující otázky:

*Play face*

- 1) Vyskytuje se *play face* ve větší míře v těsné blízkosti agresivních prvků než na ostatních místech sekvence?**

$H_0$  : Výskyt prvku *play face* na daném místě sekvence není závislý na tom, zda místo, které sledujeme, je v sekvenci předcházeno či následováno agresivním prvkem.

- 2) Vyskytuje se *play face* s větší mírou těsně před, či těsně po agresivních prvcích?**

$H_0$  : Prvek *play face* se v herní sekvenci vyskytuje na místech před agresivními prvky stejnou měrou jako na místech po agresivních prvcích.

Kandidátní prvky

- 3) Vyskytují se kandidátní prvky ve větší míře v těsné blízkosti agresivních prvků než na ostatních místech sekvence?**

$H_0$  : Výskyt prvku kandidátních prvků na daném místě sekvence není závislý na tom, zda místo, které sledujeme, je v sekvenci předcházeno či následováno agresivním prvkem.

Ostatní prvky - kontrola

- 4) Vyskytují se některé ostatní prvky ve větší míře v těsné blízkosti agresivních prvků než na jiných místech sekvence?**

$H_0$  : Výskyt prvků z kategorie „ostatní“ na daném místě sekvence není závislý na tom, zda místo, které sledujeme, je v sekvenci předcházeno či následováno agresivním prvkem.

a

**Vyskytuje se *play face* s větší mírou v těsné blízkosti jednotlivých prvků z kategorie „ostatní“?**

$H_0$  : Výskyt prvku *play face* na daném místě sekvence není závislý na tom, zda místo, které sledujeme, je v sekvenci předcházeno či následováno prvky z kategorie „ostatní“.

## 5 METODIKA

### 5.1 MATERIÁL

#### 5.1.1 Studovaný druh

Jak jsem zmínila v literárním přehledu, ve hře, i u jednotlivých herních projevů, můžeme mezidruhově pozorovat různě veliké odlišnosti. Mohou na to mít vliv morfologické vlastnosti zástupců daného druhu, jejich sociální chování i jejich celková etologie a strategie a prostředí, ve kterém si vyskytují. Z toho důvodu v této části metodiky podrobněji popisují zkoumaný druh.

Hulman posvátný (*Semnopithecus entellus*) je řazen mezi úzkonosé primáty z podčeledi hulmanovitých (Colobinae). Je to skupinově žijící denní primát, na jehož populace je možné narazit po celém Indickém subkontinentu ve velice různých nadmořských výškách (0-4600 m n. m.) a biotopech. Na Indickém subkontinentu je také hned po člověku nejrozšířenějším primátem (Hrdy 1977).

Hulmani posvátní žijí v zalesněných oblastech a většinu dne tráví ve větvích stromů. Pokud ale žijí v blízkosti nezalesněného prostoru, tráví až 80% dne na zemi (Hrdy 1977). Nikdy se však příliš nevzdalují od bezpečného úkrytu v korunách stromů.

Složení potravy hulmanů posvátných je výrazně ovlivněno dostupnými zdroji. Jsou-li dostupné, preferují hulmani mladé listy, plody, květy, semena rostlin a larvy hmyzu před zralými listy. Ty však tvoří většinou zhruba 50% přijímané potravy, v nepříznivých obdobích až 86% (Koenig & Borries 2001). Jak vyplývá z jejich druhového jména, hulmani jsou v Indii považováni za posvátná zvířata. Jsou vnímáni jako pomocníci opičího boha Hanumana, který v eposu Ramajána pomohl zachránit Rámovu ženu Sítu. Jsou proto Indy nejen tolerováni, ale i ochraňováni a často i přikrmováni (Hrdy 1977).

Sociální uspořádání tlup je u hulmanů posvátných velice flexibilní. Vyskytují se u nich dva základní typy sociálního uspořádání: bisexuální tlupy (matrilinéární skupiny samic, jejich potomků a jednoho či více dospělých samců) a samčí tlupy (tzv. all-male groups) (Hrdy 1977; Rajpurohit et al. 1995). Počet jedinců ve skupině je také značně variabilní, pohybuje se v rozmezí mezi 3 a 64 jedinci ve skupině

(Hrdy 1977; Newton 1988 v Koenig & Borries 2001). Samice bývají silně filopatrické, většinou stráví celý svůj život v jedné tlupě (Hrdy 1977). Samci v kontrastu s tím často migrují mezi čistě samčími skupinami a bisexuálními skupinami (Rajpurohit et al. 1995). Svůj harém si samec udrží v průměru 2,5 roku (Hrdy 1977; Rajpurohit et al. 1995), poté bývá vyhnán jiným samcem. V krátkém období po výměně alfa samce často dochází k infanticidě a vyhnání ostatních dospělých a subadultních samců (Hrdy 1977).

Mladí samci opouštějí svou rodnou tlupu průměrně ve věku 2,5 let (Rajpurohit et al. 1995), poté se nejčastěji připojují k samčím skupinám, které mohou čítat i více než šedesát jedinců (Hrdy 1977). Ač by se takového uskupení mohlo zdát nevýhodné pro všechny zúčastněné, není tomu tak. Mladší jedinci následují starší samce a tím těží z jejich zkušeností (shánění potravy, znalost terénu a jiné). Starší samci mladší jedince tolerují, což jim přináší výhody, např. při útocích predátorů nebo jedinců z ostatních tlup (rozmělnění pozornosti) (Rajpurohit et al. 1995).

Hierarchie mezi samicemi je silně ovlivněna reprodukční hodnotou samice (Hrdy & Hrdy 1976). Na nejnižších pozicích v hierarchii skupiny se nacházejí velmi mladé a velmi staré samice. Mladé samice na nízkých pozicích s přibývajícím věkem a zvyšující se fertilitou mohou postoupit na některou z vyšších pozic. Nejstarší samice, které se již nerozmnožují, se zdržují na okrajích tlupy a nevyhledávají příliš kontakt s ostatními členy skupiny. Tyto samice se často účastní agresivních útoků na jedince z jiných skupin a hrají významnou roli v obraně mláďat ostatních samic před infanticidními samci. Samice hulmanů nedědí postavení v hierarchii po svých matkách (Hrdy & Hrdy 1976).

Samice hulmanů dosahují pohlavní dospělosti ve stáří okolo tří let (Hrdy 1977). Březost samic trvá přibližně 200 dní a období mezi jednotlivými porody se pohybuje v rozmezí 15-30 měsíců (Hrdy 1977).

Jak již bylo naznačeno v předchozích odstavcích, u hulmanů se vyskytuje jev zvaný infanticida. Jedná se o reprodukční strategii samců (Hrdy 1974 cit. v Koenig & Borries 2001), kdy se snaží zabitím mláďat předchozího samce zvýšit svůj vlastní reprodukční úspěch. Zabitím dosud neodstaveného mláďáte zkrátí interval, kdy samice není schopná dalšího rozmnožování, a tím zvýší možnost vlastní

reprodukce s danou samicí (Hrdy, 1974 cit. v Koenig & Borries, 2001). V bisexuálních skupinách s více dospělými samci bývá alfa samec otcem více než 50% zplozených mláďat, ostatní mláďata jsou potomky ostatních samců skupiny či samců ze sousedních skupin (Launhardt et al. 2001). Pravděpodobně se jedná o protistrategii samic proti infanticidě, kdy se samice nebrání kopulaci s jinými samci pro případ, že by přebrali vedení skupiny a stali se alfa samci (Launhardt et al. 2001)

### 5.1.2 Videonahrávky

Pro sekvenční analýzu jsem využila videonahrávek hry hulmanů posvátných (*Semnopithecus entellus*) pořízených mou konzultantkou Miladou Řehákovou (Petrů), PhD.

Videonahrávky byly pořízeny ve dvou fázích a to v roce 2002 (nahrávání záznamu v rozmezí měsíců květen až listopad) a v roce 2004 (duben až červen). K pořizování záznamů byla použita ruční kamera Panasonic VHS-C.



**Obrázek 7: Lokalita Bhangarh**

(zdroj maps.google.com)

Videozáznamy obsahují herní chování hulmanů posvátných (*Semnopithecus entellus*) volně žijících v lokalitě Bhangarh (27°5'N, 76°17'E, 380 m n. m.) v severozápadní Indii ve státě Radžastán (obr 7). Pozorovány byly tři one-male/multi-female tlupy, ve kterých bylo v průměru 30 samic a 15 mláďat a jedna samčí skupina (Petrů 2005) – tabulka 1.

*Tabulka 1: Sledované tlupy*

Tlupa	počet jedinců		
	Samci	Samice	Mláďata
1	1	33	15
2	1	32	17
3	1	14	7
4	39	-	-

## 5.2 SBĚR DAT

Videonahrávky obsahují celkem 1975 boutů sociální hry. Pro sekvenční analýzu však bylo nutné, aby jednotlivé sekvence splňovaly následující požadavky:

- Hry se účastní právě dva jedinci
- Začátek, konec i celý průběh hry je dobře viditelný
- Nejedná se o tak zvanou jednostrannou hru (one-sided play), kdy jeden z aktérů je zcela pasivní a druhý, hrající si jedinec, ho využívá jako substrát. Hra pak připomíná více lokomoční hru, nebo hru s předmětem, než hru sociální (Petrů, Špínka, Charvátová, & Lhota, 2009)

Tyto podmínky splnilo celkem 650 boutů, které jsem následně zpracovávala v programu The Observer XT 10.

Kontinuální záznam herního boutu byl započat ve chvíli, kdy jeden z herních partnerů začal směřovat své hravé chování k jinému jedinci. Za konec boutu byl považován okamžik, kdy byla interakce jedinců ukončena a následujících 5 vteřin nepokračovala.

Při sekvenční analýze jsem vycházela z etogramu herního chování hulmanů posvátných, který vytvořil kolektiv autorů (Petrů et al. 2009). Pro účely mé práce jsem s pomocí tohoto etogramu vytvořila seznam 40 prvků (point events), které jsem při hře zaznamenávala. Všechny tyto prvky popisují v tabulce 2. Zároveň jsem během boutů zaznamenávala i výskyt dvou typů sociální hry - hravého zápasení (*play fight*) a hravé honičky (*play chase*) - v podobě stavů (state events), a to z důvodu, že je u nich žádoucí znát jejich trvání. Při sekvenční analýze tyto dva stavy nebyly zohledňovány, jejich záznam byl prováděn pro případné využití v dalších analýzách sebraných dat.

**Tabulka 2: Popis zaznamenávaných prvků**

(zdroj popisků Petrů et al. 2009)

prvek AJ	prvek ČJ	popis prvku
bipedal stance	bipední postoj	postoj na zadních nohách
bipedal walk	bipední chůze	chůze v bipedním postoji
bounce	náskok	jedinec naskočí na vertikální substrát, kde se nenachází žádný znatelný úchyt a následně odskočí pryč
eyes closing	zavírání očí	jedinec zavře i na několik sekund oči
flip	přemet	jedinec předvede přemet – zadními končetinami se odrazí od země a přehoupne je stranou nebo nazad, přední končetiny směřují k zemi a mohou se jí nebo partnera dotýkat
handstand	stojka	jedinec na několik sekund stojí pouze na předních nohách, po provedení prvku se zadní nohy vrací na podobné místo, odkud byly zvednuty
head rotation	rotace hlavy	jedinec provede výrazné hlavové rotace; mohou být doprovázeny záklonem hlavy či zavíráním očí
hop	bipední skok	poskoky na zadních končetinách
jump "on twigs"	náskok na větvičky	Jedinec opakovaně naskakuje na tenké větve, které ho neudrží
leap backwards	výskok pozadu	jedinec vyskočí vzad ze země, nebo z vyvýšeného místa;
object carrying	nesení předmětu	jedinec při hře drží či nese nějaký předmět, předmětu nevěnuje hlavní pozornost, předmět není pro společnou hru stěžejní
play face	hravý obličej	jedinec má otevřená ústa, chrup je odhalený, hlava je nakloněna na stranu nebo v záklonu a může při něm docházet k zavírání očí
play gallop	hravý cval	hravá obdoba běhu případně chůze, kdy zvíře přehnaně rozhazuje končetinami do stran, pohyby jsou zvýrazněné
play jump	poskok	jedinec poskakuje na všech čtyřech končetinách, tělo je drženo horizontálně, poskoky jsou na jednom místě, nebo pouze s nepatrným posunem z místa
play touch	hravý dotek	jedinec plácne partnera svou přední končetinou, prvek provede jednou a nedochází při něm k úchopu



play tumble	hravé svalení se	jedinec se svalí na záda a převaluje se ze strany na stranu, zatímco vystavuje své břicho
somersault	kotoul	jedinec předvádí kotoul vpřed, tzn., svalí se přes hlavu nebo ramena, aniž by ztratil kontakt s podložím
suspension	závěs	jedinec visí zavěšen ve větvích
biting	kousání	jedinec kousne herního partnera, může se jednat i o pokus o kousnutí; nedochází ke zranění partnera
fencing	šermování	partneři stojí proti sobě, šermují rukama, vzájemně se nedrží
jump on partner	náskok na partnera	jedinec doskočí na jinou opici, následně se odrazí pryč, nebo setrvá a hraje si na ní
knock over	sražení	při hravé honičce pronásledovatel srazí svého herního partnera k zemi pomocí chycení jeho končetiny nebo ocasu
play lunge	hravý výpad	jedinci jsou proti sobě, poskakují na místě a provádí výpady proti hernímu partnerovi; přední končetiny mohou mít napřažené, ale nejde o šermování
play pursue	honička	jedinec honí druhého jedince, nebo je sám honěn
play tweak	zatahání	jedinec rukou zachytí partnera za srst, nebo za část těla (končetina, ocas)
pushing	odtlačování	jedinec pomocí předních nebo zadních končetin odtlačuje svého herního partnera od sebe
wrestling	wrestling	jedinci se vzájemně drží a zápasí spolu; často může být doprovázen kousáním, odtlačováním nebo zataháním
aimless manipulation	bezcílná manipulace	jedinec manipuluje s předmětem, aniž by mu věnoval zvýšenou pozornost
climb on partner	hravý šplh po partnerovi	mláďě šplhá po jiném jedinci, ten jeho chování toleruje, ale do hry se nezapojuje
exploratory play	explorační hra	jedinec se soustředí na nějaký objekt a předvádí hravé projevy a objekt prozkoumává
jump on object	náskok na předmět	jedinec skočí na nějaký objekt/předmět a zůstává na něm, nebo pokračuje v lokomoci
leap	skok	jedinec se pomocí skoku přesune vpřed
object manipulation	manipulace s předmětem	jedinec cíleně manipuluje s předmětem a věnuje mu svou pozornost
own-body-part play	hra s částí vlastního těla	jedinec si hraje s částí vlastního těla (ocas, končetina, část končetiny)
play mounting	hravá kopulace	jedinec se postaví za dalšího jedince do pozice, která je běžná pro kopulaci, může předvést i několik pohybů pánví
play partner bodypart	hra s částí těla partnera	jedinec si hraje s některou částí těla jiného jedince, ten tuto hru toleruje, ale nezapojuje se do ní
quick turn	rychlý obrat	běžící jedinec se náhle na místě otočí o 180°, čímž se dostane do pozice, kdy je tvář v tvář hernímu partnerovi, který ho následoval
run	běh	rychlý způsob lokomoce po čtyřech
swinging	houpání	jedinec se v závěsu houpe na větvích či provazu
walk	chůze	základní lokomoce po čtyřech, alespoň dvě končetiny jsou v jednom momentě na zemi

U každého boutu byla zaznamenána věková kategorie (dle Petřů 2005) a pohlaví herních partnerů, iniciátor a terminátor dané interakce (v případě, že bylo možné tyto role určit) a sekvence všech vyskytujících se prvků (spolu s časem jejich výskytu). U některých prvků jsem zaznamenávala ještě jejich modifikátory, které by mohly být užitečné pro budoucí analýzy herních sekvencí. Podrobné kódovací schéma uvádím v příloze 1.

Prvky jsem dále rozdělila do tří kategorií: agresivní prvky, prvky s možnou funkcí herního signálu a ostatní prvky. Toto rozdělení i důvody, proč byl prvek přiřazen do dané kategorie, uvádím v tabulce 3.

**Tabulka 3: Přehled prvků (point events) a jejich zařazení do jednotlivých kategorií**

(S- kandidátní prvky pro metakomunikační funkci, A- agresivní prvky, O- ostatní prvky)

kategorie	prvek AJ	prvek ČJ	zdůvodnění kategorie
<b>S</b>	bipedal stance	bipední postoj	Označen jako <b>SH prvek</b> (Petřů et al. 2009)
	bipedal walk	bipední chůze	
	bounce	náskok	
	eyes closing	zavírání očí	
	flip	přemet	
	handstand	stojka	
	head rotation	rotace hlavy	
	hop	bipední skok	
	jump "on twigs"	náskok na větvičky	
	leap backwards	výskok pozadu	
	object carrying	nesení předmětu	
	play tumble	hravé svalení se	
	somersault	kotoul	
	suspension	závěs	
	play face	hravý obličej	Uváděn jako <b>herní signál</b> (viz lit. přehled)
	play gallop	hravý cval	
play touch	hravý dotek		
play jump	poskok	Pro hru <b>unikátní prvek</b> (Petřů et al. 2009)	
<b>A</b>	biting	kousání	všechny prvky v kategorii mají jasně agresivní podtext, tedy mohou způsobit bolest či zranění nebo přivést zvíře do postavení, ve kterém je plně
	fencing	šermování	
	jump on partner	náskok na partnera	
	knock over	sražení	

	play lunge	hravý výpad	kontrolováno „agresorem“
	play pursue	honička	
	play tweak	zatahání	
	pushing	odtlačování	
	wrestling	wrestling	
<b>O</b>	aimless manipulation	bezcílná manipulace	prvky nespádají ani do S, ani do A kategorie
	climb on partner	hravý šplh po partnerovi	
	exploratory play	explorační hra	
	jump on object	náskok na předmět	
	leap	skok	
	object manipulation	manipulace s předmětem	
	own-body-part play	hra s částí vlastního těla	
	play mounting	hravá kopulace	
	play partner bodypart	hra s částí těla partnera	
	quick turn	rychlý obrat	
	run	běh	
	swinging	houpání	
	walk	chůze	

Jelikož je hra hulmanů posvátných velice dynamická a rychlá, používala jsem pro záznam prvků přehrávání videozáznamů jak v reálném čase, tak ve zpomaleném záznamu (rychlost 1/5 normální rychlosti, v některých případech 1/25).

## 5.3 ZPRACOVÁNÍ A ANALÝZA DAT

Statistickou analýzu dat jsem prováděla v programu SAS, verze 9.1. Věnovala jsem se otázkám, které formuluji v kapitole 4 – Cíle práce.

### 1) PLAY FACE OKOLO AGRESIVNÍCH PRVKŮ

Pro analýzu dat k zodpovězení otázky 1 jsem v sekvenci prvků označila všechna místa, která se vyskytovala **těsně před, či těsně po** provedení jakéhokoliv agresivního prvku. Dále jsem sledovala **výskyt prvku *play face* na takto označených místech** a porovnávala jsem ho s výskytem prvku *play face* na ostatních místech v sekvenci. Zkoumány byly jak všechny **agresivní prvky dohromady**, tak každý **jednotlivý agresivní prvek zvlášť**.

### 2) PLAY FACE PŘED/PO AGRESIVNÍCH PRVCÍCH

Pro analýzu dat k zodpovězení otázky 2 jsem v sekvenci prvků označila všechna místa, která se vyskytovala **těsně před, a všechna místa která se vyskytovala těsně po** předvedení jakéhokoliv agresivního prvku. Sledovala jsem, zda se *play face* vyskytuje s větší pravděpodobností bezprostředně **před** agresivními prvky, nebo bezprostředně **po** nich.

### 3) KANDIDÁTNÍ PRVKY OKOLO AGRESIVNÍCH PRVKŮ

Pro analýzu dat k zodpovězení otázky 3 jsem v sekvenci prvků označila všechna místa, která se vyskytovala **těsně před, či těsně po provedení jakéhokoliv z agresivních prvků**. Dále jsem sledovala **výskyt jednotlivých kandidátních prvků na takto označených místech** a porovnávala jsem ho s výskytem daného kandidátního prvku na ostatních místech v sekvenci. Zkoumány byly

všechny **agresivní prvky dohromady**, avšak analýza byla provedena pro každý kandidátní prvek zvlášť.

#### **4) OSTATNÍ PRVKY - KONTROLA**

Pro analýzu dat k zodpovězení otázky 4 jsem v sekvenci prvků označila všechna místa, která se vyskytovala **v bezprostřední blízkosti** jakéhokoliv agresivního prvku. Dále jsem sledovala **výskyt 3 nejčtetnějších prvků z kategorie „ostatní“ na takto označených místech** a porovnávala jsem ho s výskytem těchto prvků na ostatních místech v sekvenci.

Dále jsem v sekvenci označila **místa, kde se tyto jednotlivé prvky z kategorie „ostatní“ vyskytovaly** a sledovala jsem **výskyt prvku *play face* v jejich bezprostředním okolí**.

Pro otázky 1-4 byly pro porovnání výskytu prvku na sledovaných místech a mimo ně použity čtyřpolní kontingenční tabulky, testování proběhlo  $\chi^2$  testem.

## 5 VÝSLEDKY

Četnost jednotlivých prvků v mém datasetu uvádím v příloze 2.

### 1) PLAY FACE OKOLO AGRESIVNÍCH PRVKŮ

V herní sekvenci byla označena všechna místa, která se nachází těsně před, či těsně po sledovaných agresivních prvcích (tzn. kousnutí, šermování, náskok na partnera, sražení, hravý výpad, honička, zatahání, odtlačování, wrestling). Dále byla sledována frekvence výskytu *play face* na těchto místech v sekvenci (zjištěné četnosti tabulka 4).

Tabulka jasně ukazuje, že *play face* se okolo agresivních prvků vyskytuje s vyšší pravděpodobností (24,43 %) než na ostatních místech v sekvenci (12,76 %). Pravděpodobnost, že se *play face* vyskytne v okolí agresivního prvku je tedy téměř dvakrát vyšší ( $24,43/12,76=1,91$ ), než že se vyskytne na místech, které nejsou následovány či předcházeny agresivním prvkem. 76 % všech pozorovaných *play face* se v herní sekvenci vyskytlo těsně před agresivním prvkem nebo po něm. Lze tedy zamítnout nulovou hypotézu a říci, že data prokazují vyšší výskyt *play face* v těsném sousedství agresivních prvků ( $\chi^2=119,43$ ;  $DF=1$ ;  $p<0,0001$ ).

Tabulka 4: Kontingenční tabulka výskytu *play face* okolo agresivních prvků v sekvenci

Play Face okolo agresivních prvků			
	PlayFace		Total
	NE	ANO	
<b>NE-OkoloAgresivních</b>	<b>1955</b>	<b>286</b>	2241
celková %	32.37	4.74	37.1
řádková %	87.24	12.76	
sloupcová %	40.51	23.56	
<b>OkoloAgresivních</b>	<b>2871</b>	<b>928</b>	3799
celková %	47.53	15.36	62.9
řádková %	75.57	24.43	
sloupcová %	59.49	76.44	
<b>Total</b>	<b>4826</b>	<b>1214</b>	6040
	79.9	20.1	

	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	119.4361	<.0001

V rámci této otázky jsem posléze provedla detailní analýzu jednotlivých agresivních prvků a výskyt *play face* jsem testovala pro každý agresivní prvek zvlášť.

Při bližším prozkoumání jednotlivých prvků jsem zjistila následovně:

- V okolí prvku kousání (*biting*) stoupá výskyt *play face* přibližně o třetinu ( $25,16/18,97=1,326$ ) než je tomu na jiných místech sekvence (viz tabulka 5). Tento nárůst je statisticky prokazatelný ( $\chi^2=21,55$ ;  $DF=1$ ;  $p<0,0001$ ).
- V okolí prvku *wrestling* (tabulka 6) je výskyt *play face* téměř dvakrát vyšší než je tomu na jiných místech sekvence ( $30,58/16,56=1,85$ ). I tento jev je jasně prokazatelný ( $\chi^2=139,35$ ;  $DF=1$ ;  $p<0,0001$ ).
- U prvků zatahání (*play tweak*, tabulka 7) a odtlačování (*pushing*, tabulka 8) výskyt *play face* stoupá zhruba 1,4x (zatahání 1,4x, odtlačování 1,44x). I zde je tento trend vzhledem k množství pozorování statisticky průkazný (zatahání:  $\chi^2=13,74$ ;  $DF=1$ ;  $p=0,0002$ ; odtlačování:  $\chi^2=15,2$ ;  $DF=1$ ;  $p<0,0001$ ).
- V okolí prvku šermování (*fencing*, tabulka 9) stoupá výskyt *play face* více jak o polovinu ( $31,86/19,69=1,62$ ), ( $\chi^2=18,19$ ;  $DF=1$ ;  $p<0,0001$ ).

**Tabulka 5: Kontingenční tabulka výskytu *play face* v okolí prvku kousnutí**

Play Face okolo kousnutí (biting)			
	PlayFace		Total
	NE	ANO	
<b>NE-Okolo Kousnutí</b>	<b>3999</b>	<b>936</b>	4935
celková %	66.21	15.5	81.71
řádková %	81.03	18.97	
sloupcová %	82.86	77.1	
<b>Okolo Kousnutí</b>	<b>827</b>	<b>278</b>	1105
celková %	13.69	4.6	18.29
řádková %	74.84	25.16	
sloupcová %	17.14	22.9	
<b>Total</b>	<b>4826</b>	<b>1214</b>	6040
	79.9	20.1	

	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	21.5534	<.0001

Tabulka 6: Kontingenční tabulka výskytu play face v okolí prvku wrestling

Play Face okolo wrestling			
	PlayFace		Total
	NE	ANO	
<b>NE-Okolo Wrestlingu</b>	<b>3768</b>	<b>748</b>	4516
<i>celková %</i>	62.38	12.38	74.77
<i>řádková %</i>	83.44	16.56	
<i>sloupcová %</i>	78.08	61.61	
<b>Okolo Wrestlingu</b>	<b>1058</b>	<b>466</b>	1524
<i>celková %</i>	17.52	7.72	25.23
<i>řádková %</i>	69.42	30.58	
<i>sloupcová %</i>	21.92	38.39	
<b>Total</b>	<b>4826</b>	<b>1214</b>	6040
	79.9	20.1	

	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	139.3478	<.0001

Tabulka 7: Kontingenční tabulka výskytu play face v okolí prvku zatahání

Play Face okolo zatahání (play tweak)			
	PlayFace		Total
	NE	ANO	
<b>NE-Okolo Zatahání</b>	<b>4555</b>	<b>1111</b>	5666
<i>celková %</i>	75.41	18.39	93.81
<i>řádková %</i>	80.39	19.61	
<i>sloupcová %</i>	94.38	91.52	
<b>Okolo Zatahání</b>	<b>271</b>	<b>103</b>	374
<i>celková %</i>	4.49	1.71	6.19
<i>řádková %</i>	72.46	27.54	
<i>sloupcová %</i>	5.62	8.48	
<b>Total</b>	<b>4826</b>	<b>1214</b>	6040
	79.9	20.1	

	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	13.7447	0.0002



Tabulka 8: Kontingenční tabulka výskytu play face v okolí prvku odtlačování

Play Face okolo odtlačování (pushing)			
	PlayFace		Total
	NE	ANO	
<b>NE-Okolo Odtlačování</b>	<b>4577</b>	<b>1116</b>	5693
celková %	75.78	18.48	94.25
řádková %	80.4	19.6	
sloupcová %	94.84	91.93	
<b>Okolo Odtlačování</b>	<b>249</b>	<b>98</b>	347
celková %	4.12	1.62	5.75
řádková %	71.76	28.24	
sloupcová %	5.16	8.07	
<b>Total</b>	<b>4826</b>	<b>1214</b>	6040
	79.9	20.1	

	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	15.1997	<.0001

Tabulka 9: Kontingenční tabulka výskytu play face v okolí prvku šermování

Play Face okolo šermování (fencing)			
	PlayFace		Total
	NE	ANO	
<b>NE-Okolo Šermování</b>	<b>4687</b>	<b>1149</b>	5836
celková %	77.6	19.02	96.62
řádková %	80.31	19.69	
sloupcová %	97.12	94.65	
<b>Okolo Šermování</b>	<b>139</b>	<b>65</b>	204
celková %	2.3	1.08	3.38
řádková %	68.14	31.86	
sloupcová %	2.88	5.35	
<b>Total</b>	<b>4826</b>	<b>1214</b>	6040
	79.9	20.1	

	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	18.1922	<.0001

- Ostatní agresivní prvky pravděpodobnost výskytu *play face* ve svém bezprostředním okolí nezvyšují. U prvku náskok na partnera (*jump on partner*, tabulka 10) nelze vyvrátit nulovou hypotézu ( $\chi^2=0,11$ ;

DF=1; p=0,74). Prvek honička (*play pursue*, tabulka 11) je dokonce výskyt *play face* poloviční než na ostatních místech v sekvenci ( $\chi^2=33,66$ ; DF=1;  $p<0,0001$ ). Agresivní prvky sražení (*knock over*, tabulka 12) a výpad (*play lunge*, tabulka 13) se v datasetu nevyskytovaly v množství dostatečném pro jejich analýzu (více jak 20 % buněk mělo nižší četnost než 5).

**Tabulka 10: Kontingenční tabulka výskytu *play face* v okolí prvku náskok na partnera**

Play Face okolo náskoku na partnera (jump on partner)			
	PlayFace		Total
	NE	ANO	
<b>NE-Okolo Náskok_Partner</b>	<b>4676</b>	<b>1174</b>	5850
celková %	77.42	19.44	96.85
řádková %	79.93	20.07	
sloupcová %	96.89	96.71	
<b>Okolo Náskok_Partner</b>	<b>150</b>	<b>40</b>	190
celková %	2.48	0.66	3.15
řádková %	78.95	21.05	
sloupcová %	3.11	3.29	
<b>Total</b>	<b>4826</b>	<b>1214</b>	6040
	79.9	20.1	

	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	0.111	0.739

**Tabulka 11: Kontingenční tabulka výskytu *play face* v okolí prvku honička**

Play Face okolo honičky (play pursue)			
	PlayFace		Total
	NE	ANO	
<b>NE-Okolo Honičky</b>	<b>4285</b>	<b>1146</b>	5431
celková %	70.94	18.97	89.92
řádková %	78.9	21.1	
sloupcová %	88.79	94.4	
<b>Okolo Honičky</b>	<b>541</b>	<b>68</b>	609
celková %	8.96	1.13	10.08
řádková %	88.83	11.17	
sloupcová %	11.21	5.6	
<b>Total</b>	<b>4826</b>	<b>1214</b>	6040
	79.9	20.1	

	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	33.6577	<.0001

Tabulka 12: Kontingenční tabulka výskytu play face v okolí prvku sražení

Play Face okolo sražení (knock over)			
	PlayFace		Total
	NE	ANO	
<b>NE-Okolo Sražení</b>	<b>4799</b>	<b>1211</b>	6010
<i>celková %</i>	79.45	20.05	99.5
<i>řádková %</i>	79.85	20.15	
<i>sloupcová %</i>	99.44	99.75	
<b>Okolo Sražení</b>	<b>27</b>	<b>3</b>	30
<i>celková %</i>	0.45	0.05	0.5
<i>řádková %</i>	90	10	
<i>sloupcová %</i>	0.56	0.25	
<b>Total</b>	<b>4826</b>	<b>1214</b>	6040
	79.9	20.1	

	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	1.9149	0.1664

Tabulka 13: Kontingenční tabulka výskytu play face v okolí prvku výpad

Play Face okolo výpadu (play lunge)			
	PlayFace		Total
	NE	ANO	
<b>NE-Okolo Výpadu</b>	<b>4823</b>	<b>1214</b>	6037
<i>celková %</i>	79.85	20.1	99.95
<i>řádková %</i>	79.89	20.11	
<i>sloupcová %</i>	99.94	100	
<b>Okolo Výpadu</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	3
<i>celková %</i>	0.05	0	0.05
<i>řádková %</i>	100	0	
<i>sloupcová %</i>	0.06	0	
<b>Total</b>	<b>4826</b>	<b>1214</b>	6040
	79.9	20.1	

	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	0.755	0.3849

## 2) PLAY FACE PŘED/PO AGRESIVNÍCH PRVCÍCH

U této otázky jsem se zaměřila na to, zda je zastoupení prvků *play face* před agresivními prvky stejný, jako po agresivních prvcích, případně zda lze vysledovat nějaký trend toho, kam hráčící si jedinci herní signál v sekvenci umisťují. Zjištěné výsledky neprokazují rozdíl mezi výskytem prvku *play face* před agresivními prvky a po nich (tabulka 14). 49,87 % *play face*, které se nacházely v okolí agresivních prvků, se vyskytlo těsně před nimi, 50,13 % těsně po nich. Nulovou hypotézu tedy nemůžeme zamítnout.

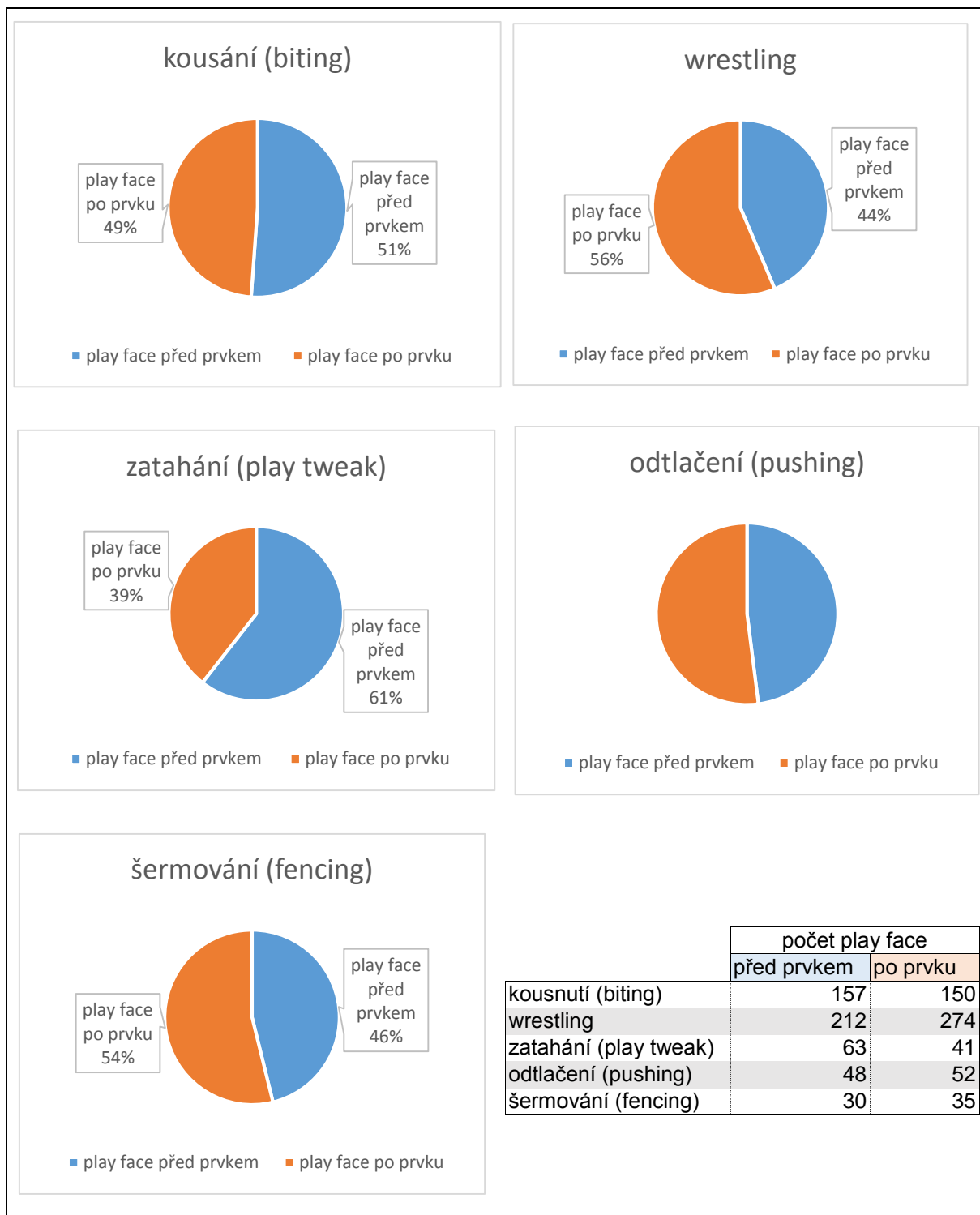
**Tabulka 14: Porovnání frekvence prvku *play face* v sekvenci těsně před agresivními prvky a těsně po nich**

Play Face před/po agres.			
	PlayFace		Total
	NE	ANO	
<b>Po Agres</b>	<b>1701</b>	<b>586</b>	2287
<i>celková %</i>	37.22	12.82	50.04
<i>řádková %</i>	74.38	25.62	
<i>sloupcová %</i>	50.1	49.87	
<b>Před Agres</b>	<b>1694</b>	<b>589</b>	2283
<i>celková %</i>	37.07	12.89	49.96
<i>řádková %</i>	74.2	25.8	
<i>sloupcová %</i>	49.9	50.13	
<b>Total</b>	<b>3395</b>	<b>1175</b>	4570
	74.29	25.71	

	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	0.0186	0.8915

Podíl výskytu *play face* před/po u jednotlivých agresivních prvků, u nichž byla prokázána zvýšená míra výskytu *play face* v jejich bezprostředním okolí zobrazuje obrázek 8.



Obrázek 8: Podíl výskytu play face před/po u jednotlivých prvků

### 3) KANDIDÁTNÍ PRVKY OKOLO AGRESIVNÍCH PRVKŮ

V herní sekvenci jsem označila všechna místa, která se vyskytují v bezprostředním okolí agresivních prvků. Sledovala jsem rozložení frekvencí jednotlivých kandidátních prvků na těchto místech a mimo ně. Některé z kandidátních prvků nebyly v dostatečném zastoupení, a proto jsem analýze podrobila následujících pět prvků: výskok pozadu (*leap backwards*, tabulka 15), bipední skok (*hop*, tabulka 16), přemet (*flip*, tabulka 17), hlavové rotace (*head rotation*, tabulka 18) a zavírání očí (*eyes closing*, tabulka 19).

U výskoku pozadu a zavírání očí nelze vyvrátit nulovou hypotézu, že jejich podíl výskytu na místech v bezprostřední blízkosti agresivních prvků se liší od očekávaného rozložení daného jejich celkovým podílem výskytu (výskok pozadu:  $\chi^2=2,21$ ; DF=1; p=0,14; zavírání očí:  $\chi^2=0,46$ ; DF=1; p=0,49).

Zbylé tři prvky dokonce na 1% hladině významnosti vykazují závislost, že se v bezprostředním okolí agresivních prvků vyskytují v menší míře, než na jiných místech sekvence (hlavové rotace  $\chi^2=8,08$ ; DF=1; p=0,0045; přemet:  $\chi^2=7,36$ ; DF=1; p=0,007; bipední skok:  $\chi^2=6,51$ ; DF=1; p=0,01).

*Tabulka 15: Kontingenční tabulka výskytu výskoku pozadu okolo agresivních prvků v sekvenci*

Výskok pozadu okolo agresivních			
	Výskok pozadu		Total
	NE	ANO	
<b>NE-Okolo Agresivních</b>	<b>2134</b>	<b>107</b>	2241
<i>celková %</i>	35.33	1.77	37.1
<i>řádková %</i>	95.23	4.77	
<i>sloupcová %</i>	36.91	41.47	
<b>Okolo Agresivních</b>	<b>3648</b>	<b>151</b>	3799
<i>celková %</i>	60.4	2.5	62.9
<i>řádková %</i>	96.03	3.97	
<i>sloupcová %</i>	63.09	58.53	
<b>Total</b>	<b>5782</b>	<b>258</b>	6040
	95.73	4.27	

	DF	Value	Prob
<b>Chi-Square</b>	1	2.2057	0.1375

**Tabulka 16: Kontingenční tabulka výskytu bipedního skoku okolo agresivních prvků v sekvenci**

<b>Bipední skok okolo agresivních</b>			
	<b>Bipední skok</b>		<b>Total</b>
	<b>NE</b>	<b>ANO</b>	
<b>NE-Okolo Agresivních</b>	<b>2165</b>	<b>76</b>	2241
celková %	35.84	1.26	37.1
řádková %	96.61	3.39	
sloupcová %	36.84	46.63	
<b>Okolo Agresivních</b>	<b>3712</b>	<b>87</b>	3799
celková %	61.46	1.44	62.9
řádková %	97.71	2.29	
sloupcová %	63.16	53.37	
<b>Total</b>	<b>5877</b>	<b>163</b>	6040
	97.3	2.7	

	<b>DF</b>	<b>Value</b>	<b>Prob</b>
<b>Chi-Square</b>	1	6.5101	0.0107

**Tabulka 17: Kontingenční tabulka výskytu přemetu okolo agresivních prvků v sekvenci**

<b>Přemet okolo agresivních prvků</b>			
	<b>Přemet</b>		<b>Total</b>
	<b>NE</b>	<b>ANO</b>	
<b>NE-Okolo Agresivních</b>	<b>2187</b>	<b>54</b>	2241
celková %	36.21	0.89	37.1
řádková %	97.59	2.41	
sloupcová %	36.87	49.54	
<b>Okolo Agresivních</b>	<b>3744</b>	<b>55</b>	3799
celková %	61.99	0.91	62.9
řádková %	98.55	1.45	
sloupcová %	63.13	50.46	
<b>Total</b>	<b>5931</b>	<b>109</b>	6040
	98.2	1.8	

	<b>DF</b>	<b>Value</b>	<b>Prob</b>
<b>Chi-Square</b>	1	7.3594	0.0067

**Tabulka 18: Kontingenční tabulka výskytu hlavové rotace okolo agresivních prvků v sekvenci**

<b>Hlavové rotace okolo agresivních</b>			
	<b>Hlavové rotace</b>		<b>Total</b>
	<b>NE</b>	<b>ANO</b>	
<b>NE-Okolo Agresivních</b>	<b>2196</b>	<b>45</b>	2241
celková %	36.36	0.75	37.1
řádková %	97.99	2.01	
sloupcová %	36.89	51.72	
<b>Okolo Agresivních</b>	<b>3757</b>	<b>42</b>	3799
celková %	62.2	0.7	62.9
řádková %	98.89	1.11	
sloupcová %	63.11	48.28	
<b>Total</b>	<b>5953</b>	<b>87</b>	6040
	98.56	1.44	

	<b>DF</b>	<b>Value</b>	<b>Prob</b>
<b>Chi-Square</b>	1	8.0866	0.0045

**Tabulka 19: Kontingenční tabulka výskytu zavírání očí okolo agresivních prvků v sekvenci**

<b>Zavírání očí okolo agresivních</b>			
	<b>Zavírání očí</b>		<b>Total</b>
	<b>NE</b>	<b>ANO</b>	
<b>NE-Okolo Agresivních</b>	<b>2215</b>	<b>26</b>	2241
celková %	36.67	0.43	37.1
řádková %	98.84	1.16	
sloupcová %	37.06	41.27	
<b>Okolo Agresivních</b>	<b>3762</b>	<b>37</b>	3799
celková %	62.28	0.61	62.9
řádková %	99.03	0.97	
sloupcová %	62.94	58.73	
<b>Total</b>	<b>5977</b>	<b>63</b>	6040
	98.96	1.04	

	<b>DF</b>	<b>Value</b>	<b>Prob</b>
<b>Chi-Square</b>	1	0.4737	0.4913



#### 4) OSTATNÍ PRVKY – KONTROLA

Analýzou výskytu třech nejčastějších prvků z kategorie ostatní v bezprostředním okolí agresivních prvků jsem došla k následujícím zjištěním:

- U prvku skok (*leap*, tabulka 20) nelze vyvrátit nulovou hypotézu – v bezprostředním okolí agresivních prvků se vyskytuje se stejnou pravděpodobností, jako na jakémkoliv jiném místě v sekvenci ( $\chi^2=0,09$ ;  $DF=1$ ;  $p=0,76$ )
- Prvek náskok na předmět (*jump on object*, tabulka 21) se vyskytuje se statisticky vyšší pravděpodobností na místech, která nejsou v bezprostředním okolí agresivních prvků ( $\chi^2=6,14$ ;  $DF=1$ ;  $p=0,01$ ).
- Pro výskyt prvku běh (*run*, tabulka 22) v analýze vyšlo, že jeho výskyt je dvakrát větší v okolí agresivních prvků než na jiných místech v sekvenci ( $\chi^2=47,13$ ;  $DF=1$ ;  $p<0.0001$ ), nulovou hypotézu tedy zamítnout můžeme. Proto jsem provedla u tohoto prvku další analýzu a zjistila jsem, že více než 2/3 (67,1 %) z celkového počtu prvku *run* se vyskytuje v těsné blízkosti agresivního prvku honičky (*pursue*). Statistická analýza tedy odhalila (tabulka 23), že výskyt prvku běh (*run*) vykazuje silnou závislost na výskytu prvku honička (*pursue*).

*Tabulka 20: Kontingenční tabulka výskytu prvku skok okolo agresivních prvků v sekvenci*

Skok okolo agresivních			
	skok		Total
	NE	ANO	
<b>NE-Okolo Agresivních</b>	<b>2186</b>	<b>55</b>	2241
celková %	36.19	0.91	37.1
řádková %	97.55	2.45	
sloupcová %	37.13	35.95	
<b>Okolo Agresivních</b>	<b>3701</b>	<b>98</b>	3799
celková %	61.27	1.62	62.9
řádková %	97.42	2.58	
sloupcová %	62.87	64.05	
<b>Total</b>	<b>5887</b>	<b>153</b>	6040
	97.47	2.53	

	DF	Value	Prob
<b>Chi-Square</b>	1	0.0897	0.7645

**Tabulka 21: Kontingenční tabulka výskytu prvku náskok na předmět okolo agresivních prvků v sekvenci**

<b>Náskok na předmět okolo agresivních</b>			
	<b>náskok na předmět</b>		<b>Total</b>
	<b>NE</b>	<b>ANO</b>	
<b>NE-Okolo Agresivních</b>	<b>2178</b>	<b>63</b>	2241
<i>celková %</i>	36.06	1.04	37.1
<i>řádková %</i>	97.19	2.81	
<i>sloupcová %</i>	36.87	47.37	
<b>Okolo Agresivních</b>	<b>3729</b>	<b>70</b>	3799
<i>celková %</i>	61.74	1.16	62.9
<i>řádková %</i>	98.16	1.84	
<i>sloupcová %</i>	63.13	52.63	
<b>Total</b>	<b>5907</b>	<b>133</b>	6040
	97.8	2.2	

	<b>DF</b>	<b>Value</b>	<b>Prob</b>
<b>Chi-Square</b>	1	6.1414	0.0132

**Tabulka 22: Kontingenční tabulka výskytu prvku běh okolo agresivních prvků v sekvenci**

<b>Běh okolo agresivních</b>			
	<b>běh</b>		<b>Total</b>
	<b>NE</b>	<b>ANO</b>	
<b>NE-Okolo Agresivních</b>	<b>2139</b>	<b>102</b>	2241
<i>celková %</i>	35.41	1.69	37.1
<i>řádková %</i>	95.45	4.55	
<i>sloupcová %</i>	38.33	22.22	
<b>Okolo Agresivních</b>	<b>3442</b>	<b>357</b>	3799
<i>celková %</i>	56.99	5.91	62.9
<i>řádková %</i>	90.6	9.4	
<i>sloupcová %</i>	61.67	77.78	
<b>Total</b>	<b>5581</b>	<b>459</b>	6040
	92.4	7.6	

	<b>DF</b>	<b>Value</b>	<b>Prob</b>
<b>Chi-Square</b>	1	47.1337	<.0001

Tabulka 23: Kontingenční tabulka výskytu prvku běh okolo prvku honičky

Běh okolo honičky			
	běh		Total
	NE	ANO	
<b>NE-Okolo honičky</b>	<b>5280</b>	<b>151</b>	5431
celková %	87.42	2.5	89.92
řádková %	97.22	2.78	
sloupcová %	94.61	32.9	
<b>Okolo honičky</b>	<b>301</b>	<b>308</b>	609
celková %	4.98	5.1	10.08
řádková %	49.43	50.57	
sloupcová %	5.39	67.1	
<b>Total</b>	<b>5581</b>	<b>459</b>	6040
	92.4	7.6	

	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	1781.4061	<.0001

Pro kontrolu první hypotézy jsem provedla analýzu výskytu prvku *play face* v těsném okolí těchto tří nejčastějších prvků z kategorie „ostatní“. Tato analýza zjistila, že výskyt *play face* v bezprostředním okolí těchto prvků je nižší, než na ostatních místech v sekvenci (běh:  $\chi^2=24,74$ ; DF=1;  $p<0.0001$ , tabulka 24; skok:  $\chi^2=4,48$ ; DF=1;  $p=0,03$ , tabulka 25; náskok na předmět:  $\chi^2=21,18$ ; DF=1;  $p<0.0001$ , tabulka 26).

Tabulka 24: Kontingenční tabulka výskytu *play face* okolo prvku běh

Play face okolo běhu			
	PlayFace		Total
	NE	ANO	
<b>Ne-Okolo běhu</b>	<b>4247</b>	<b>1129</b>	5376
celková %	70.31	18.69	89.01
řádková %	79	21	
sloupcová %	88	93	
<b>Okolo běhu</b>	<b>579</b>	<b>85</b>	664
celková %	9.59	1.41	10.99
řádková %	87.2	12.8	
sloupcová %	12	7	
<b>Total</b>	<b>4826</b>	<b>1214</b>	6040
	79.9	20.1	

	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	24.7421	<.0001

Tabulka 25: Kontingenční tabulka výskytu play face okolo prvku skoku

Play face okolo skoku			
	PlayFace		Total
	NE	ANO	
<b>NE-Okolo skoku</b>	<b>4623</b>	<b>1179</b>	5802
celková %	76.54	19.52	96.06
řádková %	79.68	20.32	
sloupcová %	95.79	97.12	
<b>Okolo skoku</b>	<b>203</b>	<b>35</b>	238
celková %	3.36	0.58	3.94
řádková %	85.29	14.71	
sloupcová %	4.21	2.88	
<b>Total</b>	<b>4826</b>	<b>1214</b>	6040
	79.9	20.1	

	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	4.4878	0.0341

Tabulka 26: Kontingenční tabulka výskytu play face okolo prvku náskoku na předmět

Play face okolo náskoku na předmět			
	PlayFace		Total
	NE	ANO	
<b>NE-Okolo náskoku na předmět</b>	<b>4644</b>	<b>1200</b>	5844
celková %	76.89	19.87	96.75
řádková %	79.47	20.53	
sloupcová %	96.23	98.85	
<b>Okolo náskoku na předmět</b>	<b>182</b>	<b>14</b>	196
celková %	3.01	0.23	3.25
řádková %	92.86	7.14	
sloupcová %	3.77	1.15	
<b>Total</b>	<b>4826</b>	<b>1214</b>	6040
	79.9	20.1	

	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	21.1751	<.0001

## 6 DISKUZE

Ve své diplomové práci jsem se zaměřila na komunikační funkci některých prvků vyskytujících se v herním chování hulmanů posvátných (*Semnopithecus entellus*). Soustředila jsem se na otestování domněnky Batesona (1955), že některé herní signály mají v sociální hře metakomunikační funkci, tedy že upravují význam okolních, v původním kontextu agresivních, prvků.

Ač je tato vlastnost herních signálů v literatuře často citována, kvantitativní ověření této možné funkce dosud provedl pouze Marc Bekoff (1995) u třech psovitých šelem. Zjištěné výsledky sekvenční analýzy herního chování u psů, vlků a kojotů prokazovaly nenáhodný výskyt hravého úklonu (*play bow*) v herní sekvenci. Hravý úklon se vyskytoval ve statisticky významně zvýšené míře okolo agresivního prvku hry. Obdobná detailní sekvenční analýza herního chování, která by dokazovala metakomunikační funkci herních signálů, však nebyla nikým jiným zopakována, a to ani u tak často uváděného herního signálu jakým je *play face* (hravý obličej) u primátů. Cílem mé práce bylo pomocí sekvenční analýzy herního chování hulmanů otestovat, zda se některé z prvků s domnělou signální funkcí vyskytují ve větší míře v bezprostředním okolí agresivních prvků, než by se očekávalo při jejich náhodném výskytu v herní sekvenci.

Kromě prvku *play face* jsem výskyt v bezprostřední blízkosti agresivních prvků ověřila také u dalších prvků z etogramu herního chování hulmanů posvátných, které by mohly být vhodnými kandidáty na herní signály s metakomunikační funkcí. Jsou to jednak prvky pro hru unikátní (Sade 1973), sebehandicapující prvky (Špinko et al. 2001) a také jsem do této kategorie zařadila prvky, které jsou již v literatuře jako herní signály uváděné.

### **Play face v bezprostředním okolí agresivních prvků**

Výsledky ukazují, že pravděpodobnost výskytu *play face* je téměř dvakrát větší na těch místech sekvence, které jsou v bezprostředním okolí agresivních prvků, než na jiných místech sekvence. Tři čtvrtiny všech předvedených *play face* se vyskytují v těsné blízkosti agresivních prvků, což podporuje teorii, že by *play*

*face* mohl svým nenáhodným rozmístěním v sekvenci upravovat význam okolních agresivních prvků a jedinec by pomocí něj dával najevo svůj herní záměr.

Výsledky této práce tedy podporují premisi, že **play face ve hře primátů nese metakomunikační funkci**, jak je často v literatuře uváděno, ale doposud nebylo kvantitativně ověřeno (e.g. Aldis 1975; Spijkerman et al. 1996; Pellis & Pellis 1997; Palagi & Paoli 2007; Palagi 2007; Waller & Cherry 2012). Prvek *play face* vykazuje v sekvenci asociaci na agresivní prvky a jeho předvedení tak zřejmě upravuje jejich původní význam, čímž zabraňuje ukončení herní interakce či eskalaci hry v agonismus. Výsledky této analýzy jsou teprve druhým empirickým dokladem - po studii Marca Bekoffa na psovitých šelmách a prvku *play bow* z roku 1995 – ve prospěch již téměř 50 let staré teorie o metakomunikační funkci některých prvků sociální hry u zvířat.

Testováním jednotlivých agresivních prvků analýza prokázala, že většina z nich (konkrétně kousání, wrestling, zatahání, odtlačování a šermování) vykazuje tuto zvýšenou míru výskytu *play face* v svém bezprostředním okolí i při samostatném zkoumání. Metakomunikační funkce *play face* není tedy úzce vázána pouze na některý z agresivních prvků, ale projevuje se u většiny z nich. Tyto prvky jsou různé kinematické povahy, ale podobají se svým původem z agresivního chování, což naznačuje, že *play face* v jejich okolí skutečně slouží ke zmírnění jejich interpretace partnerem.

Nulovou hypotézu se nepodařilo vyvrátit pouze u prvku náskok na partnera.

K zajímavému zjištění jsem došla u agresivního prvku honičky, v jehož okolí se prvek *play face* vyskytoval s poloviční pravděpodobností než na jiných místech sekvence. Vzhledem k tomu, že *play face* je obličejový výraz a při honičce jedinci z podstaty prvku nemají možnost sledovat obličejovou část herního partnera a jsou od sebe vzdáleni, jsou tyto výsledky pro prvek honičky pochopitelné. Další možné vysvětlení tohoto zjištěného jevu uvádím v diskuzi výsledků testování čtvrté hypotézy. Naopak téměř 40 % všech *play face* v datasetu se vyskytovalo v těsné blízkosti prvku wrestling, jednoho z prvků, který můžeme pozorovat při hravém zápasení (*play fight*). Tento výsledek odpovídá závěrům prací dalších autorů, podle kterých se *play face* vyskytuje hlavně v kontaktní hře/hravém zápasení a během

honičky není jeho výskyt tak četný (Aldis 1975; Chevalier-Skolnikoff 1974; Palagi & Paoli 2007).

Agresivní prvky sražení a hravý výpad se v datasetu nevyskytovaly v dostatečném množství pro jejich individuální analýzu.

### **Play face před/po agresivních prvcích**

Ve druhé otázce jsem se snažila prozkoumat, zda herní signál *play face* bývá častěji v sekvenci zařazen před agresivní prvky, nebo za ně. Bylo již popsáno, že herní signály mohou mít svou retroaktivní funkci a mohou upravovat význam i u prvků, které jim předcházejí (Bekoff 1995; Pellis & Pellis 1996; Palagi 2007). Význam herního signálu zařazeného do sekvence prvků výstižně ilustruje následující přepis do přímé řeči: „Navzdory tomu, co jsem právě udělal, nebo co se chystám udělat, si stále chci hrát!“ (Bekoff 1995). Bylo tedy zajímavé prozkoumat, zda herní signály (konkrétně *play face*) nevykazují nějaký trend umístění v sekvenci ve vztahu k agresivnímu prvku.

Zjištěné výsledky **neprokazují rozdílné zastoupení *play face* na místech před a na místech po agresivních prvcích**. Toto zjištění je v souladu s výsledky analýzy hravého úklonu (*bow*) u psovíťých šelem (Bekoff 1995).

Při bližším pohledu na jednotlivé agresivní prvky jsem zjistila, že ne u všech je toto rozložení *play face* v jejich bezprostředním okolí rovnoměrné (viz obrázek 8). To, zda bude herní signál umístěn před či za agresivní prvek, aby upravil jeho význam, vyplývá tedy zřejmě z povahy každého jednotlivého agresivního prvku a nikoliv z daného herního signálu.

### **Kandidátní prvky v bezprostředním okolí agresivních prvků**

Prvky, které jsem označila za kandidátní prvky s možnou metakomunikační funkcí, splňovaly alespoň jednu z následujících vlastností:

- prvek je velmi nepodobný jakémukoliv projevu z vážného kontextu chování

- jedná se o sebehandicapující prvek, jehož předvedením se jedinec staví do nevýhodné situace
- prvek je v literatuře označován za herní signál primátů.

První dvě podmínky jsem vyhodnocovala dle etogramu hulmanů posvátných (*Semnopithecus entellus*) (Petrů et al. 2009), kde se autoři těmito vlastnostmi jednotlivých prvků podrobně zabývají.

Hravý dotek a hravý cval jsou prvky, které jsou v literatuře označovány za možné herní signály (e.g. Loizos 1967; Petrů et al. 2009), nicméně v mém datasetu se nevyskytovaly v dostatečném zastoupení, aby byla jejich samostatná analýza možná.

U pěti nejfrekventovanějších kandidátních prvků (výskok pozadu, bipední skok, přemet, hlavové rotace a zavírání očí) jsem provedla stejnou analýzu, která u prvku *play face* podporuje hypotézu o jeho metakomunikační funkci. Ve všech pěti případech se jedná o sebehandicapující prvky (Petrů et al. 2009). Sebehandicapující prvky mohou podle dosavadních teorií mít ve hře jednak znáhodňující funkci, kdy se jedinci pomocí předvedení těchto prvků sami staví do nečekaných situací, a jednak funkci herních signálů, pomocí nichž by jedinec komunikoval svůj herní záměr (Špinka et al. 2001). Zkoumala jsem, zda uvedené prvky vykazují v sekvenci asociaci na agresivní prvky a zda tedy mají i metakomunikační funkci. Jelikož tyto prvky neprokazovaly zvýšenou míru výskytu v bezprostředním okolí agresivních prvků, naznačují zjištěné výsledky, že **prověřované kandidátní prvky nevykazují metakomunikační funkci**. To však neznamená, že nemohou mít jinou signální funkci ve hře, například hru iniciovat. Vzhledem k tomu, že všechny tyto zkoumané kandidátní prvky jsou pro hru unikátní a jsou ve hře hojně zastoupeny (Petrů et al. 2009), jedinci pomocí nich mohou komunikovat své herní vyladění bez konkrétní funkce reinterpretace agresivních projevů. V kontrastu s prokázanou metakomunikační funkcí *play face* to ukazuje na zajímavou možnost, že různé herní signály mají poněkud rozdílné signální role, které by se například mohly vyvažovat či doplňovat.

Bylo by proto zajímavé prozkoumat, zda zvýšená míra výskytu sebehandicapujících prvků nemá za následek nižší míru výskytu herních signálů s metakomunikační funkcí.



## Ostatní prvky – kontrola

Abych potvrdila očekávání, že prvky z kategorie „ostatní“ nevykazují výsledky, které byly zjištěny u herního signálu *play face*, provedla jsem stejnou analýzu i u tří nejčtenějších prvků z dané kategorie. Jedná se o prvek běh, skok a náskok na předmět.

Zatímco u prvku skok a náskok na předmět nebyl dle očekávání zjištěn zvýšený výskyt v bezprostředním okolí agresivních prvků, u prvku běh výsledky ukázaly, že jeho výskyt je v okolí agresivních prvků dvakrát větší než na jiných místech v sekvenci.

Tento znepokojující výsledek mě dovedl k zamyšlení, co by mohlo k tomuto jevu vést. Provedla jsem jeho další analýzu, která podpořila domněnku, že prvek běh by mohl vykazovat závislost na provedení agresivního prvku honičky. Definice prvku běh převzatá z etogramu herního chování pěti druhů primátů (Petrů et al. 2009), mě při sběru dat vedla k tomu, že jsem běh zaznamenávala vždy ve chvíli, kdy jedinec předváděl *rychlou kvadrupední lokomoci, při které se v určitých okamžicích nedotýkal ani jednou svou končetinou substrátu*. Zaznamenávala jsem ho proto i ve chvíli, kdy jedinci předváděli prvek honičky, aniž bych kriticky zhodnotila, že běh je její bezpodmínečnou součástí. Výsledky analýzy, které ukazují, že dvě třetiny všech prvků běh se v sekvenci vyskytují těsně před, či těsně po provedení prvku honička, potvrzují tuto mou chybu při sběru dat. Pro další práci se získaným datasetem je tedy nutné provést revizi záznamu těchto dvou prvků.

Tato metodická chyba však nesnižuje pravdivost zjištění o zvýšeném výskytu *play face* v okolí agresivních prvků. Naopak – vynechání prvku běh ve chvílích, kdy je možné ho považovat za součást honičky, by mohlo výsledky posunout ve prospěch prokázání zvýšeného výskytu kandidátních prvků v okolí agresivních prvků.

Dále jsem pro kontrolu první hypotézy provedla rozbor výskytu prvku *play face* v okolí prvků běh, skok a náskok na předmět, jakožto nejčastěji zastoupených prvků z kategorie „ostatní“. Tato analýza zjistila, že výskyt *play face* v okolí těchto prvků je prokazatelně nižší, než na ostatních místech sekvence. Tento výsledek

podporuje závěr, že **zjištěná asociace prvku *play face* a agresivních prvků je unikátní a prvek *play face* tak má svou metakomunikační funkci.**

### Směřování dalšího výzkumu

Dataset, který jsem pomocí programu The Observer XT 10 vytvořila, umožňuje testovat i další hypotézy, které byly ohledně herního chování již navrženy v dřívějších studiích, případně byly již testovány na jiných druzích.

Při sběru dat jsem zaznamenávala i údaje, které zatím nebyly v mé analýze zohledněny (pohlaví a věková kategorie jedinců, začátek a konec kategorií hry hravý zápas a hravá honička, trvání hry, iniciátor a terminátor herní sekvence a různé modifikátory jednotlivých prvků – viz kódovací schéma, příloha 1). To umožňuje provést revizi již dříve zjištěných poznatků na jiných druzích a lze tak ověřit, zda lze tyto poznatky o herním chování zobecnit a zda jsou platná napříč druhy.

Tato další zjištění ohledně struktury hry (například zda signalizují dominantnější a starší herní partneři, kdo z partnerů při hře předvádí více sebehandicapujících prvků, zda bývá hra iniciována častěji mladším, či starším jedincem a další) by pak mohla pomoci odpovědět na stále nezodpovězenou otázku, k čemu herní chování zvířatům slouží.

## 7 ZÁVĚR

- 1) Výskyt prvku *play face* (hravý obličej) v herní sekvenci je nenáhodný a vyskytuje se s větší pravděpodobností v bezprostředním okolí agresivních prvků. Toto zjištění svědčí o jeho metakomunikační funkci.

Zjištěná asociace *play face* s agresivními prvky není vázána na určitý agresivní prvek, nýbrž platí pro většinu z nich.

- 2) Nebyl prokázán rozdíl v míře výskytu *play face* před agresivními prvky a po nich. To, zda zvířata komunikují svůj herní záměr před agresivním prvkem, nebo po něm, nehraje roli.
- 3) Žádný z ostatních kandidátních prvků neprokazuje metakomunikační funkci.
- 4) Kontrolní analýzy nejčtenějších prvků z kategorie „ostatní“ neukazují asociaci s prvkem *play face* a podporují tak závěr, že zjištěná asociace prvku *play face* s agresivními prvky je unikátní a slouží k úpravě významu agresivních prvků ve hře.

## 8 POUŽITÁ LITERATURA

Aldis, O., 1975. *Play Fighting*, Academic Press, New York.

Bateson, G., 1955. A theory of play and fantasy. *Psychiatry research reports*, 2, pp.39–51.

Bauer, E.B. & Smuts, B.B., 2007. Cooperation and competition during dyadic play in domestic dogs, *Canis familiaris*. *Animal Behaviour*, 73(3), pp.489–499.

Beach, F., 1945. Current concepts of play in animals. *American Naturalist*, 79(785), pp.523–541.

Bekoff, M., 1972. The development of social interaction, play, and metacommunication in mammals: an ethological perspective. *The Quarterly Review of Biology*, 47(4), pp.412–434.

Bekoff, M., 1974a. Play in Coyotes, Wolves, and Dogs. *BioScience*, 24(4), pp.225–230.

Bekoff, M., 1974b. Social play and play-soliciting by infant canids. *American Zoologist*, 14(1), pp.323–340.

Bekoff, M., 1975. The communication of play intention: Are play signals functional? *Semiotica*, 15(3), pp.231–239.

Bekoff, M., 1977a. Mammalian dispersal and the ontogeny of individual behavioral phenotypes. *American Naturalist*, 111(980), pp.715–732.

Bekoff, M., 1977b. Social communication in canids: evidence for the evolution of a stereotyped Mammalian display. *Science*, 197(4308), pp.1097–1099.

Bekoff, M., 1995. Play signals as punctuation: The structure of social play in canids. *Behaviour*, 132(5), pp.419–429.

Bekoff, M., 2001. Social play behaviour. Cooperation, fairness, trust, and the evolution of morality. *Journal of Consciousness Studies*, 8(2), pp.81–90.

Bekoff, M. & Allen, C., 1998. Intentional communication and social play: How and why animals negotiate and agree to play. In: Bekoff, M. & Byers, J.A., *Animal play. Evolutionary, comparative, and ecological perspectives*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 97–114.

Biben, M., 1982. Object play and social treatment of prey in bush dogs and crab-eating foxes. *Behaviour*, 79(2), pp.201–211.

Blank, D. & Yang, W., 2012. Play behaviour in goitered gazelle, *Gazella subgutturosa* (Artiodactyla: Bovidae) in Kazakhstan. *Folia Zoologica*, 61(2), pp.161–171.

Braestrup, F.W., 1966. Social and communal display. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 251(772), pp.375–386.

Burghardt, G.M., 1999. Play. In: Greenberg, A. & Haraway, M., *Comparative Psychology: A Handbook*. Garland Press, New York. pp. 725–735.

- Byers, J.A. & Walker, C., 1995. Refining the motor training hypothesis for the evolution of play. *The American Naturalist*, 146(1), pp.25–40.
- Caeiro, C.C., Waller, B.M., Zimmermann, E., Burrows, A.M. & Davila-Ross, M., 2012. OrangFACS: A Muscle-Based Facial Movement Coding System for Orangutans (*Pongo* spp.). *International Journal of Primatology*, 34(1), pp.115–129.
- \*Caro, T.M., 1980. Effects of the mother, object play, and adult experience on predation in cats. *Behavioural and Neural Biology*, 29, pp.29–51.
- Caro, T.M., 1995. Short-term costs and correlates of play in cheetahs. *Animal Behaviour*, 49(2), pp.333–345.
- Cullen, J.M., 1966. Reduction of ambiguity through ritualization. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences.*, 251(772), pp.363–374.
- Dolhinow, P., 1978. A behavior repertoire for the Indian langur monkey (*Presbytis entellus*). *Primates*, 19(3), pp.449–472.
- Fagen, R., 1974. Selective and evolutionary aspects of animal play. *American Naturalist*, 108(964), pp.850–858.
- Fagen, R. & Fagen, J., 2009. Play behaviour and multi-year juvenile survival in free-ranging brown bears, *Ursus arctos*. *Evolutionary Ecology Research*, 11(7), pp.1053–1067.
- Flack, J.C., Jeannotte, L. a & de Waal, F.B.M., 2004. Play signaling and the perception of social rules by juvenile chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Journal of comparative psychology*, 118(2), pp.149–59.
- Fontaine, R.P., 1994. Play as physical flexibility training in five ceboid primates. *Journal of comparative psychology*, 108(3), pp.203–12.
- Fox, M., 1970. A comparative study of the development of facial expressions in canids; wolf, coyote and foxes. *Behaviour*, 36(1), pp.49–73.
- Graham, K.L. & Burghardt, G.M., 2010. Current perspectives on the biological study of play: signs of progress. *The Quarterly Review of Biology*, 85(4), pp.393–418.
- \*Harcourt, R., 1991. Survivorship costs of play in the South American fur seal. *Animal Behaviour*, 42(3), pp.509–511.
- Henry, J.D. & Herrero, S.M., 1974. Social play in the American black bear: its similarity to canid social play and an examination of its identifying characteristics. *American Zoologist*, 14(1), pp.371–389.
- van Hooff, J.A.R.A.M., 1972. A comparative approach to the phylogeny of laughter and smiling. In: Hinde, R.A., *Non-verbal communication*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 209–241
- Hrdy, S.B., 1977. *Langurs of Abu. Male and female reproductive strategies.*, Harvard University Press, Cambridge.
- \*Hrdy, S.B., 1974. Male-male competition and infanticide among the langurs (*Presbytis entellus*) of Abu, Rajasthan. *Folia primatologica*, 22(1), pp.19–58.

- Hrdy, S.B. & Hrdy, D.B., 1976. Hierarchical relations among female Hanuman langurs (Primates: Colobinae, *Presbytis entellus*). *Science*, 193(4256), pp.913–915.
- Chevalier-Skolnikoff, S., 1973. Facial expression of emotion in nonhuman primates. In: Ekman, P., *Darwin and Facial Expression: A Century of Research in Review*. Academic Press, New York. pp. 11–87.
- Chevalier-Skolnikoff, S., 1974. The primate play face: A possible key to the determinants and evolution of play. *The Rice University Studies*, 60(3), pp.9–29.
- Jensen, M.B., 1999. Effects of confinement on rebounds of locomotor behaviour of calves and heifers, and the spatial preferences of calves. *Applied Animal Behaviour Science*, 62(1), pp.43–56.
- \*Jolly, A., 1966. *Lemur behavior. A Madagascar field study.*, University of Chicago Press, Chicago.
- \*Kavanagh, M., 1978. The Social Behavior of Doucs (*Pygathrix nemaeus nemaeus*) at St Diego Zoo. *Primates*, 19(1), pp.104–114.
- Koenig, A. & Borries, C., 2001. Socioecology of Hanuman langurs: the story of their success. *Evolutionary Anthropology*, 10(4), pp.122–137.
- Laidre, M.E. & Yorzinski, J.L., 2005. The Silent Bared-Teeth Face and the Crest-Raise of the Mandrill (*Mandrillus sphinx*): a Contextual Analysis of Signal Function. *Ethology*, 111(2), pp.143–157.
- Launhardt, K. et al., 2001. Paternity analysis of alternative male reproductive routes among the langurs (*Semnopithecus entellus*) of Ramnagar. *Animal behaviour*, 61(1), pp.53–64.
- Lazar, J. & Beckhorn, G., 1974. Social Play or the Development of Social Behavior in Ferrets (*Mustela putorius*)? *American Zoologist*, 14(1), pp.405–414.
- Loizos, C., 1967. Play behaviour in higher primates: a review. In: Morris, D., *Primate ethology*. Anchor Books, Chicago. pp. 176–218.
- Mancini, G. & Palagi, E., 2009. Play and social dynamics in a captive herd of gelada baboons (*Theropithecus gelada*). *Behavioural processes*, 82(3), pp.286–92.
- Martin, P. & Caro, T.M., 1985. On the functions of play and its role in behavioral development. *Advances in the Study of Behavior*, (15). pp. 59–103.
- Müller-Schwarze, D., 1968. Play Deprivation in Deer. *Behaviour*, 31(1), pp.144–162.
- Newton, P.N., 1988. The variable social organization of Hanuman langurs (*Presbytis entellus*), infanticide, and the monopolization of females. *International journal of primatology*, 9(1), pp.59–77.
- Palagi, E., 2009. Adult play fighting and potential role of tail signals in ringtailed lemurs (*Lemur catta*). *Journal of comparative psychology*, 123(1), pp.1–9.
- Palagi, E., 2007. Play at work: revisiting data focusing on chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Journal of Anthropological Sciences*, 85, pp.63–81.

- Palagi, E., 2008. Sharing the motivation to play: the use of signals in adult bonobos. *Animal Behaviour*, 75(3), pp.887–896.
- Palagi, E., 2006. Social play in bonobos (*Pan paniscus*) and chimpanzees (*Pan troglodytes*): Implications for natural social systems and interindividual relationships. *American Journal of Physical Anthropology*, 129(3), pp.418–426.
- Palagi, E., Antonacci, D. & Cordoni, G., 2007. Fine-tuning of social play in juvenile lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). *Developmental Psychobiology*, 49(4), pp.433–445.
- Palagi, E. & Paoli, T., 2007. Play in adult bonobos (*Pan paniscus*): modality and potential meaning. *American journal of physical anthropology*, 134(2), pp.219–225.
- Parr, L., Waller, B.M., Vick, S.J. & Bard, K.A., 2007. Classifying chimpanzee facial expressions using muscle action. *Emotion*, 7(1), pp.172–81.
- Parr, L.A., Waller, B.M., Burrows, A.M., Gotherd, K.M. & Vick, S.J., 2010. Brief communication: MaqFACS: A muscle-based facial movement coding system for the rhesus macaque. *American journal of physical anthropology*, 143(4), pp.625–30.
- Parr, L.A. & Waller, B.M., 2006. Understanding chimpanzee facial expression: insights into the evolution of communication. *Social cognitive and affective neuroscience*, 1(3), pp.221–8.
- Pellis, S.M. & Pellis, V.C., 1987. Play-fighting differs from serious fighting in both target of attack and tactics of fighting in the laboratory rat *Rattus norvegicus*. *Aggressive Behavior*, 13, pp.227–242.
- Pellis, S.M. & Pellis, V.C., 1996. On knowing it's only play: the role of play signals in play fighting. *Aggression and Violent Behavior*, 1(3), pp.249–268.
- Pellis, S.M. & Pellis, V.C., 1997. Targets, tactics, and the open mouth face during play fighting in three species of primates. *Aggressive Behavior*, 23(1), pp.41–57.
- Pellis, S.M. & Pellis, V.C., 1998. Play fighting of rats in comparative perspective: a schema for neurobehavioral analyses. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 23(1), pp.87–101.
- Pellis, S.M. & Pellis, V.C., 2011. To whom the play signal is directed: a study of headshaking in black-handed spider monkeys (*Ateles geoffroyi*). *Journal of comparative psychology*, 125(1), pp.1–10.
- Pellis, S.M., Pellis, V.C., Reinhart, C.J. & Thierry, B., 2011. The use of the bared-teeth display during play fighting in Tonkean macaques (*Macaca tonkeana*): Sometimes it is all about oneself. *Journal of comparative psychology*, 125(4), pp.393–403.
- Petrů, M., 2005. Sebehandicapování v hravém chování hulmana posvátného (*Semnopithecus entellus*). Diplomová práce. Přírodovědecká Fakulta Univerzity Karlovy. Katedra zoologie.
- Petrů, M. et al., 2008. Head rotations in the play of Hanuman langurs (*Semnopithecus entellus*): Description and analysis of function. *Journal of comparative psychology*, 122(1), pp.9–18.

- Petrů, M. et al., 2009. Revisiting play elements and self-handicapping in play: a comparative ethogram of five Old World monkey species. *Journal of comparative psychology*, 123(3), pp.250–263.
- Pika, S., Liebal, K. & Tomasello, M., 2005. Gestural communication in subadult bonobos (*Pan paniscus*): repertoire and use. *American journal of primatology*, 65(1), pp.39–61.
- Poirier, F.E. & Smith, E.O., 1974. Socializing functions of primate play. *American Zoologist*, 14(1), pp.275–287.
- Power, T.G., 2000. Play-Fighting in Animals. In: Power, T., *Play and Exploration in Children and Animals*. Lawrence Erlbaum Associates, London. pp. 111–162.
- Pozis-francois, O., Zahavi, A. & Zahavi, A., 2004. Social play in Arabian babblers. *Behaviour*, 141(4), pp.425–450.
- Rajpurohit, L.S., Sommer, V. & Mohnot, S.M., 1995. Wanderers between harems and bachelor bands: male Hanuman langurs (*Presbytis entellus*) at Jodhpur in Rajasthan. *Behaviour*, 132(3), pp.255–299.
- Redican, W.K. & Mitchell, G., 1974. Play between adult male and infant rhesus monkeys. *American Zoologist*, 14(1), pp.295–302.
- Sade, D.S., 1973. An Ethogram for Rhesus Monkeys. I. Antithetical contrasts in posture and movements. *American Journal of Physical Anthropology*, 38, pp.537–542.
- Sharpe, L.L., 2005a. Play does not enhance social cohesion in a cooperative mammal. *Animal Behaviour*, 70(3), pp.551–558.
- Sharpe, L.L., 2005b. Play fighting does not affect subsequent fighting success in wild meerkats. *Animal Behaviour*, 69(5), pp.1023–1029.
- Sharpe, L.L. & Cherry, M.I., 2003. Social play does not reduce aggression in wild meerkats. *Animal Behaviour*, 66(5), pp.989–997.
- Schaller, G., 1972. *The Serengeti Lion: A Study of Predator-Prey Relations*. The University of Chicago Press, Chicago. pp. 155–166.
- Scheider, L., Liebal, K., Ona, L., Burrows, A. & Waller, B.M., 2014. A comparison of facial expression properties in five hylobatid species. *American journal of primatology*, 76(7), pp.618–28.
- Spijkerman, R.P., Dienske, H., van Hoof, J.A.R.A.M. & Jens, W., 1996. Differences in variability, interactivity and skills in social play of young chimpanzees living in peer groups and in a large family zoo group. *Behaviour*, 133(9), pp.717–739.
- Špinko, M., Newberry, R.C. & Bekoff, M., 2001. Mammalian play: Training for the unexpected. *The Quarterly Review of Biology*, 76(2), pp.141–168.
- \*Thomas, E. & Schaller, F., 1954. Das Spiel der optisch isolierten Kaspar-Hauser-Katze. *Naturwissenschaften*, 41, pp.557–558.
- Thompson, K. V, 1996. Play-partner preferences and the function of social play in infant sable antelope, *Hippotragus niger*. *Animal Behaviour*, 52, pp.1143–1155.



Tinbergen, N., 1952. "Derived" activities; their causation, biological significance, origin, and emancipation during evolution. *The Quarterly Review of Biology*, 27(1), pp.1–32.

Vargas, A. & Anderson, S.H., 1998. Black-footed ferret (*Mustela nigripes*) behavioral development: aboveground activity and juvenile play. *Journal of Ethology*, 16(1), pp.29–41.

Vick, S.J., Waller, B.M., Parr, L.A., Smith Pasqualini, M.C. & Bard, K.A., 2007. A Cross-species Comparison of Facial Morphology and Movement in Humans and Chimpanzees Using the Facial Action Coding System (FACS). *Journal of nonverbal behavior*, 31(1), pp.1–20.

de Waal, F.B.M. & Luttrell, L.M., 1985. The formal hierarchy of rhesus macaques: an investigation of the bared-teeth display. *American Journal of Primatology*, 9, pp.73–85.

Waller, B.M. & Dunbar, R.I., 2005. Differential behavioural effects of silent bared teeth display and relaxed open mouth display in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Ethology*, 111(2), pp.129–143.

Waller, B.M. & Cherry, L., 2012. Facilitating play through communication: significance of teeth exposure in the gorilla play face. *American journal of primatology*, 74(2), pp.157–64.

Watson, D.M., 1998. Kangaroos at play: play behaviour in the Macropodoidea. In: Bekoff, M. & Byers, J.A., *Animal play: Evolutionary, comparative, and ecological perspectives*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 61–95.

\*Watson, D.M. & Croft, D.B., 1996. Age-related differences in play fighting strategies of captive male red-necked wallabies (*Macropus rufodorsatus banksianus*). *Ethology*, 102, pp.336–46.

Yanagi, A. & Berman, C.M., 2014. Body signals during social play in free-ranging rhesus macaques (*Macaca mulatta*): A systematic analysis. *American journal of primatology*, 76(2), pp.168–79.

\*sekundární citace

## 9 PŘÍLOHY

*Příloha 1: Kódovací schéma použité při sběru dat v programu Observer XT 10*

název	typ události	vysvětlivky	modifikátory název	modifikátory vysvětlivky
soc	<b>stavová událost</b> (state event) start-stop	začátek a konec jedné herní interakce	partnerAage (1-7) partnerBage (1-7) partnerAsex (M,F,?) partnerBsex (M,F,?) initiator (A,B,?) terminator (A,B,?)	záznam věkové kategorie a pohlaví obou herních partnerů, záznam iniciátora a terminátora interakce
sit	<b>stavová událost</b> (state event) start-stop	sledování pozice těla jedinec <b>sedí</b>	---	---
lay	<b>stavová událost</b> (state event) start-stop	sledování pozice těla jedinec <b>leží</b>	---	---
stand	<b>stavová událost</b> (state event) start-stop	sledování pozice těla jedinec <b>stojí</b>	---	---
hang	<b>stavová událost</b> (state event) start-stop	sledování pozice těla jedinec je <b>v závěsu</b>	---	---
play chase	<b>stavová událost</b> (state event) start-stop	začátek a konec honění	---	---
play fight	<b>stavová událost</b> (state event) start-stop	začátek a konec zápasení	---	---
aimless manipulation	<b>bodová událost</b> (point event)	bezcílná manipulace	---	---
bipedal stance	<b>bodová událost</b> (point event)	bipední postoj	---	---
bipedal walk	<b>bodová událost</b> (point event)	bipední chůze	---	---
biting	<b>bodová událost</b> (point event)	kousání	bodypart (head-neck, arms-hands, body, leg- tail-feet)	záznam části těla, na kterou je prvek zacílen
bounce	<b>bodová událost</b> (point event)	náskok	---	---
climb on partner	<b>bodová událost</b> (point event)	hravý šplh po partnerovi	---	---
exploratory play	<b>bodová událost</b> (point event)	explorační hra	---	---

eyes closing	<b>bodová událost</b> (point event)	zavírání očí	---	---
fencing	<b>bodová událost</b> (point event)	šermování	---	---
flip	<b>bodová událost</b> (point event)	přemet	---	---
handstand	<b>bodová událost</b> (point event)	stojka	---	---
head rotation	<b>bodová událost</b> (point event)	rotace hlavy	---	---
hop	<b>bodová událost</b> (point event)	bipední skok	---	---
jump "on twigs"	<b>bodová událost</b> (point event)	náskok na větvičky	---	---
jump on object	<b>bodová událost</b> (point event)	náskok na předmět	---	---
jump on partner	<b>bodová událost</b> (point event)	náskok na partnera	where (head, body) after (stay,away)	záznam části těla, na kterou je prvek zacílen; záznam akce provedené po prvku (jedinec zůstává na partnerovi/z partnera seskočí)
knock over	<b>bodová událost</b> (point event)	sražení	---	---
leap	<b>bodová událost</b> (point event)	skok	---	---
leap backwards	<b>bodová událost</b> (point event)	výskok pozadu	---	---
object carrying	<b>bodová událost</b> (point event)	nesení předmětu	---	---
object manipulation	<b>bodová událost</b> (point event)	manipulace s předmětem	---	---
own-body-part play	<b>bodová událost</b> (point event)	hra s částí vlastního těla	---	---
play face	<b>bodová událost</b> (point event)	hravý obličej	---	---
play gallop	<b>bodová událost</b> (point event)	hravý cval	---	---
play jump	<b>bodová událost</b> (point event)	poskok	---	---
play lunge	<b>bodová událost</b> (point event)	hravý výpad	---	---
play mounting	<b>bodová událost</b> (point event)	hravá kopulace	---	---
play partner bodypart	<b>bodová událost</b> (point event)	hra s částí těla partnera	---	---

play pursue	<b>bodová událost</b> <i>(point event)</i>	honička	---	---
play touch	<b>bodová událost</b> <i>(point event)</i>	hravý dotek	---	---
play tumble	<b>bodová událost</b> <i>(point event)</i>	hravé svalení se	---	---
play tweak	<b>bodová událost</b> <i>(point event)</i>	zatahání	bodypart (head-neck, arms-hands, body, leg- tail-feet)	záznam části těla, na kterou je prvek zacílen
pushing	<b>bodová událost</b> <i>(point event)</i>	odtláčování	---	---
quick turn	<b>bodová událost</b> <i>(point event)</i>	rychlý obrat	---	---
run	<b>bodová událost</b> <i>(point event)</i>	běh	---	---
somersault	<b>bodová událost</b> <i>(point event)</i>	kotoul	---	---
suspension	<b>bodová událost</b> <i>(point event)</i>	závěs	---	---
swinging	<b>bodová událost</b> <i>(point event)</i>	houpání	---	---
walk	<b>bodová událost</b> <i>(point event)</i>	chůze	---	---
wrestling	<b>bodová událost</b> <i>(point event)</i>	wrestling	---	---

**Příloha 2: Četnost jednotlivých prvků v datasetu a jejich kategorie;**

(A- agresivní, S- kandidátní, O-ostatní)

prvek (AJ)	Kategorie	Počet
wrestling (wrestling)	A	1041
kousání (biting)	A	693
honička (play pursue)	A	440
zatahání (play tweak)	A	248
odtláčování (pushing)	A	214
šermování (fencing)	A	155
náskok na partnera (jump on partner)	A	130
sražení (knock over)	A	21
hravý výpad (play lunge)	A	2
běh (run)	O	459
skok (leap)	O	153
náskok na předmět (jump on object)	O	133
chůze (walk)	O	89
rychlý obrat (quick turn)	O	73
hra s částí těla partnera (play partners bodypart)	O	22
manipulace s předmětem (object manipulation)	O	8
bezcílná manipulace (aimless manipulation)	O	4
hra s částí vlastního těla (own-body-part play)	O	4
hra s částí vlastního těla (play mounting)	O	3
houpání (swinging)	O	3
hravý šplh po partnerovi (climb on partner)	O	1
explorační hra (exploratory play)	O	1
hravý obličej (play face)	S	1214
výskok pozadu (leap backwards)	S	258
bipední skok (hop)	S	163
přemet (flip)	S	109
hlavové rotace (head rotation)	S	87
zavírání očí (eyes closing)	S	63
poskok (play jump)	S	47
kotoul (somersault)	S	35
hravé svalení se (play tumble)	S	34
hravý dotek (play touch)	S	31
hravý cval (play gallop)	S	21
nesení předmětu (object carrying)	S	18
náskok (bounce)	S	14
bipední postoj (bipedal stance)	S	12
závěs (suspension)	S	10
náskok na větvíčky (jump on twigs)	S	9
bipední chůze (bipedal walk)	S	6
stojka (handstand)	S	6