

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra etologie a zájmových chovů



Interspecifická komunikace mezi lidmi a psy

Bakalářská práce

Anežka Šimková

Kynologie

Ing. Ludvík Pinc, Ph.D.

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Interspecifická komunikace mezi lidmi a psy" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala panu Ing. Ludvíku Pincovi, Ph.D. za čas a trpělivost, které vložil do vedení mé práce. Dále patří velký dík mé rodině, partnerovi a přátelům za nesmírnou trpělivost, podporu a korektury.

Interspecifická komunikace mezi lidmi a psy

Souhrn

Lidé a psi (*Canis lupus f. familiaris*) spolu komunikují. Na to není nic zvláštního. Interspecifická komunikace není v živočišné říši žádnou vzácností, s člověkem umí komunikovat mnohé druhy. Psi se ale od ostatních druhů něčím odlišují. Tisíce let soužití s lidmi u psů vyústilo v něco, co lze označit jako „syndrom socializace na člověka“. Psi s lidmi přirozeně spolupracují a následují jejich vedení. Již štěňata dají přednost člověku před jiným psem. Lidé a psi si spolu vytvářejí silné sociální vazby, podobné těm, které si vytvářejí lidé ke svým dětem. Přičemž takový vztah si psi s lidmi vytvářejí stejně snadno, ne-li snadněji, než s příslušníky svého vlastního druhu, a to i v dospělosti. Kooperační tendence psů vůči lidem se projevuje v řadě situací, v rámci agonistických interakcí, při hře nebo při výcviku, a ukazuje se být klíčovou adaptací stojící za úspěchem psa v lidské společnosti. Tato kooperační motivace ve prospěch člověka společně s obecnou druhovou sociabilitou psa domácího stojí pravděpodobně za tím, že interspecifická komunikace člověka a psa je velmi efektivní a v některých ohledech na mnohem vyšší úrovni než je tomu u jiných živočišných druhů. Psi mnohdy interpretují ostenzivní signály člověka úspěšněji než šimpanzi nebo vlci. Jako komunikační záměr rozpoznají nejenom ukazování pažemi, ale i otočení hlavy či pouhý pohled správným směrem. Umí rozpoznávat lidské emoce, dovedou člověka napodobovat a rozumí referenční hodnotě slov. Aby se však dalo mluvit o vzájemné komunikaci, musí být schopni nejenom zprávy přijímat, ale také je odesílat. Psi se lidem v mnoha ohledech přizpůsobili. Psi často využívají k navázání komunikace s lidmi např. přímý oční kontakt nebo štěkot, což rozhodně nezdělili od vlků. S tím, že i lidé, kteří nikdy psa neměli, těmto komunikačním signálům rozumí. V jednom případě se dokonce pes naučil jednoduchý znakový jazyk, kterým pak se svými majiteli komunikoval. Původ těchto interspecifických komunikačních schopností má s největší pravděpodobností kořeny již v domestikaci s tím, že následné šlechtění plemen a ontogenetická zkušenost každého jedince je dále rozvíjejí a formují.

Klíčová slova: pes, člověk, komunikace, kognice, spolupráce

Interspecific Communication Between Humans and Canines

Summary

Humans and dogs (*Canis lupus f. familiaris*) communicate with each other. There is nothing strange about that. Interspecific communication is nothing special in the animal realm, many species are able to communicate with human beings. However, dogs somehow differ from other species. The coexistence with men for few thousands years has led to something that can be called “socialization towards a man” syndrome. Canines naturally cooperate with men and follow men’s leadership. Puppies are already prioritizing a man over other dogs. Canines and humans form strong social bounds, similar to those between humans and their children. Whereas this dog-human relationship is formed as easy, if not even easier, as with its own species – and the bond is able to be formed in adulthood. Cooperative tendency of dogs towards humans is expressed in many situations – in agonistic interactions, during games or training – and it appears to be the key adaptation standing behind the success of a dog in human society. This cooperative motivation together with generic sociability of a domestic dog is the possible reason why the interspecific communication of a man and a dog is much more effective than the communication between a man and any other species. Dogs often interpret human ostensive signals more successfully than chimpanzees or wolves. As a communicative intention, they recognize not only pointing by arms but even turning of a head or mere gaze in the right direction. They can recognize human emotions, they can imitate a man and they understand referential meaning of words. However, to be able to speak about mutual communication, they must be able to not only to receive the messages, but also to send them. Dogs have assimilated to men in many ways. Dogs use for example direct eye contact or barking specifically to initiate communication with humans, which they definitely did not inherit from wolves. And even those who has never owned a dog understands those communication signals. In one case, a dog had learned a simple sign language which he used to communicate with its owners. The origin of those interspecific communication abilities has most probably its origin in domestication while subsequent selective breeding and ontogenetic experience of every individual has further evolved and formed those capabilities ever since.

Key words: dog, human, communication, cognition, cooperation

Obsah

1	Úvod	7
2	Cíl práce.....	8
3	Komunikace mezi člověkem a psem.....	9
3.1.1	Domestikace.....	11
3.1.2	Šlechtění plemen.....	11
3.2	Vztah mezi člověkem a psem.....	Chyba! Zázložka není definována.
3.2.1	Kooperace a kompetice v interspecifických vztazích.....	12
3.2.1.1	Agonistické interakce v interspecifické komunikaci.....	13
3.2.1.2	Hra.....	16
3.3	Vizuální komunikace	17
3.3.1	Ostenzivní komunikace.....	18
3.3.1.1	Postoj těla.....	18
3.3.1.2	Komunikace očima a pohledem.....	21
3.3.2	Nápodoba člověka psem	24
3.3.3	Umí psi rozlišovat a chápat lidské emoce?.....	25
3.4	Akustická komunikace.....	26
3.4.1	Rozumí psi, co jim lidé říkají?.....	27
3.4.1.1	Referenční pochopení významu slov	28
3.5	Olfaktorická komunikace.....	30
3.6	Taktilní komunikace	31
3.7	Vliv ontogeneze a učení v interspecifické komunikaci.....	31
3.7.1	Socializace	33
3.7.2	Výcvik psa	34
4	Závěr	36
5	Literatura.....	40

1 Úvod

Koevoluce psa (*Canis lupus f. familiaris*, zkráceně označovaného také jako *Canis familiaris*¹) a člověka je jeden z nejzajímavějších procesů vzniku nového druhu. Přesto, že některé výzkumy datují domestikaci již do doby před 100.000 lety (Vilá et al. 1997), nejčastěji je její začátek dáván do souvislosti s lidskou expanzí na konci poslední doby ledové před 20.000-10.000 lety (Björnerfeldt 2007). Genetické výzkumy definitivně potvrdily, že jediným předkem psa domácího je vlk obecný (*Canis lupus*² (Vilá et al. 1997)). Nelze si to však představit tak, že dnešní psi, tak jak je známe, vznikli ze současných vlků. Vlci za uběhlá tisíciletí také prošli vývojem, mimo jiné výrazně ovlivněným lidmi a mezi oběma druhy jsou dnes výrazné rozdíly (Björnerfeldt 2007). Přesnější je představit si, že psi a vlci měli kdysi jednoho společného předka. Za toho je dnes považována populace tzv. pozdních pleistocenních vlků (Leonard et al. 2007).

Pes je podle všeho vůbec první druh, který si člověk osvojil, a současně také jediný domestikovaný druh z čeledi psovitých (*Canidae*). Zároveň, společně s kočkou domácí (*Felis silvestris f. catus*), jsou jediné dvě zdomácnělé šelmy (*Carnivora* (Thalmann et al. 2013)). Změna klimatu, která přišla s koncem poslední doby ledové, dovolila lidem změnit způsob života z putovních lovců a sběračů na usedlé zemědělce, a zároveň donutila ke změně i tehdejší zvířata, včetně vlků. Část vlčí populace v důsledku těchto změn vymřela a část se adaptovala. Jedna z domestikačních teorií říká, že si lidé brali vlčata domů, pro radost, jiná tvrdí, že domestikace byla spontánní proces. Část vlčí populace přišla na to, že vznikající lidská sídliště jsou výhodným zdrojem potravy a přešla z loveckého způsobu života na mrchožroutství (Morey & Jeger 2016). Pro tuto teorii mluví mimo jiné to, že psi jsou dnes mnohem úspěšnější mrchožrouti než kojot préríjní (*Canis latrans*) nebo šakal obecný (*Canis aureus* (Coppinger & Coppinger 2001)).

V současné společnosti má pes velmi specifický společenský status. Ne nadarmo je přezdíván „nejlepší přítel člověka“. V podstatě všude na světě, kde se vyskytuje člověk, je po jeho boku pes. Od pouští, přes velkoměsta, až po arktické pustiny. Psi se v lidské společnosti dokonale adaptovali (Hare & Woods 2013). V minulosti byli ctěni v mnoha kulturách, dokonce i jako bozi (Morey 2006; pro zajímavost viz pohřební symbolika psů - Gräslund 2004), a dodnes jsou ceněni jako ochránci, pomocníci a společníci (Morey 2006). Není výjimkou, že lidé považují své psy za právoplatné členy rodiny a mnohdy se k nim chovají spíše jako k dětem než jako ke zvířatům (Mitchell 2001). Lidé by podle průzkumu upřednostnili pomoci vlastnímu psovi před cizím člověkem (Cohan 2005). Někteří dokonce truchlí nad smrtí svého psiho společníka více než nad smrtí některých svých příbuzných (Carmack 1985). Mnozí majitelé by dnes řekli, že jim jejich pes rozumí lépe než většina lidí.

¹ Latinský název bude uveden vždy při první zmínce druhu, poté bude pro lepší čitelnost uváděn pouze název český s tím, že označením pes (popř. pes domácí) je myšlen druh *Canis familiaris* obecně. Plemena budou v případě potřeby konkretizována.

² Označením vlk (popř. vlk obecný) je myšlen druh *Canis lupus* obecně.

2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce nebylo prokázat, zda pes nějaké interspecifické komunikační schopnosti má nebo nemá. Cílem práce bylo shromáždění a nastudování literatury, která se zabývá interspecifickou komunikací mezi lidmi a psy, a její zpracování do literární rešerše. Na úvod je ve zkratce shrnut vztah člověka a psa a jeho historický vývoj. Další kapitola je věnována problematice sociálních interakcí mezi člověkem a psem, agonistickým interakcím a hře. Následuje konkrétní problematika vizuální, akustické, olfaktorické a taktilní komunikace. Poslední kapitola popisuje poznatky ohledně vlivu ontogeneze a učení na interspecifické komunikační schopnosti psa, se zaměřením na socializaci a výcvik psa.

3 Komunikace mezi člověkem a psem

Komunikace je základním kritériem pro fungování jakéhokoliv sociálního vztahu. Původ slova komunikace vychází z latinského *communicatio* či *communicare*, což znamená něco společného, společně něco sdílet. E. O. Wilson (1975) ve své knize „Sociobiology: The New Synthesis“ definuje komunikaci jako „interakci mezi dvěma jedinci, kdy nestranný pozorovatel dokáže definovat předvídatelné změny v chování jednoho z nich na daný podnět druhého jedince“, přičemž tento proces vyžaduje vzájemné pochopení vysílačem i příjemcem signálu (Cunningham & Ramos 2014). Zároveň by komunikace neměla v dlouhodobém měřítku zvýhodňovat pouze jednu stranu, ale měla by být ku prospěchu oběma stranám (Miklósi 2007).

V případě interspecifické neboli mezidruhové komunikace je situace komplikovanější, zejména když je jednou z komunikujících stran člověk. Lidé totiž komunikují jiným způsobem než zvířata (Tomasello 2008). A to nejenom v tom smyslu, že si ke vzájemné komunikaci vytvořili abstraktní verbální systém (Csibra 2010). Jedna ze zásadních odlišností je motivace ke komunikaci. Lidé, na rozdíl od zvířat, komunikují pro pouhé sdílení informací. Psi nesesávají před domem a nesdělují si nejnovější informace o sousedech (Tomasello 2008).

Tento rozdílný přístup je zásadní, protože pro vzájemné porozumění je zcela klíčové znát účel a kontext komunikace. „Komunikační signál totiž může odrážet vnitřní stav vysílače a/nebo environmentální situaci“ (Hauser 2000). Tudíž interpretovat komunikační signály jedince jiného druhu může být poměrně obtížné. Např. známé „nedorozumění“ mezi kočkou a psem, kdy u psů otočení na záda znamená podřízenost, ale u koček je to strategická bojová pozice (Feuerstein & Terkel 2008). Přes to všechno výzkumy ukazují, že psi jsou v komunikaci s lidmi výjimečně nadaní. V některých testovaných disciplínách předčí i delfíny skákavé (*Tursiops truncatus* (Pack & Herman 2004)) či šimpanze (*Pan* (Bräuer et al. 2006; Kirchhofer et al. 2012)). Při srovnání s jinými domestikovanými druhy, např. s koněm domácím (*Equus caballus* (McKinley & Sambrook 2000)) nebo kočkou domácí (Miklósi et al. 2005) jsou schopnosti obou druhů oproti psům omezené. Dokonce ani vlci jako nejbližší fylogenetičtí příbuzní³ psa domácího mu v mnoha ohledech nestačí (např. Hare et al. 2002; Miklósi et al. 2003). Přičemž odborníci se shodnou na tom, že se tyto schopnosti rozvíjely pod vlivem člověka.

3.1 Vztah mezi člověkem a psem

Psi a lidé si spolu vytvářejí silné, celý život trvající sociální vazby. Mezi psem a člověkem byly zaznamenány obdobné projevy náklonosti jako u dětí a jejich matek (Ainsworth & Bell 1970) a na základě toho byl vztah mezi psem a majitelem popsán jako „oddanost“ (angl. *attachment* (Topál et al. 1998)). Psi upřednostní člověka před příslušníky vlastního druhu, a to již ve štěněcím věku (Frank & Frank 1985). Člověk zase uklidní

³ Vlci a psi mitochondriální DNA se shoduje z 98 %. Pro srovnání, s kojotem préríjním (*Canis latrans*) sdílí psi „pouhých“ 92,5 % mitochondriální DNA (Galibert et al. 2011).

rozrušené štěně mnohem efektivněji než fena/matka (Pettijohn et al. 1977). I psi z útulku jsou podle všeho a přese všechno schopni vytvořit si s člověkem silný vztah (Gácsi et al. 2001), ovšem ne tak silný jako tomu bývá u rodinných psů (Barrera et al. 2010; Barrera et al. 2015).

Rodinnými psy jsou myšleni běžní domácí mazlíčci, kteří žijí společně s lidmi v jedné domácnosti již od štěněte. Tito psi to dotáhli na pomyslném psím společenském žebříčku nejvýše. Jsou nejvíce vystaveni lidskému vlivu a mají s lidským světem nejbohatší zkušenosti. Důležitou charakteristikou je, že co se týče výcviku, projdou si jen základním výchovným minimem. Pro snadnou dostupnost testovacích jedinců a jednoduchou ovladatelnost má tato subpopulace v současnosti ve výzkumech největší zastoupení. Z výzkumů vyplývá, že rodinní psi mají rozsáhlé schopnosti při komunikaci s člověkem (Marshall-Pescini et al. 2009; Udell et al. 2010; viz dále).

Na základě rozdílné intenzity vztahu s člověkem můžeme současnou světovou populaci psů rozdělit do čtyř subpopulací: již zmíněné feralizované (zdivočelé) psy, psy žijící v útulcích, pracovní a sportovní psy rodinné psy. Každá ze skupin má k lidem jiný vztah a je na jejich péči a pozornosti jinak závislá (Udell et al. 2014). Psi v útulcích se vyznačují tím, že žijí minimálně v částečné izolaci. Nemají stálého pána a interakce s lidmi i ostatními příslušníky vlastního druhu je u nich celkově méně frekventovaná (Barrera et al. 2010). Vzhledem k tomu, že jejich životní podmínky nejsou ideální, jsou psi z útulků celkově náchylnější na stres. Protože psi jsou sociální tvorové a izolace a sociální deprivace prokazatelně negativně ovlivňuje jejich celkové psychické rozpoložení (Hennessy et al. 1997). Jenom v USA žije okolo 10 % tavných psů v útulcích (Udell et al. 2010).

Pracovním či sportovním psem je myšleno zvíře, které podstoupilo nějakou formu „vyšší výcvikové školy“, tzn., že absolvovalo nějaký typ formalizovaného výcviku. Patří sem jak psi, kteří jsou využíváni prakticky, např. v ozbrojených složkách, psi-záchranáři nebo vodící a asistenční psi, tak psi využíváni ke sportu, tj. ke skládání zkoušek z výkonu či závodění, a to v celé řadě disciplín. Ať už se jedná o poslušnost, agility, dogdancingu atd. Zájem o testování této skupiny psů v posledních letech vzrostl (např. Marshall-Pescini et al. 2009; Miklósi & Topál 2013).

Polodivokým nebo divokým způsobem života žije 76-83 % celkové světové psí populace (Bonanni & Cafazzo 2014). Těmto psům zatím není, kromě Webbera et al. (2009), ve výzkumu interspecifické (tj. mezidruhové) komunikace věnováno příliš pozornosti. Volně se pohybující smečky jsou v současnosti hlavně pozorovány a zkoumány zpozodálí, v jejich přirozeném prostředí. Z těchto pozorování je ale zcela zřejmé, že přesto, že feralizace, tj. zdivočení, v podstatě zbavila tyto psy přímé závislosti na člověku, vlci se z nich znovu nestali. Vztah s člověkem psa nenávratně pozměnil (Miklósi 2007).

3.1.1 Vývoj vztahu

To, jakým způsobem se psi začleňovali do lidské společnosti a jak si v ní vydobyli svou současnou pozici ve společnosti lidí, je pro vědce přirozeně zajímavým předmětem výzkumu

a bádání tímto směrem může pomoci zodpovědět mnohé otázky ohledně interspecifických komunikačních schopností psů (Kubinyi et al. 2007). Přičemž soužití lidí a psů lze rozdělit na tři fáze: 1) na dobu domestikace, tj. zdomácňování celého druhu, 2) na následující období diferenciaci jednotlivých plemen (tj. šlechtění) a 3) na ontogenezi, tj. je vývoj jedince od spojení vajíčka a spermie až do smrti (viz podkapitola 3.7).

3.1.1.1 Domestikace

Domestikace je komplexní proces s velmi zajímavými genetickými, morfologickými, fyziologickými i behaviorálními výstupy. Mezi ty patří např. výraznější a variabilnější zbarvení (zejména výskyt bílých skvrn), větší odchylky ve tvaru a velikosti těla (relativně menší kraniální obsah a zuby, klopené uši či zkrácená obličejová část, tzv. brachycefalie), intenzivnější reprodukční cyklus nebo také tzv. juvenilizace, což znamená, že pohlavně dospělí jedinci si ponechávají některé znaky pozorované běžně u mláďat předků (např. větší hravost či nižší míru agrese). Během evoluce druhů přirozeně dochází v populaci k selekci, tj. výběru takových vlastností, které jedince zvýhodňují v boji o přežití. Tyto vlastnosti jsou v populaci upevňovány úspěchem jejich přenašečů, který se projevuje v přežitelnosti jejich potomků. A obráceně, ty vlastnosti, které jedince oslabují, jsou z populace prostřednictvím přirozeného výběru vyřazovány (Björnerfeldt 2007; Miklósi 2007). Soužití s lidmi zásadně pozměnilo požadavky na zvířata a tím umožnilo vznik i takových genetických mutací, které by v přirozených podmínkách zvíře spíše znevýhodňovaly. Výše zmíněné změny (a nejen ty, viz Trut 1999) lze ve větší či menší míře pozorovat u všech domestikovaných druhů a společně jsou někdy označovány jako „domestikační syndrom“. Přičemž jediný znak, který byl pozorován u všech domestikovaných druhů bez výjimky je krotkost (Björnerfeldt et al. 2007; Hare et al. 2012).

3.1.1.2 Šlechtění plemen

Na domestikaci navazuje proces šlechtění plemen. Šlechtění plemen se od domestikace liší mimo jiné tím, že zde již dochází k umělé selekci, na rozdíl od domestikace, kde s největší pravděpodobností stále šlo o selekci přírodní. Tzn., že v případě domestikace lidé nevybírali rodiče cíleně, ale že k výběru docházelo přirozeně. Kdežto při šlechtění již začali chovatelé cíleně vybírat pro rozmnožování konkrétní jedince podle toho, které vlastnosti chtěli v populaci upevnit, popř. z populace vyřadit. Dnešní plemena jsou mnohdy morfologicky velmi variabilní. Mezi jednotlivými psími plemeny jsou rozdíly v tělesné stavbě takové jako u všech ostatních druhů čeledi psovitých dohromady (Wayne 1986). Geneticky se však zcela jasně jedná o jeden druh (Vilá et al. 1999).

Porovnáním haplotypu mitochondriální DNA téměř dvou desítek plemen se podařilo prokázat genetické rozdíly i na plemenné úrovni (Vilá et al. 1999) a později zařadit jednotlivé psy do jedné ze tří předem určených kategorií dle funkčních skupin⁴ (primitivní plemena, pastevecká/lovecká plemena a molosoidní plemena) s přesností na 99 % (Parker et al. 2004). Tito společní genetičtí jmenovatelé ukazují, že proces šlechtění formoval plemena obdobně,

⁴ Skupiny dle FCI (Federation Cynologique Internationale), kam jsou (uznaná) plemena rozdělena na základě historického vývoje a určitých fyzických i behaviorálních vlastností (pozn. autora).

jako domestikace formovala druh jako celek a mohl tak selektovat u jednotlivých plemen na konkrétní vlastnosti, včetně komunikačních schopností.

Přesto, že dodnes v podstatě neexistují podklady k behaviorální komparaci plemen psů (možná s výjimkou Scott & Fuller 1965), díky čemuž jsou behaviorální výzkumy na úrovni plemen poměrně komplikované, variabilita v chování jednotlivých plemen je nezanedbatelná (Hart 1995). Některá plemena jsou obecně šikovnější při spolupráci s člověkem, s nevhodnými jedinci, jiná plemena jsou obecně méně vhodná s tím, že někteří jedinci vynikají nad průměr (Irion et al. 2003). Plemena cíleně šlechtěná k blízké spolupráci s člověkem mají v komunikaci s lidmi (genetickou) výhodu. Pracovní a pastevecká plemena (např. border kolie) si při testech zkoumajících interspecifické komunikační schopnosti vedou obecně lépe než společenská plemena nebo plemena využívaná k ochraně lidí a majetku (molosoidní plemena, např. rotvajler), u kterých byla během desítek let šlechtění budována nedůvěra k lidem (Wobber et al. 2009).

Zastánci tzv. domestikační hypotézy jsou toho názoru, že proces domestikace a následné šlechtění plemen selektovalo u psů přímo na komunikační schopnosti (Hare et al. 2002; Hare & Tomasello 2005). Jedinci, kteří lépe rozuměli lidem, snáze předcházeli konfliktům s nimi, což jim zajistilo lepší postavení ve skupině a tím jak lepší potravu, tak vyšší přežitelnost jejich potomků (Kaminski & Nitzschner 2013). Problémem je, že domestikační hypotéza nedokáže vysvětlit, proč mají vlci po řádné socializaci alespoň stejně dobré výsledky jako psi a v některých testovaných disciplínách své zdomácnělé příbuzné dokonce předčí (Miklósi et al. 2003). Přesto, že ještě není zcela jasné jakou konkrétní roli genetika v interspecifické komunikaci hraje, dle Miklósiho (2007) „*by nebylo překvapením, kdyby byla nalezena nějaká modifikace jejich (myšleno psího) genetického uspořádání ve prospěch preference lidí*“.

3.2 Kooperace a kompetice v interspecifických vztazích

Spolupráce je ve vztahu psa s člověkem klíčovým fenoménem. Dokonalým příkladem pso-lidské spolupráce jsou vodící pes a jeho pán. Dvojice je dokonale sehraná. Jednotlivé úkony mohou být provedeny pouze jedním členem týmu, protože každý z nich má jen část informací (Kubinyi et al. 2007). Jen člověk zná cíl cesty, ale pouze pes vidí, co se kolem děje a může tak reagovat na bezprostřední nepředvídatelné podněty okolí. Určitý čas jeden ze dvojice vede toho druhého a pak se úlohy plynule vymění (Naderi et al. 2001). Taková úroveň kooperace může být považována za ekvivalent komplexní mezilidské spolupráce popsána Reynoldsem (1993) jako doplňování se (angl. *complementing*).

O co jsou psi lepší ve spolupráci s člověkem, to jim schází při kooperaci s příslušníky vlastního druhu. Psi nejsou bez vedení člověka příliš efektivní lovci. Ne v tom smyslu jako vlk nebo pes hyenový (*Lycaon pictus* (Creel & Creel 1995)). Některá plemena dokonce podle některých zdrojů postrádají smečkový instinkt úplně (Zimen 1970). Interakce člověka a psa má, na rozdíl od vlků či šimpanzů, výrazně kooperační, spíše než konkurenční podtext (Pettersson et al 2011). Při interakci, např. při hře s ostatními příslušníky svého druhu jsou psi výrazně kompetitivnější, než je tomu v případě lidí (Rooney et al. 2000). Přičemž tato

neochota spolupracovat v rámci vnitrodruhových interakcí není podmíněna úzkým soužitím s lidmi. Byla pozorována i u feralizovaných psů. Ti většinou loví individuálně a spokojí se s menší kořistí. Také parentální (rodičovská) a alloparentální⁵ péče je u psů na mnohem nižší úrovni než u vlků (Butler et al. 2004).

Podle jedné teorie psi „vyměnili“ (angl. *tradeoff*) vnitrodruhovou schopnost spolupráce za interspecifickou schopnost kooperace (Boitani & Ciucci 1995; Bensky et al. 2013). To je pravděpodobně také jeden z důvodů, proč vlci často selhávají, když přijde na spolupráci s člověkem (např. Hare et al. 2002; Virányi et al. 2008; Udell 2015). Přestože u vlků byly pozorovány výrazné vnitrodruhové kooperační tendence, vlci jsou svým způsobem mnohem více každý sám za sebe než psi (Mech & Boitani 2003). Např. psi postavení před neřešitelný úkol, se po několika neúspěšných pokusech otáčejí a hledají pomoc u člověka (Frank & Frank 1985; Marshall-Pescini et al. 2009). U vlků, ani těch socializovaných takové chování pozorováno nebylo (Miklósi et al. 2003). Za to u psů se vyskytuje, i když mají omezenou zkušenost s lidmi, jako např. psi z útulku (Udell et al. 2010).

Diametrálně odlišné evoluční nasměrování psa a člověka a jejich úloha ve vzájemném vztahu každému určuje jinou roli. Člověk směřuje k výrazné individualizaci a má vedoucí postavení, zatímco pes byl vždy směřován ke kooperaci a následování. Ve vztahu k člověku se psy velmi dobře adaptovali na svou úlohu ve společnosti. Schopnost přizpůsobit své chování co nejefektivněji okolnostem určují tzv. sociální kompetence (angl. *social competencies*) (Taborsky & Oliveira 2012). Rozlišujeme dva typy sociálních kompetencí. Evoluční sociální kompetence (angl. *Evolutionary Social Competencies* – dále jen ESC) se vyvíjejí během evolučního vývoje a určují úroveň sociálních kompetencí vlastní všem příslušníkům daného druhu. Slouží hlavně k vnitrodruhové komunikaci a bez této výbavy by se zvířata nedokázala dorozumět. Rozsah těchto kompetencí souvisí s potřebami konkrétního druhu. Druhým typem jsou tzv. vývojové sociální kompetence (angl. *Developmental Social Competencies* – dále jen DSC). Ty jsou variabilní složkou sociálních kompetencí, ovlivnitelné environmentálními faktory (Miklósi & Topál 2013). DSC lze pozorovat např. u zvířat chovaných v zoologických zahradách. Ta se naučí s lidmi komunikovat, protože jsou s nimi v častém kontaktu. Ale pokud by jejich potomci nikdy nepřišli do kontaktu s člověkem, schopnosti rodičů by se u nich neprojevyly (Miklósi 2007).

3.2.1 Agonistické interakce v interspecifické komunikaci

Agonistické chování je v rámci snahy pochopit jak vnitrodruhové, tak mezidruhové interakce psů velmi důležité. Agonistické chování je veškeré chování, které zahrnuje konkurenční interakce. Spadá sem celá řada projevů souvisejících s únikem, útokem (ofenzivním či defenzivním) či submisí (Beaver 2003). Dominantní a agresivní chování společně spadají pod agonistické interakce, spolu navzájem ale nijak bezpodmínečně nesouvisí. Agresivní zvíře nemusí být dominantní, a dominantní zvíře nemusí být agresivní. Protože motivace za každým z těchto chování je jiná.

⁵ O mláďata pečují i ostatní členové smečky, nejenom rodiče (pozn. autora).

Agresivita je takové chování, které je spojeno s násilím nebo jeho bezprostřední hrozbou a může být poháněno jak bojovností, tak strachem (Schilder et al. 2014). Co se týče agrese, obecně byly v rámci vnitrodruhové komunikace jedné smečky jak u vlků, tak u psů pozorovány jen slabé a nepříliš časté náznaky (Range et al. 2015). Základní funkcí agresivního chování ve skupině zvířat je totiž rozdělit životně důležité zdroje mezi všechny její členy a zajistit tak její přežitost, ne zničit oponenta (Mech & Boitani 2003; Miklósi 2007). To ovšem neplatí o střetech mezi různými skupinami, ale tato agresivita má jiný evoluční význam (Virányi & Range 2014).

Agonistické projevy a míra agrese se u vlků a psů ve své intenzitě liší, a to i při porovnání vlků s feralizovanými psy (Hare et al. 2012). U psa se v dospělosti projevuje pouze zlomek z agonistických signálů ve vlčím repertoáru (Miklósi 2007). Některá plemena projevují v dospělosti stupeň agonistického chování na úrovni 20denních vlčat (Goodwin et al. 1997). Goodwin et al. (1997) také vyzpozovali, že míra agrese u psů je přímo úměrná fyzické podobnosti daného plemene s vlkem. Avšak ani poslední výzkumy neposkytují data, která by ukazovala, že by byla některá plemena byla nějak výrazněji predisponovaná k agresivitě než jiná (Casey et al. 2014; Range et al. 2015; viz také Zimen 1970).

Selekce proti agresii se ukazuje být ve vývoji psa klíčovým podnětem (Trut 1999). Ruský genetik D. K. Belyaev (1979) při svých behaviorálních experimentech na liškách stříbrných⁶ (*Vulpes vulpes*) zjistil, že když jako výběrové kritérium při výběru rodičů zvolí jednu jedinou vlastnost, krotké neagresivní chování, dosáhne tím v relativně krátké době (v řádech několika desítek let) projevu mnohých dalších příznaků domestikačního syndromu. Selektce proti agresivnímu chování se ukazuje být katalyzátorem pro celou řadu změn, které na první pohled s původním selekčním kritériem (tj. krotkostí) nemají nic společného. Po téměř 40 letech nejenom že se tyto lišky šlechtěné na krotkost v mnoha ohledech fenotypově podobali psům (Trut 1999), v experimentech zaměřených na komunikaci s lidmi si vedli stejně dobře jako psi a zároveň lépe než kontrolní skupina neselektovaných lišek (Dugatkin & Trut 2017).

Tzv. „by-product“ hypotéza na základě těchto výsledků říká, že jedním z vedlejších projevů selekce na krotkost je u psů také rozvoj interspecifických komunikačních schopností (Hare et al. 2005). Existuje pozitivní korelace mezi schopností kooperace a projevy tolerance (prokázáno u makaků, viz Thierry 2000). Ve skupinách, kde jsou výše postavení jedinci tolerantnější k níže postaveným zvířatům, se toto chování pozitivně odráží ve schopnosti spolupráce (Hare et al. 2007).

3.2.1.1 Dominance a submise

Přestože někteří vědci zpochybňují celý koncept hierarchického uspořádání sociálních vztahů (Bradshaw et al. 2009), dominance (a submise) má v sociálních vztazích své prokazatelné a nezastupitelné místo (Schilder 2005). Dominance, tj. vedoucí pozice a v protikladu submisivní, tj. podřízená pozice popisují kvalitu vztahu dvou jedinců spíše než jejich motivaci k chování. Dominanci lze definovat jako „nezávislou proměnnou odrážející

⁶ Barevný ráz lišky obecné (*Vulpes vulpes*) chovaný na kožešinu (pozn. autora).

rozdílné postavení dvou jedinců v rámci formalizovaných dlouhodobých vztahů vyúsťujících v hierarchické uspořádání skupiny“ (Bradshaw et al. 2009). Přičemž dominantní postavení není vymáháno silou shora (ať už člověkem nebo psem), ale je to status založený na uznání níže postavenými jedinci (Schilder et al. 2014).

Vyšší postavení ve smečce sebou nese určité výhody. Např. právo se rozmnožovat, právo se první nažrat atd. Přesto, že se dnes lze v odborně populární literatuře dočíst, že člověk by se měl chovat vůči psovi jako „alfa vlk“ (chodit první do dveří, jíst dříve než pes aj.), aby mu dal jasně najevo, kde je jeho místo, efekt takového chování na sociální pozici psa v domácnosti nebyl doposud nijak vědecky podložen. Vlčí a psí uspořádání sociálních vztahů se liší. Vlci se chovají ke všem ostatním členům smečky stejně, bez ohledu na jejich postavení (zejména v souvislosti s bojem o potravu). Kdežto u psů níže postavení členové smečky vyzývají dominantnější psy jen výjimečně a agonistické projevy „moci“ jsou vyhrazeny v podstatě jen dominantním zvířatům (Range et al. 2015). Hierarchické uspořádání ve psí smečce tak spíše připomíná to, které bylo pozorováno u vlčích smeček chovaných v zajetí, tj. stylem „alfa, beta...omega“, než hierarchii vlků žijících volně v přírodě, kde jsou vlčí smečky v podstatě rodinná uskupení složená z rozmnožujícího se páru a jejich 1-3 roky starých potomků, kteří když dospějí, opouštějí rodnou smečku a zakládají si vlastní (Mech 1999; Mech & Boitani 2003; van Kerkhove 2004). I přes tento poměrně zásadní rozdíl, většina dosavadních poznatků, které máme o vlčích, byla vypořádána u vlků žijících v zajetí. O chování vlků v jejich přirozeném prostředí stále víme poměrně málo (Kubinyi et al. 2007).

Co se týče hierarchického uspořádání v rámci pso-lidských skupin, vypadá to, že strmější hierarchický žebříček pozorovaný v sociálním uspořádání psů se přenáší i do interspecifického vztahu s člověkem (Schilder 2005). I když, vzhledem k možnostem psů a lidí, v mírně upravené formě. Psi uznávají lidskou autoritu obecně relativně přirozeně. Zatím však není zcela jasné, na základě čeho psi lidské agonistické signály rozlišují (Miklósi 2007). Víme ale, že to dovedou. Dobře poznají, zda má přichodzí člověk, ať už majitel nebo někdo cizí, přátelské nebo nepřátelské úmysly (Vas et al. 2005). Některé výzkumy ukazují, že pravděpodobně podvědomě rozpoznávají sociální postavení člověka bez nutnosti konfrontační interakce, obdobně jako lidé (Schilder et al. 2014). Jakmile je postavení psa ve skupině jednou dané jako podřízené, málokdy ho poté zvíře během života zpochybní. Ovšem jakmile je pes v interspecifické skupině na dominantní pozici, bude toto postavení uplatňovat podle práva a může dojít i k vážným zraněním (Range et al. 2015).

Sociální postavení psů ve skupině má, jak se ukazuje, vliv na jejich schopnosti při komunikaci s člověkem. Obecně si dominantní psi poté, co mohli sledovat lidského demonstrátora, vedli lépe než submisivní psi (Pongrácz et al. 2012). Zároveň hraje roli i to, zda pes-pozorovatel žije pouze s lidmi nebo jestli jsou v domácnosti další psy. Nejlépe si vedli v testu ti psi, kteří měli v psí smečce dominantní postavení, nejhůře ti, kteří byli na nižší pozici. Někde uprostřed pak byli výkonnostně „psí jedináčci“, kteří žili v rodině sami, bez dalších psů (Pongrácz et al. 2008). Psí chování také ovlivňuje druhová příslušnost demonstrátora. Když je to člověk, na jeho sociálním postavení vůči psovi nezáleží. Pokud je však demonstrátorem cizí pes, byl výkon psa-pozorovatele sociální situací výrazně ovlivněn. Submisivní psi byli v takovém

případě v plnění úkolu lepší než dominantní psi, kteří byli více rozptýlení přítomností druhého psa (Pongrácz et al. 2008).

3.2.2 Hra

Hra je důležitý prvek chování, zejména u sociálně žijících druhů. Čím sociálnější druh, tím víc si hraje. Tzn., že např. vlci si hrají více než kojoti (Bekoff 1974) a psi si obecně hrají víc než vlci, i když to může dosti záležet na konkrétním plemeni (Feddersen-Petersen 1991). Výrazná hravost však, na rozdíl od vlků, přetrvává u psů až do dospělosti, což je bezesporu výraznou předností psů. Jak bylo zmíněno výše, je to jeden z důsledků juvenilizace druhu.

Hra má několik zásadních úloh. Štěňata si hrou zlepšují motorické dovednosti a učí se, jak vycházet s ostatními. Hra zároveň umožňuje bezpečnou sociální interakci mezi jedinci různého sociálního postavení. Pravidla sociální hierarchie při hře neplatí, a to jak mezi dospělým a mláďetem, tak mezi dvěma dospělými jedinci. Nejenom že v rámci hry je chování „nepostihnutelné“, hrající si zvířata si při hře plynule mění své pozice (silnější/slabší) a výše postavení jedinci se mnohdy při hře nechají „přeprat“ níže postaveným, dokonce i štěnětem. Naopak, psi si příliš nechtějí hrát s těmi, kteří nejsou ochotni role ve hře střídat. A to jak v případě psa, tak v případě člověka (Miklósi 2007). Dříve se věřilo, že když člověk nechá psa při hře vyhrávat, bude to u zvířete podporovat dominantní, a tím potenciálně agresivní chování (O'Farrell 1992). To se nejen nepotvrdilo (Rooney & Bradshaw 2002), je tomu spíše naopak. Když bude pes neustále prohrávat, jeho motivace ke hře se bude snižovat anebo v momentě, kdy jednou za čas vyhraje, nebude se své kořisti chtít vzdát (Bradshaw et al. 2015). V takovém případě by pak hra oba účastníky přestala poměrně rychle bavit a např. výcvik pomocí hračky by byl zcela vyloučen.

Psi si rádi hrají jak sami, jen s hračkou, tak s lidmi i s jinými psy. Asociální hra s předmětem ale není motivována sociální interakcí. Je motivací spíše podobná loveckému chování (Bradshaw et al. 2015). Navíc pokud není zajímavost hračky nějak podpořena (např. ukrytím potravy do hračky, pisklavými zvuky aj.), psa předmět relativně rychle omrzí (Pullen et al. 2012). Jedním ze způsobů, jak psovi hračku rychle oživit je přidat sociální faktor (Bradshaw et al. 2015).

Aby nedocházelo při hře k nedorozuměním a všem stranám bylo jasné, že jde jenom o hru, existují tzv. hravé signály. Ty jasně říkají „chci si hrát, nechci ti ublížit“. Hra začíná výzvou. Klasická výzva ke hře je např. tzv. poklona. Dalším typem výzvy, pro psy typickým, je štěkot. Psi ho využívají poměrně často a bez ohledu na to, jestli si chtějí hrát se psem nebo s člověkem (Bekoff 1974; Feddersen-Petersen 1991). Není doposud zcela jasné, jak psi rozeznávají lidské hravé signály, přesto psi výzvu ke hře ze strany člověka ve většině případů bezpečně poznají (Rooney et al. 2001; Miklósi 2007). Pravděpodobně v tom, podobně jako u primátů, hraje určitou roli učení a ritualizace (Tomasello & Call 1997). Lidé vyzívají psy ke hře mnoha různými způsoby. Může jít např. o lidskou verzi poklony, kdy se člověk ohne v pase, často využívané je ale také tlesknutí dlaněmi o sebe, slovní „hecování“ nebo pošťuchování psa. Během hry pak tyto signály slouží k jejímu udržování a mohou sloužit

k uklidnění situace, když se hra příliš rozjede. Např. výše zmíněná poklona se často objevuje při hře s jiným psem po hravém kousnutí. Oba účastníci si tak dávají najevo, že jde stále jenom o hru (Bekoff 1974; Horowitz 2009).

Přes mnohé podobnosti jsou ale mezi hrou s člověkem a hrou se psem určité rozdíly. Jedním z hlavních je asi to, že hra se psem bývá výrazně kompetitivnější. Při hře s lidmi psi mnohem výrazněji spolupracují. Když např. člověk v rámci přetahování hračku pustí, pes mu ji mnohdy nabídne zpátky, aby hra mohla pokračovat. To se při hře se psem stává velmi zřídka (Rooney et al. 2000). Ukázalo se však, že lidé, kteří si se svými čtyřnohými partnery hrají, s nimi mají užší vztah (Rooney & Bradshaw 2003).

Komunikaci mezi člověkem a psem lze rozdělit do čtyř základních kategorií podle toho, který ze smyslů ji zprostředkovává. Nejvýraznější je, vzhledem k tomu, jakým způsobem komunikují psi (a vlci), komunikace vizuální. U psů platí, vidět znamená vědět. Pes nemá jiné informace než ty, u kterých byl osobně přítomen (Tomasello 2008). Následuje komunikace akustická, která je, zase v interspecifickém vztahu specifická, díky tomu, že lidé vynalezli řeč. Olfaktorická komunikace hraje v senzorycké percepci psa výraznější roli, než je tomu u člověka, proto tak není tak dobře prozkoumána. A poslední je komunikace taktilní.

3.3 Vizuální komunikace

Vizuální komunikace zahrnuje všechny komunikační signály, které vykonáváme a zaznamenáváme očima, včetně pohybu nebo postoje těla či jeho jednotlivých částí. U zvířat obecně je řeč těla výrazným komunikačním prostředkem. Každým pohybem těla, ocasu, uší nebo ale i výrazem v obličeji vysílá pes do okolí, úmyslně či podvědomě, řadu signálů (Siniscalchi et al. 2018). Postojem těla psi upozorňují na to, co je zajímavá (Gaunet & Deputte 2011), jakou mají náladu atd. Např. uvolněné vrtění ocasem znamená, že je pes dobře naladěný (McGowan et al. 2014). Totéž samozřejmě platí i pro člověka. I lidé komunikují tělem a např. výrazy v obličeji mají v lidské komunikaci výraznou vypovídající hodnotu. Přestože význam nonverbální komunikace u lidí často zastiňuje komunikace verbální, lidé jsou výrazně vizuálně zaměřený druh (Tomasello 2008).

Psi vidí svět kolem sebe trochu jinak než lidé. Na rozdíl od člověka, který má trichromatické vidění (s maximem vnímání na 420, 534 a 564 nm), psi mají vidění dichromatické (s maximem vnímání na 430 a 555 nm). Nevidí tak celé spektrum barev jako lidé, ale vidí svět v zeleno-žlutých, fialovo-modrých a šedo-bílých odstínech (Jakobs 1993), přičemž mají problém rozlišovat odstíny od žluté, přes oranžovou až po červenou (Miller & Murphy 1995). Zároveň díky většímu počtu tyčinek a přítomnosti *tapeta lucida*⁷, které se nachází pod sítnicí, se světlo ze sítnice odrazí zpět do oka, což způsobuje, že psi vidí lépe ve tmě (Pretterer et al. 2004). Protože jsou to lovci, jejich zrak je uzpůsoben ke vnímání pohyb (Coile et al. 1989), a to až na vzdálenost 800 - 900 m (Miklósi 2007). Oproti člověku však hůře zaznamenávají detaily a složité vzorce.

⁷ Způsobuje také typické "svítící oči" (Pretterer et al. 2004).

Psi zaostrují pohybem hlavy a těla (Miklósi et al. 2007). Širší umístění očí dolichocefalických, tj. dlouholebých plemen způsobuje, že psi mají přirozeně rozsáhlejší zorné pole než člověk. Na druhou stranu brachycefalická, tj. krátkolebá plemena mají díky blíže u sebe posazeným očím lepší binokulární vidění (Miller & Murphy 1995). To může být důvodem, proč některé výzkumné týmy zaznamenaly, že brachycefalická plemena jsou ve čtení lidských komunikačních signálů lepší než plemena dolichocefalická (Gácsi et al. 2009c). Také, podle nejnovějších výzkumů, věnují více pozornosti obrazu lidské tváře (Bognár et al. 2018). Psi si dokonce v hlavě vytvářejí mentální reprezentaci svých sociálních partnerů (psů i lidí). Tzn., že když slyší hlas konkrétní osoby, zejména majitele, vybaví se jim v hlavě jejich vlastní mentální vyobrazení dané lidské tváře (Adachi et al. 2007).

3.3.1 Ostenzivní komunikace

Ostenzivní komunikace je komunikace skrze tzv. „ne-znaky“, tj. ukazováním věcí nebo na věci, resp. situace. Ostenzivní signál je signál demonstrováný předváděním či ukazováním. Zároveň je to signál s jasným komunikačním záměrem. Protože je rozdíl mezi tím, když natáhneme ruku, když se protahujeme anebo když na něco ukazujeme. Jako ostenzivní signál může sloužit celá řada různých gest, výrazů, postojů atd. (Bensky et al. 2013). Schopnost chápat ostenzivní signály člověka a interpretovat je jako komunikační záměr není u zvířat samozřejmostí. Např. pokusy na tuleni kuželozubém (*Halichoerus grypus*) ukázaly, že ten nechápe lidské ostenzivní signály, ale používá generalizaci a zkušenost k vyřešení zadaných úkolů (Shapiro et al. 2003). Generalizace je to zobecnění na základě společné charakteristiky (Kehoe 2008).

Schopnost řídit se ostenzivními signály bývá nejčastěji testována pomocí jednoduchého rozhodovacího paradigmatu – testu skrze výběr z několika objektů (angl. *Object Choice Task*). Testovaný subjekt dostane na výběr z několika (nejčastěji ze dvou až tří) stejných nádob, z nichž jedna obsahuje odměnu (např. v podobě žrádla, popř. hračky). Ostatní jsou prázdné nebo obsahují něco, co má pro testovaný subjekt neutrální hodnotu. Experimentátor pak určitým způsobem (dle testovacích parametrů) označí nádobu s odměnou. Pokud zvíře vybere správnou nádobu, je odměněno jejím obsahem (Reid 2009).

3.3.1.1 Postoj těla

Nejčastěji využívaný ostenzivní signál, ve výzkumech i v běžném životě, je ukazování (angl. *pointing*). Psí pochopení lidské komunikace je v tomto směru skutečně rozsáhlé. Jako vodítko dokážou psi použít i gesto nohou (Udell et al. 2008a) nebo tak netypický signál jako je úklona směrem k objektu (Miklósi et al. 1998). Na otáčení hlavy nereagují psi tak dobře jako na ukazování, ale i přesto byli někteří jedinci schopni správné interpretace hned na první pokus. A ti, kteří to nedokázali, projevíli výraznou tendenci si tuto náповědu rychle osvojit (Miklósi et al. 1998; McKinley & Sambrook 2000; Udell et al. 2010). Ovšem opakovaně si vedou nejlépe při sledování gesta natažené paže, přičemž prst (ukazováček) je blízko označovaného předmětu (do 30 cm) a gesto je prezentováno během volby zvířete (Hare et al. 2002). V některých případech, zejména u rodinných psů, úspěšnost nalezení odměny

přesahuje i 90 % (Miklósi et al. 1998; Hare & Tomasello 1999; Soproni et al. 2002; Udell et al. 2008a). Čím blíže je signalizující část těla (např. prst) fyzicky nádobě s odměnou (10-20 cm), tím snazší je pro psy se gestem řídit (Hare et al. 2010). Přesto byli úspěšní, i když byla vzdálenost 70-80 cm (Soproni et al. 2002; Miklósi et al. 2005). Při větší vzdálenosti selhávají psi z útulků (Udell et al. 2010).

Interpretaci ostenzivní signalizace psům zjednodušuje pohyb (Reid 2009). Přestože jim statická gesta nedělají nijak velké potíže (Hare et al. 1998), dynamická gestikulace má pro ně vyšší vypovídající hodnotu (Miklósi et al. 2005). Souvisí to pravděpodobně s jejich predispozicí jakožto lovců. Vliv má také doba, po kterou je umožněno psovi gesto sledovat (Miklósi & Soproni 2006). Pokud experimentátor nepřeruší gestikulaci v momentě, kdy je zvířeti umožněn výběr, vede si lépe, než když je gesto pouze momentální (Bräuer et al. 2006; Udell et al. 2010). Dále hraje pro psy důležitou roli při rozhodování intenzita poskytnuté informace. Pokud na prázdnou nádobu ukazují jednou rukou dva lidé současně a na nádobu s odměnou jen jeden člověk (také jednou rukou), psi si spíše vyberou na základě zmnožené informace prázdnou nádobu. Ovšem pokud ukazuje jeden člověk oběma pažemi, je tato informace pro psa hodnotnější, než když dva lidé ukazují každý pouze jednou paží. Zároveň je pro psy signifikantnější množství ukazujících lidí, spíše než samotný počet osob u nádob (Kundey et al. 2012). Psi dokonce rozumí i nepřímému označení. Pokud dva cizí lidé ukazují každý na jinou nádobu (správnou a špatnou) a majitel psa označí jednoho z nich, pes má tendenci řídit se touto informací, bez ohledu na to, jestli ukazuje na odměnu nebo ne (Lakatos et al. 2012). Platí, že informace podávané známou osobou jsou pro psy relevantnější než informace poskytnutá neznámým člověkem a budou se tak jimi spíše řídit (Elgier et al. 2009). A to i v případě, že nepovedou k odměně (Kubinyi et al. 2003).

Základnímu statickému gestu podle některých odborníků rozumí již ve věku šesti týdnů (Riedel et al. 2008), dvou měsíců pak úspěšně interpretují i náročnější momentální gesta (Hare et al. 2002; Gácsi et al. 2009b). Ve čtyřech měsících již štěňata podala výkon srovnatelný s dospělými psy (Agnetta et al. 2000). Je tak velmi nepravděpodobné, že by psi ostenzivní gesta interpretovali jako povel (Scheider et al. 2013). Přesto, že psi mají v porozumění lidské ostenzivní signalizaci očividně určité vrozené predispozice, je zde vliv učení a socializace nezanedbatelný. Vycvičení lovečtí psi, tzv. „gun dogs⁸“, si při sledování ostenzivního gesta vedli lépe než rodinní psi. Nelze to však brát jako universální pravidlo. Protože když byli např. porovnání agility psi s rodinnými psy, nebyly mezi oběma skupinami ve sledování ostenzivních signálů zjištěny žádné statisticky významné rozdíly (Gácsi et al. 2009c).

Zatím však není zcela jasné, zda psi rozumí komunikačnímu záměru člověka v momentě, když je ve směru gesta více možných cílů. Psi v takovém případě mají tendenci volit nejbližší nádobu v daném směru, což naznačuje, že spíše než by si v hlavě prodloužili linii ukazující paže (jako to dělají lidé), sledují směr gesta. Co psi nedovedou interpretovat, je naklánění hlavy směrem k objektu, zatímco pohled směřuje jiným směrem (Udell et al. 2008b),

⁸ Psi aportující střelenou zvěř (pozn. autora).

nasměrování pomocí vyšpulení břicha nebo ukazování loktem křížem přes trup (a případné variace obojího). Pár jedinců dokázalo rozlišit ukazování loktem, pokud loket vyčníval z těla (Hare et al. 1998; Soproni et al. 2002), ale šlo spíše o výjimky. Psi celkově selhávají u gest, která „nevyčnívají“ z lidského trupu. Dosahují tak úrovně porozumění ostenzivní signalizaci jako 18měsíční děti (Lakatos et al. 2007).

Vícero výzkumných týmů experimentálně vyloučilo, že by se psi při výběru nádob řídili čichem. Při řešení úkolů spoléhají spíše na vizuální, sociální a prostorová vodítka (Gagnon & Doré 1992; Szetei et al. 2003; Horowitz et al. 2013). Ani vysvětlení, že psi, jakožto predátoři následují pouze pohyb bez nutnosti pochopení referenčního významu signalizace, se nezdá být dostačující. Stejně tak tendence následovat člověka, kdy by se pes chtěl dostat pouze blíže k signalizujícímu člověku a tím se omylem dostával ke správné nádobě, se není jediným vysvětlením projevovaných schopností psů (Reid 2009; Range et al. 2019). I když následování a potřeba blízkosti očividně výkon zvířete ovlivňuje. Pes změnil svou původní volbu výhradně na základě podnětu člověka, a to i když ho člověk, ať už majitel či úplně cizí člověk (viz Marshall-Pescini et al. 2011), navádí k méně výhodnému cíli (Cooper et al. 2003). Dokonce i v případě, že jim následování člověka nepřinese odměnu žádnou (Szetei et al. 2003). Zároveň, přestože byla u psů zaznamenána tendence volit nádobu blíže k člověku (Lakatos et al. 2012), a že psi, kteří měli během výběru přístup k experimentátorovi, si vedli lépe než ti oddělení od signalizujícího člověka plotem (Udell et al. 2008a), zvolili psi špatný kontejner na základě blízkosti člověka pouze v případě, že jim nebylo poskytnuto žádné jiné vodítko (Hare & Tomasello 1999). Na druhou stranu si psi vyberou správnou nádobu, i když člověk stojí za tou nesprávnou, tj. tou bez odměny a ukazuje (rukou, ale třeba i jen hlavou) na tu, kterou chce, aby si pes vybral (Hare et al. 1998). Dokonce, i když se experimentátor pohybuje směrem k nesprávné nádobě, zatímco ukazuje na správnou, vyberou psi většinou tu s odměnou (McKinley & Sambrook 2000). Z toho jasně vyplývá, že psi rozumí referenčnímu významu lidských ostenzivních signálů.

3.3.1.1.1 Označení neživým předmětem

V momentě, kdy je však lidské sociální gesto nahrazeno neživým asociálním objektem, např. mechanickou rukou, panenkou aj., většina psů nepřesáhne svými výkony hranici náhodné volby (Udell et al. 2008a). I když Soproni et al. (2002) ukázali, že při použití tyče někteří psi dokázali podat výkon přesahující tuto pomyslnou hranici, není v tomto konkrétním experimentu možno vyloučit, že se psi neřídili mimovolným pohybem lidské ruky (Reid 2009).

V momentě, kdy je správná nádoba označena něčím, co nemá pro psa sociální význam (např. dřevěnou kostkou, houbou, barevným šátkem atd.), psi mají takové označení problém rozlišit, pokud neviděli nějaký pohyb spojený s označením správné nádoby (Udell et al. 2008a). Nejlepší výsledky měli, když mohli vidět pohyb spojený s umístěním značky (Riedel et al. 2006; Wobber et al. 2009). Současně bez ohledu na to, které nádoby se experimentátor dotkl předmětem jako první, psi obecně tíhli k tomu volit poslední označenou. Jestli byl objekt ponechán během výběru nebo byl odebrán, nemělo na výkon psa žádný signifikantní efekt (Reid 2009). Pokud experimentátor položil značku na správnou nádobu a poté se rukou dotkl

té prázdné, většina psů volila na základě pozorovaného dotyku nádobu bez odměny (Riedel et al. 2006). Socializovaní novoguinejský zpívající psi⁹ si při dynamickém umístění neživého předmětu označujícího správnou nádobu vedli lépe než moderní společenská (konkrétně basenji a toy pudli) a pracovní plemena (ovčáci a huskyové (Wobber et al. 2009).

3.3.1.2 Komunikace očima a pohledem

Oční kontakt je výraznější doménou spíše mezilidské než psí komunikace. Již novorozenci jsou k očnímu kontaktu velmi vnímaví, a to hned krátce po narození (Farroni et al. 2002), zatímco štěňata se rodí slepá. Přímý pohled do očí mezi dvěma psy (i vlky) pak byl pozorován zejména v kontextu agonistických interakcí a obecně značí výzvu či výhružku (Handelman 2012). Tento význam zůstává samozřejmě i v interspecifické komunikaci (Strongman & Champness 1968), ovšem kromě toho bylo u psů pozorováno navazování očního kontaktu s člověkem i mimo agonistické interakce (Miklósi et al. 2000; Topál et al. 2014). Nagasawa et al. (2015) dokonce zjistili, že vzájemný pohled do očí spouští u lidí i u psů hormonální reakci, kdy tělo produkuje oxytocin, „hormon lásky“, obdobně jako tomu je u matek a jejich dětí (pro komentář viz Fiset & Plourde 2015). Ochotu navazovat oční kontakt s lidmi udává Miklósi et al. (2003) jako jeden z klíčových důvodů psí citlivosti na lidské komunikační signály (viz také Hare et al. 2002).

Psi úspěšně interpretují pohled člověka jako referenční komunikační záměr (Hare et al. 1998; Miklósi et al. 1998; Agnetta et al. 2000; Soproni et al. 2001), a to již ve věku 9-24 týdnů (Hare et al. 2002). Obdobně jako děti umí psi např. rozlišit, jestli se člověk dívá nad nádobu nebo na ni (Soproni et al. 2001). Samozřejmě některé věci jim to usnadňují, jiné komplikují. Jde jim to lépe, když pohled trvá déle (McKinley & Sambrook 2000; Bräuer et al. 2006) než když jde jen o rychlý pohyb očí tam a zpět. A to i v případě, že je opakován (Reid 2009). Když je pohled spojen s pohybem hlavy daným směrem, úspěšnost se také zvýší (Miklósi et al. 1998). Z výzkumů obecně vyplývá, že psi mají větší obtíže sledovat pohled, pokud není doprovázen nějakým pohybem těla.

Psi pohled používají také, když chtějí iniciovat komunikaci s člověkem (Miklósi 2007). Štěňata mají tendenci obracet se na člověka pohledem již ve věku 2 měsíců, i když o záměrné komunikaci se dá mluvit až po čtvrtém měsíci věku (Passalacqua et al. 2011). Tak např. při srovnání psů z útulku s rodinnými psy (v rámci řešení řešitelného úkolu, kdy pes musel přijít sám na to, jak otevřít nádobu, aby dostal odměnu, ale k vyřešení nebylo potřeba lidské pomoci) nebyl zjištěn žádný rozdíl mezi celkovým časem, který strávili psi z různého sociálního prostředí koukáním na člověka (Udell 2015). Někdy jde o upřený pohled, jindy, zejména pokud chtějí upozornit na konkrétní místo, těkají pohledem sem a tam (Miklósi et al. 2000; Miklósi et al. 2003). To je chování popsané u šimpanzů a interpretované jako „funkčně referenční komunikace“ (Leavens & Hopkins 1998). Doposud však nebyly vyloučeny případné alternativní motivy pro toto chování, jako např. získávání informací nebo potřeba

⁹ Novoguinejský zpívající pes (*Canis dingo hallstromi*), označovaný také jako pralesní dingo, je relativně nedávno objevený příbuzný australského dinga (*Canis dingo*), žijící tisíce let v izolaci na ostrově Papua Nová Guinea (Vilá et al. 1997).

lidského povzbuzení či ujištění (Duranton et al. 2016). Pokud pohled neupoutá lidskou pozornost, pes signalizaci podpoří ještě akusticky – štěkáním (Virányi et al. 2006).

Míra tendence iniciovat a udržovat s člověkem oční kontakt ale výrazně závisí na ontogenetické zkušenosti jednotlivých zvířat. V podstatě jakákoliv pozitivní zkušenost u psa tuto tendenci rozvíjí (Bentosela et al. 2008). Přes to, že výsledky naznačují, že štěňata vykazují tendenci navazovat s člověkem oční kontakt již v poměrně nízkém věku, četnost a délka pohledů s věkem stoupá (Passalacqua et al. 2011). Výraznou úlohu také hraje mírou socializace. To se netýká pouze u psů z útulků. I když má pes svého pána, ale nežije s ním v domácnosti, ovlivňuje to jeho schopnost komunikace s lidmi. Psi plemene labradorský retrievr žijící v kotcích se na člověka při řešení neřešitelného úkolu dívali méně často, a ne tak výrazně jako skupina retrievrů žijících doma v rodinách (D'Aniello & Scandurra 2016). Rozdíly v ochotě navazovat s člověkem oční kontakt byly zjištěny také na plemenné úrovni. Ze tří skupin - primitivních, pasteveckých/loveckých a molosoidních plemen (dle Parker et al. 2004), si skupina pasteveckých/loveckých plemen vedla ze všech nejlépe (Passalacqua et al. 2011). Obdobný vliv má také míra a typ výcviku, jak bylo zmíněno již dříve. Ochota k navazování a udržování očního kontaktu zároveň rychle vyhasíná, pokud pohled zvířeti opakovaně nepřináší kýžený výsledek. Přičemž u psů s menší sociální zkušeností, např. u psů z útulku dochází k vyhasínání rychleji než u rodinných psů. Je to proto, že rodinní psi mají hlouběji zakořeněné spojení mezi člověkem a odměnou, a tím pádem jsou vůči syndromu vyhasínání resistantnější (Barrera et al. 2011).

3.3.1.2.1 Psi vidí svět z lidské perspektivy aneb „perspective-taking“

Psi pozměnili ustálený prvek vnitrodruhové komunikace a výrazně se lidem v tendenci navazovat oční kontakt a komunikovat očima a pohledem přizpůsobili (Miklósi 2007; Miklósi & Topál 2013). S trochou nadsázky by se dalo říci, že se naučili žít „v zorném poli člověka“ (Miklósi 2007). Je experimentálně potvrzeno, že psi vědí, že oči člověka nenaznačují pouze směr, jako např. ruka, ale indikují také, jakým směrem je zaměřena jeho pozornost. Když pes nese např. aportovaný míček, spíše ho položí před člověka než za něho, protože ví, že tak si ho rychleji všimne (Hare et al. 1998). A to, i když člověk stojí zády a pes ho musí oběhnout (Cooper et al. 2003; Udell et al. 2011). Pokud mezi psem, člověkem a odměnou stojí řada různých zástěn a psovi je zakázáno si pro odměnu jít, půjde pro ni nejčastěji v momentě, kdy alespoň jedna ze zástěn blokuje výhled člověka na odměnu. Přičemž při rozhodování psa očividně nehraje roli, jestli v daný moment člověk vidí nebo nevidí samotného psa. Důležité je, že nemá výhled na zakázanou odměnu (Bräuer et al. 2004). Stejný efekt má i tma. Pes si půjde přes zákaz pro odměnu spíše v momentě, když je zhasnuto, než když je místo osvětleno (Kaminski et al. 2013). Také bylo pozorováno, že psi „žebrají“ (v rámci tzv. „doprošovacího testu“) spíše u člověka, který se na něho přímo dívá, nebo jsou mu oči alespoň vidět, tzn., že jsou otevřené a nezakryté (Virányi et al. 2004; Gácsi et al. 2004). Důležitost pohledu a jeho propojení s pozorností člověka se však psi do určité míry učí. Např. útlkoví psi nerozlišovali mezi sedícím a sedícím a čtoucím si člověkem (pokud neměl knihu před obličejem), kdežto rodinní psi preferovali žebrať o pozornost pouze u člověka bez knihy (Udell et al. 2011). Protože měli možnost se naučit, že určité chování (tj. čtení) člověka rozptyluje a ten jim v té chvíli nevěnuje svou pozornost.

Psi se očividně při interakci s člověkem řídí pravidlem „když to nevidí, neví o tom“, což naznačuje, že dovedou vidět svět z perspektivy jiného jedince, tzv. „*perspective-taking*“ (angl.). Schopnost „*perspective-taking*“ by při komunikaci byla velkou výhodou, protože umožňuje jednat nejenom na základě vlastních informací, ale také na základě informovanosti toho druhého. Výsledky Kaminski et al. (2013) při pokusu s osvětlenou či neosvětlenou odměnou by dokonce naznačovaly, že psi rozumí tomu, že lidé ve tmě vidí hůře než oni. Něco takového již vyžaduje komplexní chápání situace, kdy zvíře zapracovává při rozhodovacím procesu také fakt (pravděpodobně naučená zkušenost), že lidé ve tmě vidí hůře než psi (Bensky et al. 2013).

V minulosti bylo provedeno několik výzkumů, které posuzovali schopnost „*perspective-taking*“ u psů, ale výsledky byly velmi nejednoznačné (Cooper et al. 2003; Bishop & Young 2005). Prvním experimentálně potvrzeným případem, kde pes, konkrétně pes plemene belgický ovčák tervueren jménem Philip, ukázal určitou míru porozumění, co se týče informovanosti jeho lidského partnera a na základě toho řešit situace, provedl Topál et al. (2006b). Philip volil své akce podle toho, jaké měl člověk o situaci informace (v závislosti na experimentálních podmínkách jednotlivých pokusů). Testování probíhalo tak, že míček byl střídavě zamykán do jedné z několika krabic s tím, že Philip měl následně dovést člověka, který nevěděl, kde je míček ukryt, ke správné krabici. Pokud byl klíč, který sloužil k odemykání/zamykání krabice položen na stole vedle krabice, pes na něho upozorňoval člověka minimálně. Ovšem když byl klíček po uzamčení krabice schován tak, že ho člověk při příchodu do místnosti nemohl vidět, pes vykazoval určitou tendenci značit nejenom míček, ale i klíč. To znamená, že za prvé pochopil, že pokud se chce dostat k balónku, musí člověku ukázat, kde je balónek, ale že bez klíče se do zamčené krabice člověk nedostane. Tato schopnost je také označovaná anglickým pojmem „*means-end understanding*“, což volně přeloženo znamená „porozumění prostředkům k dosažení cíle“. A za druhé to značí, že Philip věděl, zda jeho pán ví nebo neví o umístění klíče.

Na problematiku „*perspective-taking*“ vrhl více světla v roce 2014 Ramon, který ve své diplomové práci poprvé použil k jejímu zkoumání u psů tzv. test porušení očekávání (angl. *Expectancy Violation Test*). Ten vychází z principu, že v momentě, kdy vidíme něco, co jsme neočekávali, díváme se na to déle, než když je výsledek očekávaný (Cooper et al. 2003). Ramon (2014) pospal, že podle toho, jak se psi během testování chovali, měli jasnou představu o tom, jak by se měl člověk na základě shlédnuté situace chovat. Testovací paradigma bylo jednoduché. Předmět byl schován na místě, o kterém člověk věděl a poté byl přemístěn. Buď tak, že u toho člověk byl nebo byl odveden z místnosti (mimo zorné pole psa) a tedy nevěděl, kam byl předmět přemístěn. Pes celou scénu pozoroval. Pokud experimentátor nebyl přítomen přemístění předmětu a tudíž nemohl vědět, kde byl schován, psi očekávali (měřeno v délce pohledu), že bude předmět hledat na jeho původním místě. Když tomu tak nebylo a člověk hledal předmět na novém místě přesto, že dle informací psiho pozorovatele nemohl novou lokalitu předmětu znát, psi se na situaci dívali déle. Stejně reagovali psi i na situaci, kdy člověk hledal na špatném místě, i když byl předtím svědkem přesunutí předmětu. To značí, že psi věděli, jak bude člověk na základě odlišných informací situaci vnímat a řešit.

Schopnost „*perspective-taking*“ také pokládá základy např. ke lhaní, resp. v případě psů ke klamání (angl. *deception*). Psi si nedovedou vymýšlet (nebo o tom ještě nevíme), takže nejde o lhaní v lidském slova smyslu. Ale vypadá to, že když je to potřeba, umí některé informace „zamlčet“. Naučí se na základě zkušenosti ignorovat úmyslné klamavé signály člověka (Petter et al. 2009) a jsou schopni taktického klamání při kompetici o potravní zdroje (Heberlein et al. 2017).

3.3.2 Nápodoba člověka psem

Zvířata se v přírodě učí novému chování zejména pozorováním jiného jedince (Fugazza et al. 2018). U sociálně žijících druhů slouží sociální interakce mimo jiné jako medium pro přenos informací. Tomuto mechanismu se říká sociální učení (angl. *social learning*) a je to jedna ze složek sociální kognice. Sociální kognice je definována jako „*mentální kapacita živočichů porozumět a účinně využívat komunikační signály svého okolí*“ (Cooper et al. 2003). Kognice neboli poznávání či také vnímání obecně je „*mentální kapacitu živočichů pamatovat, vnímat a reagovat na věci a situace ve svém okolí*“ (Clotfelter & Hollis 2008). Aby se živočich ve světě vyznal a mohl své okolí účinně využívat, musí objekty a vjemy třídít a na základě pozorování vyvozovat závěry (Dall et al. 2005). Rozsah kognitivních schopností, označovaných někdy také jako kognitivní inteligence, jsou druhově variabilní a jsou to kritéria, která definují vnímání okolního světa (Taborsky & Oliveira 2012). Základní nesociální kognitivní funkce zahrnují paměť, koncentraci, pozornost, rychlost myšlení a porozumění informacím (Bensky et al. 2013; Cerebrum, z.s. 2013).

Sociální kognice zahrnuje mimo jiné schopnost vytváření sociálních schémat (jako hierarchie, hra atd.), cítění a emoce, adaptační schopnosti, vnímání, vhléd a úsudek. Rozvoj těchto schopností určuje schopnost orientace a navigace spletitým bludištěm sociálních interakcí. Někteří vědci se proto domnívají, že jak domestikace, tak následné šlechtění plemen mohli u psů selektovat na sociální kognici (Hare & Woods 2013). Teorie sociální inteligence totiž říká, že „*výzvy spojené s komplexním sociálním životem souvisejí s růstem inteligence a na to navazujícím rozvojem kognitivních funkcí*“ (Borrego & Dowling 2016). Sociální prostředí je ze všech environmentálních faktorů nejkompexnější a orientace v něm je pro živočichy největší výzvou. Přičemž lidé mají bezesporu nejsložitější a nejkompexnější sociální systém ze všech živočišných druhů na zemi (Bensky et al. 2013).

Sociální interakce je velmi užitečný způsob získávání informací. Sociální učení současně výrazně snižuje rizika a vydaje energie související s řešením nové situace stylem pokus/omyl. Pro sociální druhy, tedy lidi, psy i vlky, již pouhá přítomnost jiného jedince slouží jako sociální podpora (angl. *social support*) a má uklidňující a motivační efekt (Pongrácz et al. 2004; Horn et al. 2012). Komplexní formou sociálního učení je nápodoba neboli imitace (angl. *imitation*). Ve spontánní napodobování lidských akcí na první pokus, tzv. pravé imitaci, kdy zvíře nejprve situaci pozoruje a pak je na první pokus schopno ji samostatně zopakovat, psi zatím pravidelně selhávají (Mersmann et al. 2011; Range et al. 2011). Ovšem jsou schopni se napodobování naučit postupně naučit, tzv. nepravá imitace.

Nápodoba demonstrátora vlastního druhu je přirozenější a tím pádem i snadnější (Cooper et al. 2003; Range et al. 2007; Miller et al. 2009a; Pongrácz et al. 2012). Např. štěňata, kterým bylo do tří měsíců věku umožněno sledovat jejich matku při vyhledávání narkotik, se později při výcviku učila vyhledávat cílové látky mnohem rychleji než kontrolní skupina štěňat, která neměla možnost učit se od staršího psa (Slabbert & Rasa 1997). Přenos informací se zdá být ještě efektivnější, pokud je pozorovateli umožněno po akci interagovat s demonstrátorem, např. hrou, ale stačí i očuchání (Heberlein & Turner 2009).

Sociální učení bylo u psů popsáno i v případě lidí (Pongrácz et al. 2004; Topál et al. 2006a; Range et al. 2009). Psi někdy napodobují i zcela iracionální lidské chování. Např. po určité době rutinního opakování si spontánně osvojí i naprosto nesmyslné a neefektivní chování, jako třeba, že přede dveřmi při návratu z procházky oběhnou kolečko. A v tomto chování určitou dobu pokračují, i když s tím demonstrátor, tedy majitel, přestane (Kubinyi et al. 2003). Také se ukázalo, že psi nejsou příliš zdatní při samostatném obcházení překážky ve tvaru „V“, kdy odměna je umístěna „na dně“ písmene „V“. Když jim však bylo umožněno sledovat lidského demonstrátora při překonávání překážky, počet pokusů potřebných k naučení se oproti kontrolní skupině snížil přibližně na polovinu (Pongrácz et al. 2001). Psi umí poměrně dobře napodobovat chování lidského demonstrátora stylem „Do As I Do“, podobně jako šimpanzi (Hayes & Hayes 1952). To znamená, že chování člověka dokážou na povel napodobit chováním, které má obdobný funkční charakter. Když člověk zvedne ruku, pes zvedne přední packu, když si člověk zakryje oči, pes si dá packu přes čumák atd. Byly provedeny dva samostatné výzkumy se dvěma různými psy, kteří byli na povel „do it!“ naučeni dle svých možností napodobit chování svého majitele. Jedním byl již zmíněný pes Philip (Topál et al. 2006a), a druhá byla fenka výmarského ohare, Joy (Huber et al. 2009). Oba psi dokázali úspěšně napodobit celou řadu prvků, např. poklonu, přemísťování předmětů či točení se kolem vlastní osy. Současně byli oba lepší, pokud cviky zahrnovali interakci s předmětem (např. dát předmět do krabice) než když šlo o pohyb bez konkrétního cíle (např. točení se kolem vlastní osy). Obě zvířata také dokázala napodobit akce, které nebyly v původním tréninku, ale které zvíře umělo již z dřívějšíka (např. otevření dveří v případě Philipa) nebo které se nějaké již naučené akci podobaly (Topál et al. 2006a). Joy ale měla velký problém, pokud šlo o akci, kterou neměla v naučeném repertoáru k čemu připodobnit. Totéž co s majitelem, dovedli oba psi i s cizím člověkem a bez přítomnosti přímé odměny. Problematické se ukázalo napodobování série akcí. Joy projevovala jasnou tendenci napodobovat jen poslední předvedený cvik (Huber et al. 2009). Vliv plemenné příslušnosti na sociální učení se zatím neprokázal. Všichni testovaní psi si vedli při plnění úkolů stejně (úspěšně či neúspěšně) bez ohledu na to, k jakému plemeni patřili (Pongrácz et al. 2005a).

3.3.3 Umí psi rozlišovat a chápat lidské emoce?

Lidé jsou velmi emocionální druh a psi, jak se ukazuje, vnímají a rozlišují alespoň některé lidské emocionální stavy. Emocionální stav člověka se v jeho chování odráží mnoha způsoby. Lidé vyjadřují emoce obličejem, postojem těla, akusticky – jejich nálada se odráží v jejich řeči, ale také např. svým pachem (D'Aniello et al. 2018).

První z možných přístupů ke zkoumání této problematiky je vizuální. Psi v takovém případě rozlišují emoce na základě výrazu v tváři. Přičemž je pro ně, stejně jako pro vyšší primáty (Buttleman et al. 2009), jednodušší odlišit od sebe výrazy vyjadřující dvě vzdálenější emoce, např. štěstí a znechucení než výrazy, které se od sebe tolik neodlišují, např. štěstí vs. neutrální výraz (Buttleman & Tomasello 2013). Kromě toho, že jsou pro psa některé výrazy snadněji rozlišitelné, mohlo by být příčinou nejasného výsledku to, že strnulý obličej při neutrálním výrazu u psů vyvolává negativní reakci, obdobně jako je tomu u batolat (Mesman et al. 2009). I když konkrétně v experimentu Buttlemanna a Tomasella (2013) mohl být diskriminačním¹⁰, tj. odlišujícím faktorem např. zvuk, který doprovázel výrazy štěstí i znechucení, ale u neutrálního výrazu scházel. Druhým, ne tolik zkoumaným přístupem je, zda psi slyší emoce v lidském hlase. V tomto směru je potřeba více výzkumů, ale např. emocionální zabarvení povelu má na rychlost reakce psa pramalý vliv (Mills et al. 2005).

Zatím je předčasné tvrdit, že jsou psi schopni chápat referenční význam emocí a do budoucna je to poměrně komplikovaně prokazatelné. Jenom sjednotit způsob vyjádření emocí by bylo poměrně obtížné. Za druhé neexistuje žádná studie, která by ukazovala, že pro psy mají emoce stejný význam jako pro lidi. Přesto, že se zdá být logický předpoklad, že psi budou výrazněji reagovat na radostnou emoci, kterou si budou pravděpodobněji asociovat s odměnou, psi věnovali během experimentu více pozornosti člověku, když vyjadřoval „strach“, než tomu, který měl „radost“ (Yong & Ruffman 2015). Možným vysvětlením by bylo, že strach má evolučně hlubší význam než radost. To podporuje také pozorování, že u známé osoby reagují psi výrazněji na strach, kdežto u cizí osoby je pro ně zajímavější radostná emoce (D'Aniello et al. 2018).

Co se týče olfaktorického, tj. na čichovém vjemu založeného vnímání lidských emocí, ukazuje se, že pro psy olfakce v tomto ohledu hraje roli, ale to je v podstatě zatím vše, co bylo zjištěno (D'Aniello et al. 2018).

3.4 Akustická komunikace

O vnitrodruhové akustické komunikaci vlků je toho kupodivu známo více než o té psí (Miklósi 2007). Akustickou komunikaci vlků tvoří bohatá škála zvuků, od vytí, přes vrčení a brumlání, až po různé kníkové zvuky (Heffner 1975). Psovité šelmy slyší zvuky, které lidé neslyší, zejména ty o vyšší frekvenci, tzv. ultrazvuky. Psi totiž slyší v rozsahu 67-45 000 Hz, zatímco lidé slyší „jen“ zvuky mezi 64-23 000 Hz (Heffner 1998). Jednotlivé typy akustické signalizace mají obvykle svou charakteristickou strukturu, aby nedocházelo k jejich mylnému výkladu. V komunikaci jsou obecně hrubé zvuky o nízké frekvenci využívány zejména v agonistickém kontextu, zatímco vyšší melodické a harmonické zvuky vydávají psi a vlci v přátelské, resp. submisivní situaci (Schassburger 1993). Akustický signál tak už sám o sobě nese informaci, která nemusí být doplněna kontextem v podobě vizuální interakce. Psi od

¹⁰ Diskriminace je schopnost od sebe rozlišovat podněty s podobnými vlastnostmi na základě rozdílného podmínění odměnou (Kehoe 2008; viz kapitola 3.7).

sebe rozpoznají pouze z nahrávky nejen hravé a varovné vrčení, ale také nuance vrčení použité ve dvou rozdílných agonistických interakcích – při obraně žrádla nebo jako varování cizího psa (Faragó et al. 2010). Zároveň zvuky biologického významu, např. zvuky jiného psa jsou pro ně snáze rozlišitelné a reagují na ně výrazněji, než na zvuky mechanického charakteru (Heffner 1998).

V čem se psi a vlčí akustické signály výrazně liší, je štěkání. Vlci používají nanejvýš jednorázové vyštěknutí, hlavně v kontextu s varováním nebo značením teritoria (Scott & Fuller 1965; Mech 1970), kdežto psi nezřídka hlasitě štěkají i hodiny v kuse na všechno a vlastně na nic. Podle některých odborníků se intenzivní štěkání u psů rozvinulo pouze jako vedlejší důsledek domestikace (Cohen & Fox 1976), podle jiných je to způsob, který se u psů rozvinul ke komunikaci s člověkem (Yin 2002; Pongrácz et al. 2010). To podporuje např. fakt, že pouliční a zdivočelí psi, stejně jako primitivní plemena štěkají minimálně (Boitani & Ciucci 1995). Psi štěkot využívají ke komunikaci s člověkem, zejména když chtějí upoutat jeho pozornost, ale také jako výzvu ke hře.

Psi štěkot má mnohem variabilnější struktury a frekvence, než vlčí „poštěkávání“ (Feddersen-Petersen 2000). Jeden typ signálu má potenciál k přenosu velkého množství informací v závislosti na vnitřním stavu zvířete, na kontextu situace, ale také na sociálních vztazích vysílače a příjemce (Miklósi 2007; Pongrácz et al. 2014). Přičemž platí podobné rozdělení, jaké bylo uvedeno výše – hlubší hlasitější štěkot se objevuje např. při obraně teritoria, kdežto štěkání ze strachu je spíše vysoké, až pištivé (Yin 2002). Stejně tak lidé při poslechu nahrávky psiho štěkotu zařadí nízko posazené zvuky do kontextu s agresí, kdežto vysoké melodičtější jsou kategorizovány jako neagonistické – hravé nebo bojácné (Pongrácz et al. 2006). Takového rozlišení jsou schopny i předškolní děti (Pongrácz et al. 2011), lidé, kteří nikdy v životě psa neměli (Pongrácz et al. 2005b), dokonce i ti, kteří v životě psa ani neviděli, tj. lidé, kteří se již slepí narodili (Molnár et al. 2007). Tato zjištění jenom podporují teorii, že se štěkot u psů rozvinul ke komunikaci s člověkem.

Lidé ke komunikaci se psy používají různé akustické signály. Např. pastevečtí psi (v tomto experimentu konkrétně psi plemene border kolie) a pastýři využívají při spolupráci ke komunikaci poměrně komplexní systém pískání (McConnell & Baylis 1985) s tím, že záleží na výšce i frekvenci zvuku. Krátké rychle za sebou následující zvuky měli na psy stimulační efekt, naopak delší tóny nižších frekvencí aktivitu psů tlumily. Totéž pravidlo platí pro intonaci povelů (McConnel 1990).

3.4.1 Rozumí psi, co jim lidé říkají?

Lidská akustická komunikace má jeden výrazný prvek, slova. Lidé si ke vzájemné komunikaci vytvořili složitý verbální systém. Lidé na psy mluví často a styl verbální komunikace je v takových případech často velmi podobný stylu, jakým mluví lidé s malými dětmi, tzv. „baby talk“. Tato mluva je specifická vyšším tónem, je pomalejší, pouze v jednoduchých větách a z perspektivy dítěte. Angličtina má pro to v případě psů speciální označení „doggerel“ (Mitchell 2001).

Při komunikaci se psem je však třeba mít na paměti, že pes neví, co mu říkáte. Pro psa (jako pro příjemce signálu) má slovo úplně jiný význam než pro člověka (vysílače). Pro lidi je to abstraktní pojem mající konkrétní význam, který je součástí rozsáhlého systému (Miklósi 2009). Pro psy má lidská řeč zejména motivační a kontextuální význam. Když na psa člověk mluví, ten pozná, jestli jde například o pochvalu či povzbuzení nebo jestli ho člověk kárá (Horn et al. 2012). Povelů jsou pro psa pouze akustické signály s různou diskriminační hodnotou, které má asociacemi propojené s určitou pozicí nebo konkrétním úkonem (Young 1991; Miklósi 2009). Přičemž při rozlišování jednotlivých povelů je pro ně nejdůležitější začátek slova. Někteří mají problém slovo rozpoznat, když ho slyší pozpátku (Fukuzawa et al. 2005).

Stejně je to i v případě porozumění referenčnímu významu vokální komunikace. Psi vědí, že lidé mluví za určitým účelem. Poznají, jestli je mluveno na ně nebo když lidé využívají slova k tomu, aby psa upozornili na situaci. Již 8 - 14 týdnů stará štěňata vyberou na základě akustického signálu nádobu s odměnou (Rossano et al. 2014). Jen pro srovnání, děti využívají vokální signál dospělého člověka jako referenční vodítko již v batolecím věku (Rossano et al. 2012). Výsledky štěňat v experimentu Rossana et al. (2014) se nijak zvlášť nelišily od výsledků dospělých psů. Jen u štěňat byla zaznamenána výraznější tendence učit se při opakování testu. Zároveň lépe socializovaná štěňata byla úspěšnější, než jejich méně socializovaní sourozenci z téhož vrhu. Dokonce byla lepší než dospělí psi. U obou kontrolních skupin (na olfaktorická či akustická vodítka) nebyli psi schopni bez akustického signálu experimentátora, tj. dané věty, nalézt skrytou odměnu (Rossano et al. 2014). Ale ani v jednom z výše zmíněných případů však nejde o porozumění. Aby ale bylo možno říct, že psi rozumí lidské řeči, je třeba najít důkaz, že skutečně chápou referenční hodnotu jednotlivých slov. To znamená, že chápou vztah mezi abstraktním pojmem a věcí, popř. akcí, kterou daný pojem označuje.

3.4.1.1 Referenční pochopení významu slov

Už v roce 1928 přišli Warden a Warner s výsledky výzkumu, kdy se jimi testovaný německý ovčák naučil rozlišit dva předměty pouze na základě slovního povelu. Později bylo prokázáno, že se psi dokážou naučit mnohem více slov. Pes Rico se naučil 200 podstatných jmen. Zajímavé bylo zejména to, že se nový pojem dokázal naučit pomocí vylučovací metody, tzv. rychlého mapování (angl. *fast-mapping*). Tato metoda učení byla pozorována i u dětí (Kaminski et al. 2004). Jde o to, že si pes spojí neznámý pojem s neznámým předmětem pouze na základě toho, že ostatní předměty ve skupině, ze které má předmět vybrat, již zná. Zcela konkrétně, na hromadě předmětů leží pískací gumový slon, plyšová žirafa, klíče a plastový telefon. Pes zná již z dřívějšíka povelů „slon“, „žirafa“, a „mobil“ a povel pro akci „přines“. V momentě, kdy dostane povel „přines klíče“, pes vybere jediný neznámý předmět. To vyžaduje komplexní proces, který zahrnuje a) pochopení skutečnosti, že předměty mají jedinečné abstraktní označení, b) přiřazení pojmu ke konkrétnímu předmětu a c) zapamatování si toho všeho (Bensky et al. 2013). Dle Blooma (2004) však tento experiment stále neposkytuje důkaz o tom, že by Rico jakkoliv chápal referenční hodnotu jednotlivých slov, kterou by v takovém případě mělo např. dítě.

V odpovědi na Bloomovu kritiku se tým Pilley a Reid (2011) zaměřil konkrétně na prokázání, že pes dokáže pochopit referenční hodnotu podstatného jména tím, že dokáže přiřadit naučená označení k celým kategoriím pouze na základě společných znaků, tedy že je schopen generalizace. Tedy že chápe fakt, že tenisový míč a nafukovací míč patří oba do kategorie „míče“. K experimentu byla využita fena plemene border kolie jménem Chaser. Chacer byla nejdříve naučena třem různým vysílacím povelům („paw“, „take“, „nose“) a ty pak byly v testu spojeny se třemi již naučenými slovy („lips“, „ABC“, „lamb“) označujícími tři rozdílné předměty. Tyto tři povely pak byly v rámci 14 pokusů náhodně kombinovány se třemi zmíněnými hračkami (např. „take the lamb“; viz také Ramos & Ades 2012). Když Chacer zvládla tuto fázi výcviku, dalším krokem bylo zjistit, zda dokáže zařadit již naučené předměty do kategorií. Fena nejenže úspěšně předvedla pochopení obecných podstatných jmen, tedy že na povel vybrala správně všechny předměty spadající do dané kategorie. Zároveň ukázala, že je schopna generalizovat obecný význam podstatného jména, když přinesla nový předmět spadající do dané kategorie jen na základě podobnosti. Druhý úspěch v tomto směru měla opět border kolie, Gabel, která také prokázala schopnost kategorizace a generalizace podstatných jmen (van der Zee et al. 2012). Chaser se během tříletého tréninku naučila a zapamatovala si 1022 různých podstatných jmen, každé odkazující na jiný předmět. Současně úspěšně využívala při učení metodu rychlého mapování, stejně jako Rico (Kaminski et al. 2004). V tomto směru selhala dvanáctiletá fenka jorkširského teriéra Baily, u které nebyla metoda rychlého mapování během učení zaznamenána (Griebel & Oller 2012).

Silným argumentem pro to, že psi rozumí tomu, co jim lidé říkají, by bylo, kdyby uměli použít slova ke komunikaci s lidmi. Naučit se využívat abstraktní pojmy ke komunikaci je pokročilý komplexní problém, který jako jeden z mála druhů úspěšně zvládly např. gorily (*Gorilla*). Světověznámá samice Koko se naučila znakovou formu jazyka do takové míry, že s ní mohl člověk „konverzovat“ (Pettersson et al. 1988). Kaminski et al. (2004) prohlásili, že psi mají základní kognitivní předpoklady potřebné k vytvoření abstraktního jazyka. Psi mají na poměry zvířecí říše relativně velký kognitivní rozsah. Někteří autoři uvádějí, že v dospělosti jsou v tomto ohledu přibližně na úrovni 1 - 2letého batolete (Cooper et al. 2003; Lakatos et al. 2007). Problémem kognitivního výzkumu u zvířat je nalezení nezvratného důkazu, že testovaní jedinci své chování změnili skrze kognitivní proces. Na rozdíl od člověka způsob, jakým zvíře přistupuje k řešení problému, může být odvozen pouze ze změn v jeho chování. Tzn., že to co vidíme, jsou pouze výkony zkoumaných zvířat, ne přímé výstupy jejich kognitivních schopností (Kamil 1987). Z toho důvodu může být velmi těžké říci, zda jedinec kognitivní předpoklady k řešení konkrétní situace postrádá nebo zda při řešení pouze volí jinou strategii (Aust et al. 2008).

Psi to však mají poněkud komplikovanější než gorily, protože jejich přední končetiny nejsou tak flexibilní, což znamená, že znaková forma jazyka se zde nedá aplikovat. Proto Rossi a Ades (2008) přišli se systémem podložky s vyznačenými piktogramy. Ke každému piktogramu výcvikem přiřadili konkrétní význam. Měli znaky např. pro hru, pro jídlo, pro odpočinek atd. To, že jejich fenka nemačkala znaky náhodně, ale skutečně věděla, co znamenají, naznačuje to, že pokud chtěla žrádlo, tj. zmáčkla packou příslušný znak a dostala

místo toho hračku, vracela se k piktogramu žrádla, dokud nedostala, co chtěla. To je přinejmenším velmi dobrý start směrem k pochopení, zda je pes schopen využívat zjednodušenou formu jazyka ke komunikaci s člověkem. Výsledky Rossi a Ades (2008) ale mají zatím statisticky malou výpovědní hodnotu. Pokud by se podařilo tento výzkum replikovat, posunuli bychom se v porozumění psům opět o kus dál.

3.5 Olfaktorická komunikace

Olfaktorická komunikace je komunikace skrze pachy. Je to komunikace na výzkum nejvíce problematická. Zejména proto, že psi jsou v tomto směru mnohem lépe vybavení než lidé. Pro psy je čich nejdůležitějším smyslem. Lidé jsou na druhou stranu, podobně jako ptáci či primáti, více vizuálně orientováni (Aust et al. 2008; Quignon et al. 2012). Takže přesto, že lidé nejsou, co se týče detekce pachů zdaleka nejhorší a mnohé druhy savců dokonce předčí, citlivost psiho čichu je 10,000 - 100,000krát větší než u člověka (v závislosti na konkrétní chemické látce¹¹). Čich (společně s hmatem) je u štěňat funkční hned od narození, dokonce již před porodem, v děloze (Hepper & Wells 2006). Kromě hlavního olfaktorického systému (od vnějšího nosu, kde pach vstupuje do čichového ústrojí, až po zpracování a vznik čichového vjemu v čichovém mozku) mají psi ještě tzv. vomeronasální orgán, který jim slouží k detekci feromonů, což jsou chemické látky produkováné speciálně ke komunikaci s ostatními jedinci vlastního druhu (Wyatt 2015). Zásadní roli mají feromony např. v reprodukčním chování, kdy jedinec signalizuje změnou pachů svůj reprodukční status (Goodwin et al. 1979; Miklósi 2007). Asi největší komplikací nejen výzkumu olfakce je, že ne všechny informace, které pes zaznamená pomocí sensorických orgánů, a které centrální nervová soustava následně zpracuje, se pak odrazí v jeho chování (Miklósi 2007).

Psi jsou schopni si zapamatovat velké množství pachů a také je, v porovnání s ostatními smyslovými vjemy ze všeho nejrychleji diskriminují (Hall et al. 2013). Zajímavé je, že krátkolebá plemena, v tomto případě konkrétně mops, při olfaktorické diskriminaci předčí např. německé ovčáky. Některá plemena mají citlivější nos než jiná (Hall et al. 2015b). Záleží hodně na tom, k jakému účelu byla šlechtěna. Např. o chrtech se říká, že jsou tzv. „čuchoslepi“. Protože byli využíváni původně k lovu v afrických pouštích a stepích, přeorientovali se více vizuálním směrem (Polgár et al. 2016). Na druhou stranu, speciálně vycvičení psi se řídí čichem, i když už je zdroj pachu nadohled (Gazit & Terkel 2003). Např. bloodhoundi jsou stopaři, kteří dovedou identifikovat a sledovat 48 hodin starý lidský pach v městském provozu s 96% úspěšností (Harvey & Harvey 2003).

Přesto, že ještě neznáme všechny detaily olfaktorické komunikace psů, víme, že čichové vjemy hrají ve vnitrodruhové i mezidruhové komunikaci psů velmi důležitou roli. Psi podle pachu identifikují ostatní jedince skupiny (lidi i psy) jak jednoho od druhého, tak sami od sebe (Horowitz 2017). Odliší od sebe dokonce i pach jednovaječných dvojčat žijících ve stejném prostředí (Pinc et al. 2011). Kromě toho, že psi podle pachu lidí identifikují, bylo

¹¹ Citlivost na určité pachy může být druhově specifická (Laska 2017).

nedávno zjištěno, že rozpoznají z tělesného pachu člověka také jeho aktuální emocionální stav (D'Aniello et al. 2018).

3.6 Taktilní komunikace

Taktilní neboli dotyková komunikace je komunikace skrze fyzický kontakt. Ve světě psů a lidí se taktilní komunikace řídí mírně odlišnými pravidly. U psů byla pozorována za prvé v agonistických interakcích, kdy se pes např. položením packy nebo lehkým skousnutím mordy snaží dát tomu druhému najevo svou převahu. Za druhé pak jako nástroj k utužování sociálních vztahů ve skupině. V obou případech jde však o relativně krátké interakce (Kuhne et al. 2012). Lidé vyhledávají fyzický kontakt mnohem intenzivněji. Při setkání se psem, ať už známým nebo cizím, mají tendenci iniciovat kontakt právě fyzicky – např. hlazením (Siniscalchi et al. 2018). Některým psům však může být takový fyzický kontakt nepříjemný a může vyvolat u psa úzkost či vyhýbavé reakce (Kuhne et al. 2014), což v krajním případě může vést až ke konfliktu (Kuhne et al. 2012).

Na lidi má však, dle mnoha odborníků z různých oborů, kontakt se psem velmi pozitivní vliv. A to jak na jejich fyzický či psychický stav, tak např. také na jejich sociální schopnosti (Machová et al. 2017). Při hlazení psa se do organismu vyplavuje oxytocin, čímž mimo jiné dochází k redukci stresu. To se projevuje např. snížením krevního tlaku a zpomalením srdečního rytmu (Vormbrock & Grossberg 1988). Zajímavé je, že u žen je tento efekt větší než u mužů (Miller et al. 2009b). Fyzický kontakt se psem také posiluje imunitní systém (Charnetski et al. 2004). Psi mají také přirozeně o něco vyšší tělesnou teplotu než lidé, běžně mezi 38-39°C (Carter & Hall 2018). Proto je tak příjemné se ke psovi přitulit. Tento efekt je používán relativně nově (od 90. let minulého století) také při léčbě lidí, tzv. canisterapii (neboli terapie za pomoci zvířat, angl. *Animal Assisted Therapy* (AAT)). Psi interagují s klienty různým způsobem. Hladí si je, krmí je, povídají si s nimi atd., podle toho, co každý konkrétní klient potřebuje. Léčba „přímým kontaktem“ se nazývá polohování (angl. *positioning*), kdy pes leží s klientem v určité poloze (většinou 15 - 30 minut; Kalinová 2006).

Vzhledem k tomu, jak se psi v mnoha oblastech lidem přizpůsobili, bylo by určitě zajímavé zaměřit se v behaviorálních výzkumech na to, jestli a případně do jaké míry se psi přizpůsobili lidem v oblasti taktilní komunikace.

3.7 Vliv ontogeneze a učení na interspecifickou komunikaci

V interspecifické komunikaci člověka se psem hraje důležitou roli také učení a ontogenetická zkušenost (Elgier et al. 2012). Vliv ontogenetické zkušenosti na komunikaci s člověkem byl prokázán např. u primátů (Call & Tomasello 1996) nebo psů pampových (*Lycalopex gymnocercus*) chovaných v zajetí (Barrera et al. 2012). Ontogenetická zkušenost, zejména v raných fázích života má např. výrazný vliv na rozvoj vývojových sociálních kompetencí (tj. DSC) a na sociální učení. Přičemž složky nesociální kognitivní inteligence, jako např. porozumění informacím, zůstanou nezměněny (Taborsky & Oliveira 2012). To by mimo jiné mohlo vysvětlovat, proč v některých experimentech původně navržených pro děti

a/nebo primáty, psi selhávají (např. Kis et al. 2012). Přesto, že sociální část experimentu by jim třeba nedělala problémy, metodologie je nad jejich kognitivní kapacitu (Horowitz 2017).

Přesto, že Riedel et al. (2008) přišli s tím, že štěňata jsou schopna účinně využívat lidskou komunikaci již v šesti týdnech věku¹², tzn., že vliv učení během výzkumu bude zanedbatelný, jiné experimenty ukazují očividný vliv učení na rozvoj komunikace mezi člověkem a psem (Wynne et al. 2008; Udell & Wynne 2010). Spodní hranice, kdy byla štěňata schopná rozumět lidským komunikačním signálům je 18 týdnů (Dorey et al. 2010). Navíc štěňata v tomto konkrétním experimentu mladší 21 týdnů byla v plnění úkolů jednoznačně horší než štěňata starší 21 týdnů. Zastánci tzv. ontogenetické hypotézy zacházejí ve svých tvrzeních až tak daleko, že psi k projevení schopností při komunikaci s lidmi nepotřebují genetické predispozice, že se vše potřebné naučí od lidí během života s nimi (Hare & Tomasello 1999).

Učení je životní adaptační nutnost a nelze se mu vyhnout. Jsou to zjednodušeně řečeno všechny změny chování získané během života. Od základních reflexů, přes habituaci (přivyknutí), senzibilizaci (zcitlivění) a podmiňování, až po složitější sociální učení a komplexní metakognitivní procesy (Overmier 2002; Pullen et al. 2012). Ty nejjednodušší principy učení není potřeba v této práci dále popisovat, ale např. operantní podmiňování je nepostradatelný nástroj při téměř jakékoliv snaze psa něco naučit. Ať už se jedná o to naučit psa určité chování ve společnosti nebo během experimentů (McKinley & Young 2003).

Principem operantního podmiňování je úprava chování požadovaným směrem buď jeho posílením (angl. *reinforcement*) nebo jeho utlumením, např. trestem (angl. *punishment*) (Deldalle & Gaunet 2014). S tím, že rozlišujeme pozitivní posílení (angl. *positive reinforcement*), negativní posílení (angl. *negative reinforcement*), pozitivní trest (angl. *positive punishment*) a negativní trest (angl. *negative punishment*). Při pozitivním posilování je pes za žádoucí chování odměněn. Pozitivní posílení je jako výcviková metoda označováno také jako „výcvik pozitivní motivací“, kdy se nepoužívají žádné negativní stimuly, ale pracuje se s principem, že chování, které není posilováno, má tendenci vyhasínat (Bentosela et al. 2008; Range et al. 2009). Negativní posílení funguje tak, že žádoucí chování vede k odstranění negativního stimulu. Např. cvik „styd' se!“ se učí tak, že je psovi přes čumák nalepena např. izolepa a pes tím, že si tře čumák packou (což je žádoucí chování), se nepříjemného stimulu zbaví. Pozitivní trest označuje situaci, kdy je nežádoucí chování upravováno tak, že po něm následuje negativní stimul, tedy trest. Např. když pes venku sežere něco, co nemá, bude za to potrestán. Zatímco negativní trest znamená, že když se zvíře nechová, tak jak po něm chceme, odebereme pozitivní stimul, tj. sebereme mu odměnu (Hiby et al. 2004).

Výcvik pozitivní motivací, pouze za použití odměny, bez použití trestů se ukazuje být účinnějším a pro zvíře méně stresujícím, než výcvik pomocí kombinace obojího, tzv. metoda „cukru a biče“ nebo jenom za pomoci trestu (Deldalle & Gaunet 2014; viz podkapitola 3.7.2).

¹² S tím, že nezaznamenala vliv věku a učení (pro komentář viz Wynne et al. 2008).

3.7.1 Socializace

Socializace, je proces, během kterého se pes učí pravidla chování a svou úlohu ve společnosti. U psů by se dalo mluvit o jakémisi „syndromu socializace na člověka“ (Miklósi 2007). Psi se socializují na lidi v podstatě sami. K vytvoření sociální vazby na člověka stačí psům minimální kontakt s lidmi do 14. týdne věku. Dle Scotta a Fullera (1965) je to pouhých dvacet minut sociální interakce dvakrát týdně nebo denní oční kontakt. S tím, že k tomu, aby si štěňata vytvořila „oddaný“ vztah k lidem, nezáleží, zda jsou odchována fenou nebo uměle člověkem (Topál et al. 2005). Navíc si psi zachovávají tuto schopnost socializace na člověka v relativně velké míře až do dospělosti (Gácsi et al. 2001). Později vybudovaný vztah už však zpravidla nebývá tak silný (Barrera et al. 2010; Barrera et al. 2015). Vytváření sociálních vazeb ve vyšším věku navíc výrazně ovlivňuje vlastní zkušenost zvířete (Elgier et al. 2009). Extrémní („vlčí“) vyhýbavost (angl. *avoidance*) byla pozorována pouze u zvířat, která měla v kritickém období nulový kontakt s lidmi (Stanley & Elliot 1962).

Je zajímavé, že co se týče vytváření sociálních vazeb, byla u psů pozorována pozoruhodná plasticita. Psi jsou známí tím, že si vytvářejí pevné vztahy nejenom s lidmi, ale také s různými jinými druhy, např. kočkami (Fox 1969) či opicemi (Cairns & Werboff 1967) aj.¹³ Do věku cca 4 měsíců vyhledávají štěňata sociální kontakt, bez toho aniž by rozlišovala, zda se jedná o jejich matku, jiného psa, člověka nebo teoreticky jedince jakéhokoliv jiného druhu. Proto je vhodné psa v tomto věku vystavovat co největšímu množství sociálních podnětů (Topál et al. 2005).

Okno pro vytvoření vztahů s okolním světem se otevírá v momentě, kdy má mládě již dostatečně vyvinuté smysly, aby mohlo začít prozkoumávat své okolí. U vlčat i štěňat přibližně stejně - koncem třetího týdne života. A končí, když se objeví strach z neznámého (Hall et al. 2015a). Ten se u vlčat objevuje již v pěti týdnech věku (Goodwin et al. 1997), kdežto u štěňat je toto období výrazně delší, objevuje se v průměru až okolo 12. týdne (Freedman et al. 1961; Scott & Fuller 1965). Dle Scotta (1986) je optimální období pro socializaci mezi 6. – 10. týdnem života s tím, že osmý týden je úplně nejideálnější. Což je současně také doba, kdy většina štěňat opouští svou matku a sourozence a odchází s novým majitelem do svého budoucího domova.

Při socializaci psa však není jeho sociální tvárnost vždy výhodou. Některé vzorce chování totiž nejsou vrozené, ale jsou podmíněné prostředím a zkušeností. Patří sem např. rozlišování sociálních partnerů nebo submisivní či hravé chování. To má v konečném důsledku za následek, že štěně vychované (s) jiným druhem, např. kočkami vlastně neví, že je pes a v určitých ohledech se tak ani neumí chovat. U psů je proto nutností také socializace na ostatní psy. Když se pes včas nenaučí, že je pes, může to v budoucnu vést k problematickému chování, zejména v interakci s ostatními psy. Ale zanedbaná socializace může způsobit i to, že bude pes útočit třeba i na vlastní obraz v zrcadle (Fox 1969). Zatím ale není jasné, zda pes přijal člověka za svého sociálního partnera, v důsledku čehož snáze

¹³ Jejich schopností navazovat různorodá přátelství je plný internet (pozn. autora).

přijímá i jiné druhy nebo jestli proces socializace na člověka u psa vyústil v obecné rozvolnění sociálních vazeb (Range & Virányi 2015).

Aby se u vlků docílilo stejné socializovanosti jako u psů, musí být vlčata odebrána matce velmi brzy, již před 10. dnem života (Kubinyi et al. 2007 uvádí dokonce již mezi 4. - 6. dnem), ještě před tím, než otevřou oči (Lord 2013). Tímto způsobem socializovaná vlčata (3-5 týdnů stará) pak dala přednost svému ošetřovateli před přítomným psem (Gácsi et al. 2005; Hall et al. 2015a)¹⁴. Ale pokud přijdou vlčata do kontaktu s člověkem až po 11. - 12. dni života, mají tendenci vyhledávat přítomnost ostatních vlků nebo psů spíše než lidí. Navíc, aby pouto s člověkem u vlků přetrvalo do dospělosti, musí být vlčata prvních 4 - 6 měsíců svého života izolována od příslušníků vlastního druhu (Frank & Frank 1982; Kubinyi et al. 2007). Řádně socializovaní vlci však dokážou sledovat momentální distální gesto paže stejně dobře jako psi (Udell et al. 2008a; Gácsi et al. 2009a).

Socializace prokazatelně ovlivňuje interspecifickou komunikaci. Poskytuje psům spoustu prostoru k tomu naučit se význam lidského chování. Lépe socializovaná štěňata vychovaná v rodinném prostředí (20 - 24 týdnů stará) rozuměla lidem více než štěňata narozená a vychovaná v útulku, a to i přes to, že byla mladší (Zaine et al. 2015). Také se ukázalo, že štěňata s omezenou sociální zkušeností jsou v dospělosti častěji dominantně agresivní (Serpell & Jagoe 1995) a obecně platí, že psi, kteří nemají pevně dané postavení v lidské skupině, spíše impulzivně napadnou člověka ve slabé (submisivní) situaci (Schilder 2005).

3.7.2 Výcvik psa

Výcvik je typickým druhem spolupráce mezi člověkem a psem. Cvičení psa pro různé účely je staré téměř jako druh sám. První lidé své psy pravděpodobně cvičili zejména k hlídání a k lovu, poté se přidalo pasení domácích zvířat. Válečné psy lidé využívali již ve starověku. S nástupem moderních zbraní se role psů změnila s tím, že vojenský, resp. služební¹⁵ výcvik tak, jak ho známe dnes, začal v podstatě až s 1. světovou válkou. Dnes se psi cvičí mimo jiné jako oči, uši či ruce člověka (vodící a asistenční psi) anebo jen tak pro zábavu, jako sport (Miklósi 2007).

Výcvik obecně představuje pro psy odlišně podnětné prostředí. Může jim poskytnout více příležitostí spojit si člověka s odměnou, což ovlivňuje zejména jejich motivovanost ke spolupráci. V momentě, kdy spolu pes a člověk spolupracují k dosažení jednoho cíle, jejich vztah se zintenzivní a je jiný, než vztah člověka s „obyčejným“ rodinným psem. Vycvičení psi¹⁶ si v některých případech vedou při komunikaci s člověkem lépe než rodinní psi. Zároveň se během opakování při testech učí rychleji, přičemž Range et al. (2009) uvádějí jako důvod to, že věnují demonstrátorovi více pozornosti. Trénink však nelze shrnout jako univerzální příležitost, při které mají psi větší příležitost naučit se význam lidských gest. Důležitý je i typ výcviku (Marshall-Pescini et al. 2009).

¹⁴ Tyto výsledky však byly prozatím prokázány jen pro tuto konkrétní věkovou skupinu (pozn. autora).

¹⁵ Služebním výcvikem je myšlen výcvik psů pro ozbrojené složky, nejenom pro armádu (pozn. autora).

¹⁶ Psi, kteří prošli nějakým formalizovaným výcvikem.

Různé výcvikové disciplíny vyžadují od psa více či méně rozdílnou sadu dovedností a odlišný způsob interakce s psovodem. Interakci lze rozdělit na dva základní směry: úzká spolupráce a samostatná práce psa. První typ vychází z pasení a ze sportů. Patří sem např. agility či poslušnosti (např. obedience). Tyto disciplíny jsou náročné na neustálou pozornost a navázanost psa na člověka (Gácsi et al. 2009c). Druhý typ vychází z loveckého výcviku, kde je kladen mnohem větší důraz na samostatnou práci psa. Kromě loveckých psů, kteří se samozřejmě cvičí dodnes, sem spadá např. kategorie psích záchranářů. Od „pátračů“ (ať už sutinových nebo plošných) či vodních záchranářů je vyžadována velká míra samostatnosti, protože jsou využíváni v terénu, kam se člověk nedostane nebo jen velmi obtížně. Takto vycvičení psi budou na pomoc člověka spoléhat méně (D'Aniello et al. 2015) než psi soutěžící např. v agility a prokazatelně stráví více času samostatným řešením problému (Marshall-Pescini et al. 2008). Při porovnání tří skupin - psů vycvičených v agility (kooperace) a v záchranářině (samostatnost), s rodinnými necvičenými psy při řešení neřešitelného úkolu se ukázalo, že rodinní psi se na člověka v místnosti, otáčejí výrazně častěji, než psi-záchranáři. Ovšem agility psi předčili obě zmíněné skupiny jak v četnosti, tak v délce pohledů vrhaných zpět na majitele (Marshall-Pescini et al. 2009).

Na základě těchto výsledků se stále více odborníků přiklání k tomu, že schopnosti, které psi projevují během komunikace s člověkem, přímo souvisejí s rozvojem kognitivních funkcí (Hare & Woods 2013). Že nejde pouze o naučené reakce či generalizaci. Za pozorovanými schopnostmi psa domácího tak s největší pravděpodobností stojí jako genetické předpoklady, tak ontogenetická zkušenost, přičemž učení není omezeno věkem ani vývojovou fází (Scott 1962). S tím, že není vyloučeno, že psi při komunikaci s lidmi využívají kognici. Tento přístup je také označován jako synergická hypotéza (Gácsi et al. 2009b; Miklósi & Topál 2011; Udell et al. 2010; Duranton & Gaunet 2016). Kdyby totiž měla platit pouze ontogenetická hypotéza, vlci by si vedli, po řádné socializaci při plnění zadaných úkolů alespoň stejně dobře jako psi (Udell et al. 2008a; Wynne et al. 2008, pro komentář viz Hare et al. 2010). Na druhou stranu, kdyby vše stálo pouze na genetických základech, psi by měli velmi málo prostoru pro zlepšování se během života a vlci by zákonitě museli mít vždy horší výsledky než psi, a to nezávisle na věku a ontogenetické zkušenosti testovaných jedinců. Přičemž ani jedno z toho neplatí. Některé pozorované schopnosti v oblasti interspecifické komunikace s lidmi lze u psů vysvětlit pomocí domestikace a ESC (tedy lze tvrdit, že jsou vlastní všem příslušníkům druhu), jejich variabilitu však lze vysvětlit pouze individuální ontogenetickou zkušeností každého jedince, tedy platí zde i DSC (Miklósi 2007). Jediné, na čem se zastánci synergické hypotézy zatím neshodli, je, v jakém jsou genetické a ontogenetické vlivy poměru.

4 Závěr

Za účelem psaní této bakalářské práce jsem přečetla a zpracovala desítky článků a publikací, abych mohla shrnout současné poznatky o interspecifické komunikaci mezi lidmi a psi. Nejdůležitější poznatky jsou sepsány v následující tabulce:

	PSI	VLCI (pro srovnání)
Schopnost a ochota ke spolupráci s člověkem	na vysoké úrovni	na nízké úrovni, až neochota
Upřednostnění člověka před příslušníkem vlastního druhu	ANO	ANO (za velmi specifických podmínek)
Motivace ke spolupráci s člověkem	kooperačního rázu	kompetitivního rázu
Role sociální interakce v komunikaci s člověkem	výrazná a klíčová	výrazně nižší než u psů
Porozumění ostenzivní signalizaci člověka	ANO od štěněte a bez nutnosti speciálního zacházení	ANO ale nutná extenzivní socializace
Navazování očního kontaktu	ANO	spíše ne
„perspective-taking“	ANO	-
Sociální učení od člověka	ANO	-
Imitace člověka	pouze funkční nápodoba pravá imitace neprokázána	-
Rozlišování a chápání lidských emocí	do určité míry (doposud neprokázáno referenční pochopení výrazu obličeje)	-
Referenční pochopení významu slov	ANO	-
Psi rozumí, když je komunikace směřována jejich směrem	ANO	-
Lidé rozumí snaze psa komunikovat	ANO	-
Lidé rozumí psímu štěkotu	ANO bez toho, že by psa někdy měli	-

- Psi jsou schopni velmi účinně, mnohdy na první pokus a již od útlého věku, porozumět významu lidských ostenzivních signálů rukama, nohama, hlavou, či pohledem, a to i když nevedou k odměně. Přičemž některé faktory, např. pohyb či menší vzdálenost od označovaného předmětu, jim to usnadňují. V čem obecně selhávají, je interpretace ostenzivních gest, která nevyčnávají z trupu, jako ukazování křížem přes trup apod.
- Psi nejenom že chápou referenční význam pohledu, ale i přes rozdílný význam v intraspecifické komunikaci ho často využívají i ke komunikaci s lidmi. Podle některých odborníků je právě ochota navazovat s člověkem oční kontakt klíčovou adaptací stojící výsledky psa domácího v mnohých oblastech interspecifické komunikace. Psi se očividně přizpůsobili výrazné lidské tendenci využívat oční kontakt v komunikaci. Dokonce jsou schopni i „*perspective-taking*“ vůči lidem. Objevuje se často se opakující tendence psů intenzivněji komunikovat s lidmi, kteří jim věnují pozornost nebo kteří mají pro psa nějaké relevantní informace.
- Sice zatím není u psů prokázána schopnost pravé imitace, ale jsou schopni sociálního učení se od člověka a zvládají také funkční nápodobu. Také chápou do určité míry výrazy obličeje, ale zda rozumí referenčnímu významu emocí, to se zatím neprokázalo.
- Co se týče akustické komunikace, ze strany psů je nejvýznačnějším prvkem akustické komunikace štěkot. Úmyslné využití signálů, zejména pohledu či štěkotu, ke komunikaci s člověkem, bylo popsáno u psů v několika výzkumech. Ten se u psů podle současných teorií rozvinul zejména ke komunikaci s lidmi, což podporují zjištění, že i lidé, kteří nikdy neměli psa, dokážou říci, jestli jde např. o agonisticky nebo neagonisticky motivovaný projev. Psi však štěkot ve velké míře využívají i k vnitrodruhové komunikaci.
- Verbální komunikace člověka má pro psy prokazatelně referenční, motivační i kontextuální význam. Poznají, zda člověk mluví na ně nebo ne i jestli jde např. o pochvalu či pokárání. Výzkumy z posledních deseti let potvrdily již dřívější domněnku, že psi rozumí také referenční hodnotě podstatných jmen a jsou na základě tohoto porozumění jejich významu nejenom diskriminovat, ale také generalizovat. Ale co se týče schopnosti využívat znakový jazyk ke komunikaci s lidmi, je potřeba výsledky Rossi a Ades (2008) podpořit dalšími experimenty.
- Protože olfaktorická komunikace hraje ve vnitrodruhové komunikaci psů významnou roli, dá se předpokládat, že je důležitá i v interspecifické komunikaci s lidmi. Např. víme, že psi lidi podle pachu rozlišují. Také umí, pravděpodobně na základě multisenzorické informace určit emocionální rozpoložení člověka. Aby však bylo možné získat v tomto směru více informací, je potřeba zjistit více jak o psí olfakci, tak o lidském pachu.

- Psi jsou socializováni na lidi velmi snadno a přirozeně, ale musí být socializováni i na příslušníky vlastního druhu. A i tak dají člověku přednost před jiným psem. Zároveň na člověka výrazně spoléhají, a když si nevědí rady, obracejí se k němu o pomoc. To, že si psi volí člověka za sociálního partnera, hraje zásadní roli ve vztahu obou druhů.
- Tato sociálně poháněná kooperační tendence se odráží zcela zásadně v motivaci psů při spolupráci s lidmi. U psů byla v mnohých interakcích mezi člověkem, např. při hře či při výcviku, zaznamenána výrazná ochota ke spolupráci s člověkem. Přesto, že míček nebo žrádlo hrají při motivaci psa důležitou roli, psi ukazují silnou sociální motivovanost ke spolupráci s lidmi. Např. následují instrukce člověka, i když ty nevedou k odměně. Na druhou stranu, v rámci vnitrodruhových interakcí psů je schopnost spolupráce na mnohem nižší úrovni. Výsledky výzkumů naznačují, že se vnitrodruhová spolupráce pozorovaná u vlků přenesla do vztahu psů a lidí.
- Jakmile je z komunikace vyjmut sociální prvek, psi si vedou většinou při řešení problému hůře než při řešení sociálně podpořené situace. Jejich schopnosti jsou v tomto ohledu srovnatelné nebo i horší v porovnání s vlky.
- Tato skutečnost podporuje teorii, že u psů došlo během vývoje druhu k rozvoji sociální kognice, přičemž nesociální složka zůstala trochu pozadu. Do budoucna by bylo vhodné experimentálně ověřit, a) že sociální kognice se psů vyvíjela nezávisle na té nesociální a b) do jaké míry ji psi využívají v komunikaci s člověkem.
- Základní faktory ovlivňující interspecifickou komunikaci s člověkem ze strany psa:
 - a) genetika
 - a. plemenná příslušnost
 - b) ontogenetická zkušenost
 - a. socializace
 - b. výcvik
 - c) sociální postavení psa ve skupině
- Psi mají genetické predispozice ke komunikaci s člověkem, formované během evoluce druhu, tj. domestikace, a následného šlechtění plemen. Např. některá plemena jsou při komunikaci a obecně při spolupráci s lidmi šikovnější než jiná. Souvisí to očividně s tím, k jakému účelu bylo jaké plemeno šlechtěno. S tím, že oba procesy, domestikace i šlechtění plemen, u psa selektovali a) na sociální kognici, b) na interpretaci lidských ostenzivních signálů, c) na kooperaci nebo d) na některé či všechny zmíněné dohromady. Další možností je, že to vše je jenom vedlejším produktem selekce proti agresi, tedy na krotkost. V tomto směru stále není jasno a je potřeba dalších výzkumů pro objasnění této problematiky.

- I přes tyto genetické predispozice je role ontogeneze a učení v interspecifické komunikaci s člověkem nezanedbatelná. Zejména zkušenost s lidmi během prvních 3-4 měsíců je pro jejich plný rozvoj velmi důležitá. Ale jednou z důležitých charakteristik psa je, že může být socializován na člověka i během života. Dále komunikační schopnosti s člověkem ovlivňuje např. výcvik. Ale nejenom výcvik obecně, záleží také na typu výcviku. Opět záleží na tom, jaká činnost je po psu vyžadována.
- Na základě výše uvedeného se tak v současnosti jako nejpravděpodobnější hypotéza o původu interspecifických komunikačních schopností s člověkem se jeví synergická hypotéza, protože se jí daří vysvětlit nejvíce pozorovaných skutečností.
- Pro konečné pochopení skutečného rozsahu schopností psů a ontogenetických a genetických vlivů na jejich rozvoj je potřeba a) větší množství výzkumů na štěňatech, které budou zároveň mít dobře stanovené kontrolní mechanismy pro vliv věku a učení b) dát větší prostor výzkumu polodivoce žijících psů, a to zejména toho důvodu, že je zde menší pravděpodobnost (na rozdíl od útlkových psů), že by byli během kritické socializační fáze svého vývoje vystaveni přímému vlivu člověka.
- Další studium zaměřené na to, jak se vyvíjely u psa interspecifické komunikační schopnosti by mohlo pomoci porozumět evolučním a genetickým faktorům, které ovlivnily a formovaly nejenom psí chování. Vzhledem k úzkému propojení vývoje obou druhů by mohlo jít o cestu k tomu, jak lépe porozumět evoluční i kulturní historii našeho vlastního druhu, včetně, ale ne výlučně, vývoje lidské kognice (Scott & Fuller 1965; Topál et al. 2009). Štěňata by pak podle některých mohla poskytnout homologní model pro výzkum vývoje sociálního chování u dětí (Kubinyi et al. 2007).

5 Literatura

- Agnetta B, Hare B, Tomasello M. 2000. Cues to food location that domestic dogs (*Canis familiaris*) of different ages do and do not use. *Animal Cognition* **3**:107-112.
- Adachi I, Kuwahata H, Fujita K. 2007. Dogs recall their owner's face upon hearing the owner's voice. *Animal Cognition* **10**:17-21.
- Ainsworth MDS, Bell SM. 1970. Attachment, exploration and separation: illustrated by the behaviour of one-year-olds in strange situation. *Child Development* **41**:49-67.
- Aust U, Range F, Steurer M, Huber L. 2008. Inferential reasoning by exclusion in pigeons, dogs, and humans. *Animal Cognition* **11**:587-597.
- Barrera G, Fagnani J, Carballo C, Giamal Y, Bentosela M. 2015. Effects of learning on social and nonsocial behaviors during a problem-solving task in shelter and pet dogs. *Journal of Veterinary Behavior* **10**:307-314.
- Barrera G, Jankovcevi A, Elgier AM, Mustaca M, Bentosela M. 2010. Responses of shelter and pet dogs to an unknown human. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research* **5**:339-344.
- Barrera G, Jankovcevic A, Mustaca A, Bentosela M. 2012. Learning interspecific communicative responses in Pampas foxes (*Lycalopex gymnocercus*). *Behavioural Process.* **89**:44-51.
- Barrera G, Mustaca A, Bentosela M. 2011. Communication between domestic dogs and humans: effect of shelter housing upon the gaze of the human. *Animal Cognition* **14**:727-734.
- Beaver BV. 2003. Feline Social Behavior. Pages 127-163 in *Feline Behavior (2nd edition). A Guide for Veterinarians.*
- Bekoff M. 1974. Social Play in Coyotes, Wolves, and Dogs. *BioScience* **24**:225-230.
- Belyaev DK. 1979. Destabilizing selection as a factor in domestication. *Journal of Heredity* **70**:301-308.
- Bensky MK, Gosling SD, Sinn DL. 2013. The World from a Dog's Point of View: A Review and Synthesis of Dog Cognition Research. *Advances in the Study of Behavior* **45**:209-406.
- Bentosela M, Barrera G, Jakovcevic A, Elgier AM, Mustaca AE. 2008. Effect of reinforcement, reinforcer omission and extinction on a communicative response in domestic dogs (*Canis familiaris*). *Behavioural Processes* **78**:464-469.
- Bishop S, Young RJ. 2005. Do domestic dogs understand the importance of eye contact with humans? *Animal Cognition.*
- Björnerfeldt S. 2007. Consequences of the domestication of man's best friend, the dog [digital comprehensive summaries of uppsala dissertations from the Faculty of science and technology 289]. Uppsala Universitet, Uppsala.

- Bloom P. 2004. Can a Dog Learn a Word. *Science* 304:1605-1606.
- Bognár Z, Iotchev IB, Kubinyi E. 2018. Sex, skull length, breed, and age predict how dogs look at faces of humans and conspecifics. *Animal cognition* **21**:447-456.
- Boitani C, Ciucci P. 1995. Comparative social ecology of feral dogs and wolves. *Ethology, Ecology and Evolution* **7**:49-72.
- Bonanni R, Cafazzo S. 2014. The social organization of a population of free-ranging dogs in a suburban area of Rome: a reassessment of the effects of domestication on dog's behaviour. Pages 64-105 in Kaminski J, Marshall-Pescini S, editors. *The Social Dog, Behaviour and Cognition*. Academic Press, Amsterdam.
- Borrego N, Dowling B. 2016. Lions (*Panthera leo*) solve, learn and remember a novel source acquisition problem. *Animal Cognition* **19**:1019-1025.
- Bradshaw JWS, Blackwell EJ, Casey RA. 2009. Dominance in domestic dogs - useful construct or bad habit? *Journal of Veterinary Behavior* **4**:135-144.
- Bradshaw JWS, Pullen AJ, Rooney NJ. 2015. Why do adult dogs 'play'? *Behavioural Processes* **110**:82-87.
- Bräuer J, Call J, Tomasello M. 2004. Visual perspective taking in dogs (*Canis familiaris*) in the presence of barriers. *Applied Animal Behaviour Science* **88**:299-317.
- Bräuer J, Kaminski J, Riedel J, Call J, Tomasello M. 2006. Making inferences about the location of hidden food: social dog, causal ape. *Journal of Comparative Psychology* **120**:38-47.
- Butler JRA, du Toit JT, Bingham, J. 2004. Free ranging domestic dogs (*Canis familiaris*) as predators and prey in rural Zimbabwe: treats of competition and disease to large wild carnivores. *Biological Conservation* **115**:369-378.
- Buttleman D, Tomasello M. 2013. Can domestic dogs (*Canis familiaris*) use referential emotional expressions to locate hidden food? *Animal Cognition* **16**:137-145.
- Buttleman D, Call J, Tomasello M. 2009. Do great apes use emotional expressions to infer desires? *Developmental Science* **12**:688-698.
- Call J, Tomasello M. 1996. The effect of humans on the cognitive development of apes. Pages 371-403 in Russon A, Bard K, Parker S, editors. *Reaching into Thought: The Minds of the Great Apes*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Carmack BJ. 1985. The Effects on Family Members and Functioning After the Death of a Pet *Journal of Marriage & Family Review* **8**:149-161.
- Carter AJ, Hall EJ. 2018. Investigating factors affecting the body temperature of dogs competing in cross country (canicross) races in the UK. *Journal of Thermal Biology* **72**:33-38.
- Casey RA, Loftus B, Bolster C, Richards GJ, Blackwell EJ. 2014. Human directed aggression in domestic dogs (*Canis familiaris*): Occurrence in different contexts and risk factors. *Applied Animal Behaviour Science* **152**:52-63.

- Cerebrum, sdružení osob po poranění mozku a jejich rodin, z.s. 2013. Kognitivní funkce. Available from <http://www.poranenimozku.cz/nasledky-a-rehabilitace/kognitivni-funkce/> (accessed September 2019).
- Charnetski CJ, Riggers S, Brennan FX. 2004. Effect of petting a dog on immune system function. *Psychological Reports* **95**:1087-1091.
- Clotfelter ED, Hollis KL. 2008. Cognition in domestic dogs: object permanence & social cueing. *The American Biology Teacher* **70**:293-298.
- Cohan SP. 2005. Can pets function as family members? *Western Journal of Nursing Research* **24**:621-638.
- Cohen JA, Fox MW. 1976. Vocalizations in wild canids and possible effects of domestication. *Behavioural Processes* **1**:77-92.
- Coile DC, Pollitz CH, Smith JC. 1989. Behavioral determination of critical flicker fusion in dogs. *Physiology and Behavior* **45**:1087-1092.
- Cooper JJ, Ashton C, Bishop S, West R, Mills DS, Young R. 2003. Clever hounds: social cognition in the domestic dogs (*Canis familiaris*). *Applied Animal Behaviour Science* **81**:229-244.
- Coppinger R, Coppinger L. 2001. *Dogs: a startling new understanding of canine origin, behavior & evolution*. Scribner, New York.
- Creel S, Creel NM. 1995. Communal hunting and pack size in African wild dogs, *Lycaon pictus*. *Animal Behaviour* **50**:1325-1339.
- Csibra G. 2010. Recognizing communicative intentions in infants. *Mind & Language* **25**:141-168.
- Cunningham CL, Ramos MF. 2014. Effect of training and familiarity on responsiveness to human cues in domestic dogs (*Canis familiaris*). *Animal Cognition* **17**:805-814.
- D'Aniello B, Scandurra A. 2016. Ontogenetic effects on gazing behaviour: a case study of kennel dogs (Labrador Retrievers) in the impossible task paradigm. *Animal Cognition* **90**:565-570.
- D'Aniello B, Scandurra A, Prato-Previde E, Valsecchi P. 2015. Gazing toward human: a study on water rescue dogs using the impossible task paradigm. *Behavioural Processes* **110**:68-73.
- D'Aniello B, Semin GR, Alterisio A, Aria M, Scandurra A. 2018. Interspecies transmission of emotional information via chemosignals: From humans to dogs (*Canis lupus familiaris*). *Animal Cognition* **21**:67-78.
- Dall SRX, Giraldeau LA, Olsson O, McNamara JM, Stephens DW. 2005. Information and its use by animals in evolutionary ecology. *TRENDS in Ecology and Evolution* **20**:187-193.

- Deldalle S, Gaunet F. 2014. Effects of 2 training methods on stress-related behaviors of the dog (*Canis familiaris*) and on the dog-owner relationship. *Journal of Veterinary Behavior* **9**:58-65.
- Dorey NR, Udell MAR, Wynne CDL. 2010. When the domestic dog, *Canis familiaris*, start to understand human pointing? The role of ontogeny in the development of interspecies communication. *Animal Behaviour* **79**:37-41.
- Dugatkin LA, Trut LN. 2017. How to tame a fox (and build a dog). University of Chicago Press, Chicago.
- Duranton C, Bedossa T, Gaunet F. 2016. When facing an unfamiliar person, pet dogs present social referencing based on their owners' direction of movement alone. *Animal behaviour* **113**:147-156.
- Duranton C, Gaunet F. 2016. Effects of shelter housing on dogs' sensitivity to human social cues. *Journal of Veterinary Behavior* **14**:20-27.
- Elgier AM, Jakovcevic A, Barrera G, Mustaca AE, Bentosela M. 2009. Communication between domestic dogs (*Canis familiaris*) and humans: dogs are good learners. *Behavioural Processes* **81**:402-408.
- Elgier AM, Jakovcevic A, Mustaca AE, Bentosela M. 2012. Pointing following in dogs: are simple or complex cognitive mechanisms involved? *Animal Cognition* **15**:1111-9.
- Faragó T, Pongrácz P, Range F, Virányi Z, Miklósi Á. 2010. 'The bone is mine': affective and referential aspects of dog growls. *Animal Behaviour* **79**:917-925.
- Farroni T, Csibra G, Simion F, Johnson MH. 2002. Eye contact detection in humans from birth. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* **99**:9602-9605.
- Federation Cynologique Internationale. Presentation of our organisation. Available from <http://www.fci.be/en/Presentation-of-our-organisation-4.html> (accessed February 2019).
- Feddersen-Petersen DU. 1991. The ontogeny of social play and agonistic behaviour in selected canid species. *Bonner zoologische Beiträge* **42**:97-114.
- Feddersen-Petersen DU. 2000. Vocalization of European wolves (*Canis lupus lupus L.*) and various dog breeds (*Canis lupus f. fam.*). *Archives Animal Breeding* **43**:387-397.
- Feuerstein N, Terkel J. 2008. Interrelationships of dogs (*Canis familiaris*) and cats (*Felis catus L.*) living under the same roof. *Applied Animal Behaviour Science* **113**:150-165.
- Fiset S, Plourde V. 2015. Commentary: Oxytocin-Gaze Positive Loop and the Coevolution of Human-Dog Bonds. *Frontiers in Psychology* **6**:1845.
- Fox MV. 1969. Behavioral effects of rearing dogs with cats during the 'critical period of socialization'. *Behaviour* **35**:273-280.
- Frank H, Frank MG. 1985. Comparative manipulation-test performance in ten-week-old wolves (*Canis lupus*) and Alaskan malamutes (*Canis familiaris*): A Piagetian interpretation. *Journal of Comparative Psychology* **99**:266-274.

- Freedman DG, King JA, Elliot O. 1961. Critical Period in the Social Development of Dogs. *Science* **133**:1016-1017.
- Fugazza C, Moesta A, Pogány Á, Miklósi Á. 2018. Social learning from conspecifics and humans in dog puppies. *Scientific Reports* **8**:9257.
- Fukuzawa M, Mills DS, Cooper JJ. 2005. The Effect of Human Command Phonetic Characteristics on Auditory Cognition in Dogs (*Canis familiaris*). *Journal of Comparative Psychology* 119-117-120.
- Gácsi M, Györi B, Miklósi Á, Virányi Z, Kubinyi E, Topál J, Csányi V. 2005. Species-specific differences and similarities of the behavior of hand-raised dog and wolf pups in social situation with humans. *Developmental Psychology* **47**:111-122.
- Gácsi M, Györi B, Virányi Z, Kubinyi E, Range F, Belényi B, Miklósi Á. 2009a. Explaining dog wolf differences in utilizing human pointing gestures: selection for synergistic shifts in the development of some social skills. *Plos one* **8**:1-6.
- Gácsi M, Kara E, Belényi B, Topál J, Miklósi Á. 2009b. The effect of development and individual differences in pointing comprehension of dogs. *Animal Cognition* **12**:471-479.
- Gácsi M, McGreevy P, Kara E, Ádám Miklósi. 2009c. Effects of selection for cooperation and attention in dogs. *Behavioral and Brain Functions* **5**.
- Gácsi M, Miklósi A, Varga O, Topál J, Csányi V. 2004. Are readers of our face readers of our minds? Dogs (*Canis familiaris*) show situation-dependent recognition of human's attention. *Animal Cognition* **7**:144-153.
- Gácsi M, Topál J, Miklósi Á, Dóka A, Csányi V. 2001. Attachment behaviour of adult dogs (*Canis familiaris*) living at rescue centers: forming new bonds. *Jurnal of Comparative Psychology* **115**:423-431.
- Gagnon S, Doré FY. 1992. Search behavior in various breeds of adult dogs (*Canis familiaris*): Object permanence and olfactory cues. *Journal of Comparative Psychology* **106**:58-68.
- Galibert F, Quignon P, Hitte Ch, André C. 2011. Toward understanding dog evolution and domestication history. *Comptes Rendus Biologies* **334**:190-196.
- Gaunet F, Deputte BL. 2011. Functionally referential and intentional communication in the domestic dog: effects of spatial and social contexts. *Animal Cognition* **14**:849-860.
- Gazit I, Terkel J. 2003. Domination of olfaction over vision in explosives detection by dogs. *Applied Animal Behaviour Science* **82**:65-73.
- Goodwin D, Bradshaw JWS, Wickens SM. 1997. Phaedomorphosis affects agonistic visual signals of domestic dogs. *Animal Behaviour* **53**:297-304.
- Goodwin M, Gooding KM, Regnier F. 1979. Sex pheromone in the dog. *Science* **203**:559-561.

- Gräslund A-S. 2004. Dogs in graves – a question of symbolism? PECUS. Man and animal in antiquity. Proceedings of the conference at the Swedish Institute in Rome, September 9-12, 167-176.
- Griebel U, Oller DK. 2012. Vocabulary Learning in a Yorkshire Terrier: Slow Mapping of Spoken Words. PLoS ONE 7:e30182.
- Hall NJ, Glenn K, Smith DW, Wynne CDL. 2015b. Performance of Pugs, German Shepherds, and Greyhounds (*Canis lupus familiaris*) on an odor-discrimination task. Journal of Comparative Psychology **129**:237-246.
- Hall NJ, Lord K, Arnold AMK, Wynne CDL, Udell MAR. 2015a. Assessment of attachment behaviour to human caregiver in wolf pups (*Canis lupus lupus*). Behavioural Processes **110**:15-21.
- Hall NJ, Smith DW, Wynne CDL. 2013. Training domestic dogs (*Canis lupus familiaris*) on a novel odor detection in discrete trials. Learning and Motivation **44**:218-228.
- Handelman B. 2012. Canine Behavior: A Photo Illustrated Handbook. Dogwise Publishing, Wenatchee, WA, USA.
- Hare B, Brown M, Williamson C, Tomasello M. 2002. The domestication of social cognition in dogs. Science **298**:1634-1636.
- Hare B, Call J, Tomasello M. 1998. Communication of food location between human and dog (*Canis familiaris*). Evolution of Communication **2**:137-159.
- Hare B, Melis AP, Woods V, Hastings S, Wrangham R. 2007. Tolerance allows bonobos to outperform chimpanzees on a cooperative task. Current Biology. **17**:619-623.
- Hare B, Plyusnina I, Ignació N, Schepina O, Stepika A, Wrangham R, Trut L. 2005. Social Cognitive Evolution in Captive Foxes Is a Correlated By-Product of Experimental Domestication. Current Biology **15**:226-230.
- Hare B, Rosati A, Kaminski J, Bräuer J, Call J, Tomasello M. 2010. The domestication hypothesis for dogs's skills with human communication: a response to Udell et al (2008) and Wynne et al. (2008). Animal behaviour **79**:e1-e6.
- Hare B, Tomasello M. 1999. Domestic dogs (*Canis familiaris*) use human and conspecific human cues to locate hidden food. Journal of Comparative Psychology **113**:173-177.
- Hare B, Tomasello M. 2005. Human-like social skills in dogs? Trends in Cognitive Sciences **9**:405-454.
- Hare B, Wobber V, Wrangham R. 2012. The self-domestication hypothesis: evolution of bonobo psychology is due to selection against aggression. Animal Behaviour **83**:573-585.
- Hare B, Woods V. 2013. The Genius of Dogs: Discovering the Unique Intelligence of Man's Best Friend. Oneworld Publications, UK.
- Hart LA. 1995. Dogs as human companions: a review of the relationship. Pages 161-178 in Serpell J, editor. The domestic dog. Cambridge University Press, Cambridge.

- Harvey LM, Harvey JW. 2003. Reliability of bloodhounds in criminal investigations. *Journal of Forensic Sciences* **48**:811-6.
- Hauser MD. 2000. A Primate Dictionary? Decoding the Function and Meaning of Another Species' Vocalizations. *Cognitive Science* **24**: 445-475.
- Hayes KJ, Hayes C. 1952. Imitation in a home-raised chimpanzee. *Journal of Comparative Psychology* **45**:450-459.
- Heberlein MTE, Manser MB, Turner DC. 2017. Deceptive-like behaviour in dogs (*Canis familiaris*). *Animal Cognition* **20**:511.
- Heberlein M, Turner DC. 2009. Dogs, *Canis familiaris*, find hidden food by observing and interacting with a conspecific. *Animal Behaviour* **78**:385-391.
- Heffner HE. 1975. Perception of biologically meaningful sounds by dogs. *The Journal of the Acoustical Society of America* **58**:124.
- Heffner HE. 1998. Auditory awareness. *Applied Animal Behaviour Science* **57**:259-268.
- Hennessy MB, Davis HN, Williams MT, Mellott C, Douglas CW. 1997. Plasma cortisol levels of dogs in a public animal shelter. *Journal of Applied Animal Welfare Science* **5**:253-273.
- Hepper PG, Wells DL. 2006. Perinatal Olfactory Learning in the Domestic Dog. *Chemical Senses* **31**:207–212.
- Hiby EF, Rooney NJ, Bradshaw JWS. 2004. Dog training methods: their use, effectiveness and interaction with behaviour and welfare. *Animal welfare* **13**:63-69.
- Horn L, Virányi Z, Miklósi Á, Huber L, Range F. 2012. Domestic dogs (*Canis familiaris*) flexibly adjust their human-directed behavior to the actions of their human partners in a problem situation. *Animal Cognition* **15**:57-71.
- Horowitz A. 2009. Attention to attention in domestic dog (*Canis familiaris*) dyadic play. *Animal Cognition* **12**:107-118.
- Horowitz A. 2017. Smelling themselves: Dogs investigate their own odours longer when modified in an “olfactory mirror” test. *Behavioural Processes* **143**:17-24.
- Horowitz A, Hecht J, Dedrick A. 2013. Smelling more or less: Investigating the olfactory experience of the domestic dog. *Learning and motivation* **44**:207-217.
- Huber L, Range F, Völkl B, Szucsich A, Virányi Z, Miklósi Á. 2009. The evolution of imitation: what do the capacities of non-human animals tell us about the mechanisms of imitation? *Philosophical Transactions of the Royal Society B* **364**:2299-2309.
- Irion DN, Schaffer AL, Fámula TR, Eggleston ML, Hughes SS, Pederson NC. 2003. Analysis of genetic variation in 28 dog breed populations with 100 microsatellite markers. *Journal of Heredity* **94**:81-87.
- Jakobs GH. 1993. The distribution and nature of colour vision among the mammals. *Biological Reviews* **68**:413-471.

- Kehoe EJ. 2008. Discrimination and generalization. Pages 123–150 in Menzel R, editor. Learning theory and behavior. Vol. 1. of Byrne J, editor. Learning and Memory: A comprehensive reference. Elsevier, Oxford, United Kingdom.
- Kalinová V. 2006. Canistherapy as supporting rehabilitation method in Czech Republic. Journal of Health Sciences Management and Public Health 261-271.
- Kamil AC. 1987. A synthetic approach to the study of animal intelligence. Pages 230-257 in Leger DW, editor. Comparative study in modern psychology. Nebraska Symposium On Motivation **35**. University of Nebraska Press, Lincoln, Nebraska.
- Kaminski J, Call J, Fischer J. 2004. Word Learning in a Domestic Dog: Evidence for "Fast Mapping". Science **304**:1682-1683.
- Kaminski J, Nitzschner M. 2013. Do dogs get the point? A review of dog-human communication ability. Learning and Motivation **44**:294-302.
- Kaminski J, Pitsch A, Tomasello M. 2013. Dogs steal in the dark. Animal Cognition **16**:385-394.
- Kirchhofer KC, Zimmermann F, Kaminski J, Tomasello M. 2012. Dogs (*Canis familiaris*), but not chimpanzees (*Pan troglodytes*), understand imperative pointing. Plos One **7**:1-7.
- Kis A, Topál J, Gácsi M, Range F, Huber L, Miklósi Á, Virányi Z. 2012. Does the A-not-B error in adult pet dogs indicate sensitivity to human communication? Animal Cognition **15**:737-743.
- Kubinyi E, Topál J, Miklósi Á, Csányi V. 2003. Dogs (*Canis familiaris*) learn their owners via observation in a manipulation task. Journal of Comparative Psychology **117**:156-165.
- Kubinyi E, Virányi Z, Miklósi Á. 2007. Comparative social cognition: from wolf and dog to humans. Comparative Cognition & Behaviour reviews **2**:26-46.
- Kuhne F, Höbller JC, Struwe R. 2012. Affective behavioural responses by dogs to tactile human-dog interactions. Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift **125**:371-378.
- Kuhne F, Höbller JC, Struwe R. 2014. Behavioral and cardiac responses by dogs to physical human–dog contact. Journal of Veterinary Behavior **9**:93-97.
- Kundey SMA, German R, De Los Reyes A, Monnier B, Swift P, Delise J, Tomlin M. 2012. Domestic dogs' (*Canis familiaris*) choices in reference to agreement among human informants on location of food. Animal Cognition **15**:991-997.
- Lakatos G, Dóka A, Miklósi M. 2007. The role of visual cues in the comprehension of the human pointing signals in dogs. International Journal of Comparative Psychology **20**:341-350.

- Lakatos G, Gácsi M, Topál J, Miklósi Á. 2012. Comprehension and utilisation of pointing gestures and gazing in dog–human communication in relatively complex situations. *Animal Cognition* **15**:201-213.
- Leavens DA, Hopkins WD. 1998. Intentional communication by chimpanzees: A cross-sectional study of the use of referential gestures. *Developmental Psychology* **34**:813-822.
- Leonard JA, Vilà C, Fox-Dobbs K, Koch PL, Wayne RK, Van Valkenburgh B. 2007. Megafaunal Extinctions and the Disappearance of a Specialized Wolf Ecomorph. *Current Biology* **17**:1146-1150.
- Lord K. 2013. A Comparison of the Sensory Development of Wolves (*Canis lupus lupus*) and Dogs (*Canis lupus familiaris*). *Ethology* **119**.
- Lord K, Larson G, Coppinger RP, Karlsson EK. 2020. The History of Farm Foxes Undermines the Animal Domestication Syndrome. *Trends in Ecology & Evolution* **35**:125-136.
- Machová K, Poběřížský D, Svobodová I, Vařeková J. 2017. A dog's effect on clients' heart rate and blood pressure and the possibilities of its use in relaxation. *Journal of Nursing, Social Studies, Public Health and Rehabilitation* **3–4**:146–152.
- Marshall-Pescini S, Passalacqua Ch, Barnard S, Valsecchi P, Prato-Previdea E. 2009. Agility and search and rescue training differently affects pet dogs' behaviour in socio-cognitive tasks. *Behavioural Processes* **81**:416–422.
- Marshall-Pescini S, Prato-Previde E, Valsecchi P. 2011. Are dogs (*Canis familiaris*) misled more by their owners than by strangers in a food choice task? *Animal Cognition* **14**:137-142.
- Marshall-Pescini S, Valsecchi P, Petak I, Accorsi PA, Prato-Previdea E. 2008. Does training make you smarter? The effects of training on dogs' performance (*Canis familiaris*) in a problem solving task. *Behavioural Processes* **78**:449-454.
- McConnell PB, Baylis JR. 1985. Interspecific Communication in Cooperative Herding: Acoustic and Visual Signals from Human Shepherds and Herding Dogs. *Ethology* **67**:302-328.
- McGowan RTS, Rehn T, Norling Y, Keeling LJ. 2014. Positive affect and learning: exploring the “Eureka Effect” in dogs. *Animal Cognition* **17**:577-587.
- McKinley J, Sambrook TD. 2000. Use of human-given cues by domestic dogs (*Canis familiaris*) and horses (*Equus caballus*). *Animal Cognition* **3**:13-22.
- McKinley S, Young R. 2003. The efficacy of the model–rival method when compared with operant conditioning for training domestic dogs to perform a retrieval–selection task. *Applied Animal Behaviour Science* **81**:357-365.
- Mech LD. 1970. The wolf: an ecology and behavior of an endangered species. Natural History Press, New York.

- Mech LD. 1999. Alpha status, dominance, and division of labor in wolf packs. USGS Northern Prairie Wildlife Research Center **353**:1195-1203.
- Mech LD, Boitani L. 2003. Wolf social ecology. Pages 1-34 in Mech LD, Boitani L, editors. *Wolves: Behavior, Ecology and Conservation*. University of Chicago Press, Chicago.
- Mersmann D, Tomasello M, Call J, Kaminski J, Taborsky M. 2011. Simple Mechanisms Can Explain Social Learning in Domestic Dogs (*Canis familiaris*). *Ethology* **117**:675-690.
- Mesman J, van IJzendoorn MH, Bakermans-Kranenburg MJ. 2009. The many faces of the Still-Face Paradigm: a review and metaanalysis. *Developmental Review* **29**:120-162.
- Miklósi Á. 2007. *Dog behaviour, evolution, and cognition*. Oxford University Press Inc., New York.
- Miklósi Á. 2009. Evolutionary approach to communication between humans and dogs. *Veterinary Research Communications* **33**:53-59.
- Miklósi Á, Kubinyi E, Topál J, Gácsi M, Virányi S, Csányi V. 2003. A simple reason for a big difference: wolves do not look back at humans, but dogs do. *Current Biology* **13**:763-766.
- Miklósi Á, Pongrácz P, Lakatos GA. 2005. Comparative study of the use of visual communicative signals in interactions between dogs (*Canis familiaris*) and humans and cats (*Felis catus*) and humans. *International Journal of Comparative Psychology* **119**:179-186.
- Miklósi Á, Polgárdi R, Topál J, Csányi V. 1998. Use of experimenter-given cues in dogs. *Animal Cognition* **1**:113-121.
- Miklósi Á, Polgárdi R, Topál J, Csányi V. 2000. Intentional behaviour in dog-human communication: An experimental analysis of 'showing' behaviour in the dog. *Animal Cognition* **3**:159-166.
- Miklósi Á, Soproni K. 2006. A comparative analysis of animals' understanding of the human pointing gesture. *Animal Cognition* **9**:81-93.
- Miklósi Á, Topál J. 2013. What does it take to become 'best friend'? Evolutionary changes in canine social competence. *Trends in Cognitive Sciences* **17**:287-294.
- Miller SC, Kennedy CC, DeVoe DC, Hickey M, Nelson T, Kogan I. 2009b. An Examination of Changes in Oxytocin Levels in Men and Women Before and After Interaction With a Bonded Dog. *Anthrozoös* **22**:31-42.
- Miller PE, Murphy CJ. 1995. Vision in dogs. *Journal-American Veterinary Medical Association* **207**:1623-1634.
- Miller HC, Rayburn-Reeves R, Zentall TR. 2009a. Imitation and emulation by dogs using a bidirectional control procedure. *Behavioural Processes* **80**:109-114.

- Mills DS, Fukuzawa M, Cooper JJ. 2005. The effect of emotional content of verbal commands on the response of dogs (*Canis familiaris*). Pages 217-220 in Mills DS, Levine E, Landsberg G, Horwitz D, Duxbury M, Mertens P, Meyer K, Huntley LR, Reich M, Willard J, editors. Current issues and research in veterinary behavioral medicine. Purdue University Press, Indiana.
- Mitchell RW. 2001. Americans' talk to dogs during play: similarities and differences with talk to infants. *Research on Language and Social Interaction* **34**:182-210.
- Molnár C, Pongrácz P, Faragó T, Dóka A, Miklósi Á. 2007. Dogs discriminate between barks: The effect of context and identity of the caller. *Behavioural Processes* **82**:198-201.
- Morey DF. 2006. Burying key evidence: the social bonds between dogs and people. *Journal of Archeological Science* **33**:158-175.
- Morey DF, Jeger R. 2016. From wolf to dog: Late Pleistocene ecological dynamics, altered trophic strategies, and shifting human perceptions. *Historical Biology* **29**:895-903.
- Naderi Sz, Miklósi Á, Dóka A, Csányi V. 2001. Cooperative interactions between blind persons and their dog. *Applied Animal Behavior Sciences* **74**:59-80.
- Nagasawa M, Mitsui S, En S, Ohtani N, Ohta M, Sakuma Y, Onaka T, Mogi K, Kikusui T. 2015. Oxytocin-gaze positive loop and the coevolution of human-dog bonds. *Science* **348**:333-336.
- O'Farrell V. 1992. Manual of canine behaviour. British Small Animal Veterinary Association, Cheltenham, UK.
- Overmier JB. 2002. Sensitization, conditioning, and learning: Can they help us understand somatization and disability? *Scandinavian Journal of Psychology* **43**:105-112.
- Pack AA, Herman LM. 2004. Bottlenosed dolphins (*Tursiops truncatus*) comprehend the referent of both static and dynamic human gazing and pointing in an object-choice task. *Journal of Comparative Psychology* **118**:160-171.
- Parker HG, Kim LV, Sutter NB, Carlson S, Lorentzen TD, Malek TB, Johnson GS, DeFrance HB, Ostrander EA, Kruglyak L. 2004. Genetic structure of the purebred domestic dog. *Science* **304**:1160-1164.
- Passalacqua C, Marshall-Pescini S, Barnard S, Lacatos G, Valsecchi P, Previde EP. 2011. Human-directed gazing behaviour in puppies and adult dogs, *Canis lupus familiaris*. *Animal Behaviour* **82**:1043-1050.
- Petter M, Musolino E, Roberts WA, Cole M. 2009. Can dogs (*Canis familiaris*) detect human deception? *Behavioural Processes* **82**:109-118.
- Peterson F, Tanner J, Mayer N. 1988. Pragmatic analysis of gorilla utterances: Early communicative development in the gorilla Koko. *Journal of Pragmatics* **12**:35-54.

- Pettersson H, Kaminski J, Herrmann E, Tomasello M. 2011. Understanding of human communicative motives in domestic dogs. *Applied Animal Behaviour Science* **133**:235-245.
- Pettijohn TF, Wong TW, Ebert PD, Scott JP. 1977. Alleviation of separation distress in 3 breeds of young dogs. *Developmental Psychobiology* **10**:373-381.
- Pilley JW, Reid AK. 2011. Border collie comprehends object names as verbal referends. *Behavioural Processes* **86**:184-195.
- Pinc L, Bartoš L, Reslova A, Kotrba R. 2011. Dogs discriminate identical twins. *PLoS ONE* **6**:e20704.
- Polgár Z, Kinnunen M, Újváry D, Miklósi Á, Gácsi M. 2016. Test of Canine Olfactory Capacity: Comparing Various Dog Breeds and Wolves in a Natural Detection Task. *PLoS One* **11**:e0154087.
- Pongrácz P, Bánhegyi P, Miklósi Á. 2012. When rank counts — dominant dogs learn better from a human demonstrator in a two-action test. *Behaviour* **149**: 111-132.
- Pongrácz P, Miklósi Á, Kubinyi E, Gurobi K, Topál J, Csányi V. 2001. Social learning in dogs: the effect of a human demonstrator on the performance of dogs in a detour task. *Animal Behaviour* **62**:1109-1117.
- Pongrácz P, Miklósi Á, Timár-Geng K, Csányi V. 2004. Verbal attention getting as a key factor in social learning between dog (*Canis familiaris*) and human. *Journal of Comparative Psychology* **118**:375-383.
- Pongrácz P, Miklósi Á, Vida V, Csányi V. 2005a. The pet dogs ability for learning from a human demonstrator in a detour task is independent from the breed and age. *Applied Animal Behaviour Science* **90**:309-323.
- Pongrácz P, Molnár C, Dóka A, Miklósi Á. 2011. Do children understand man's best friend? Classification of dog barks by pre-adolescents and adults. *Applied Animal Behaviour Science* **135**:95-102.
- Pongrácz P, Molnár C, Miklósi Á. 2006. Acoustic parameters of dog barks carry emotional information for humans. *Applied Animal Behaviour Science* **100**:228-240.
- Pongrácz P, Molnár C, Miklósi Á. 2010. Barking in family dogs: An ethological approach. *The Veterinary Journal* **183**:141-147.
- Pongrácz P, Molnár C, Miklósi Á, Csányi V. 2005b. Human Listeners Are Able to Classify Dog (*Canis familiaris*) Barks Recorded in Different Situations. *Journal of Comparative Psychology* **119**:136-144.
- Pongrácz P, Szábo É, Kis A, András P, Miklósi Á. 2014. More than noise? - Field investigations of intraspecific acoustic communication in dogs (*Canis familiaris*). *Applied Animal Behaviour Science* **159**:62-68.

- Pongrácz P, Vida V, Bánhegyi P, Miklósi Á. 2008. How does dominance rank status affect individual and social learning performance in the dog (*Canis familiaris*)? *Animal Cognition* **11**:75-82.
- Pretterer G, Bubna-Littitz H, Windischbauer G, Gabler C, Griebel U. 2004. Brightness discrimination in the dog. *Journal of Vision* **4**:10.
- Pullen AJ, Merrill RJN, Bradshaw JWS. 2012. Habituation and dishabituation during object play in kennel-housed dogs. *Animal Cognition* **15**:1143-1150.
- Quignon P, Rimbault M, Robin S, Galibert F. 2012. Genetics of canine olfaction and receptor diversity. *Mammalian Genome* **23**:132-143.
- Ramon AC. 2014. False Belief Understanding in Dogs (*Canis familiaris*) [der Masterarbeit]. Universität Wien.
- Ramos D, Ades C. 2012. Two-Item Sentence Comprehension by a Dog (*Canis familiaris*). *PLOS ONE* **7**:e29689.
- Range F, Hentrup M, Virányi Z. 2011. Dogs are able to solve a means-end task. *Animal Cognition* **14**:575-583.
- Range F, Horn L, Virányi Z, Huber L. 2009. The absence of reward induces inequity aversion in dogs. *PNAS* **106**:340-345.
- Range F, Marshall-Pescini S, Kratz C, Virányi Z. 2019. Wolves lead and dogs follow, but they both cooperate with humans. *Scientific Reports* **9**:3796.
- Range F, Ritter C, Virányi Z. 2015. Testing the myth: tolerant dogs and aggressive wolves. *Proceedings of the Royal Society B* **282**:20150220.
- Range F, Virányi Z, Huber L. 2007. Selective imitation in domestic dogs. *Current Biology* **17**:868-872.
- Range F, Virányi Z. 2015. Tracking the evolutionary origins of dog-human cooperation: the “Canine Cooperation Hypothesis“. *Frontiers in Psychology* **5**:1-10.
- Reid PJ. 2009. Adapting to the human world: dog’s responsiveness to our social cues. *Behavioural Processes* **80**:325-333.
- Reynolds PC. 1993. The complementation theory of language and tool use. Pages 407-428 in Gibson AR, Ingold T, editors. *Tools, language and cognition in human evolution*. Cambridge University Press, New York.
- Riedel J, Buttleman D, Call J, Tomasello M. 2006. Domestic dogs (*Canis familiaris*) use physical marker to locate hidden food. *Animal Cognition* **9**:27-35.
- Riedel J, Schumann K, Kaminski J, Call J, Tomasello M. 2008. The early ontogeny of human-dog communication. *Animal behaviour* **75**:1003-1014.
- Rooney NJ, Bradshaw JWS. 2002. An experimental study of the effects of play upon the dog–human relationship. *Applied Animal Behaviour Science* **75**:161-176

- Rooney NJ, Bradshaw JWS. 2003. Links Between Play and Dominance and Attachment Dimensions of Dog-Human Relationships. *Journal of Applied Animal Welfare Science* **6**:67-94.
- Rooney NJ, Bradshaw JWS, Robinson IH. 2000. A comparison of dog–dog and dog–human play behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* **66**:235-248.
- Rooney NJ, Bradshaw JWS, Robinson IH. 2001. Do dogs respond to play signals given by humans? *Animal Behaviour* **61**:715-722.
- Rossano F, Nitzchner M, Tomasello M. 2014. Domestic dogs and puppies can use human voice direction referentially. *The Royal Society* **281**:1471-2954.
- Rossi AP, Ades C. 2008. A dog at the keyboard: using arbitrary signs to communicate requests. *Animal Cognition* **11**:329-338.
- Siniscalchi M, D'Ingeo S, Minunno M, Quaranta A. 2018. Communication in dogs. *Animals* **8**:1-20.
- Scheider L, Kaminski J, Call J, Tomasello M. 2013. Do domestic dogs interpret pointing as a command? *Animal Cognition* **16**:361-372.
- Scott JP. 1962. Critical periods in behavioral development. *Science* **138**:149-158.
- Scott JP. 1986. Critical periods in organisational processes. Pages 191-196 in Falkner F, Tanner JM, editors. *Human growth*. Plenum Press, New York.
- Scott JP, Fuller JL. 1965. *Genetics and social behavior of the dog*. University of Chicago Press, Chicago.
- Schassburger RM. 1993. Vocal communication in the timber wolf, *Canis lupus*, Linnaeus. *Advances in Ethology*, No. 30. Paul Paray, Berlin.
- Schilder MBH. 2005. Miscommunications in interactions between humans and their canine and feline pets. Pages 98-109 in De Jonge F, van den Bos R, editors. *The Human-Animal Relationship*. Royal van Gorcum, Assen, Netherlands.
- Schilder MBH, Vinke CM, van der Borg JAM. 2014. Dominance in domestic dogs revisited: Useful habit and useful construct? *Journal of Veterinary Behavior* **9**:184-191.
- Serpell J, Jagoe JA. 1995. Early experience and the development of behaviour. Pages 79-102 in Serpell J, editor. *The Domestic Dog: Its Evolution, Behaviour and Interactions with People*. Cambridge University Press, London, UK.
- Shapiro AD, Janik VM, Slater PJB. 2003. A Gray seal's (*Halichoerus grypus*) responses to experimenter-given pointing and directional cues. *Journal of Comparative Psychology* **117**:355–362.
- Slabbert JM, Rasa OAE. 1997. Observational learning of an acquired maternal behaviour pattern by working dog pups: an alternative training method? *Applied Animal Behaviour Science* **53**:309-316.
- Soproni K, Miklósi Á, Topál J, Csányi V. 2001. Comprehension of human communicative signs in pet dogs (*Canis familiaris*). *Journal of Comparative Psychology* **115**:122-126.

- Soproni K, Miklósi Á, Topál J, Csányi V. 2002. Dogs' (*Canis familiaris*) responsiveness to human pointing gestures. *Journal of Comparative Psychology* **116**:27-34.
- Stanley WC, Elliot O. 1962. Differential Human Handling as Reinforcing Events and as Treatments Influencing Later Social Behavior in Basenji Puppies. *Psychological Reports* **10**:775-788.
- Strongman KT, Champness BG. 1968. Dominance hierarchies and conflict in eye contact. *Acta Psychologica* **28**:376-386.
- Szetei V, Miklósi Á, Topál J, Csányi V. 2003. When dogs seem to lose their nose: an investigation on the use of visual and olfactory cues in communicative context between dog and owner. *Applied Animal Behaviour Science* **83**:141-152.
- Taborsky B, Oliveira RF. 2012. Social competence: an evolutionary approach. *Trends in Ecology and Evolution* **27**:679-688.
- Thalmann O, et al. 2013. Complete mitochondrial genomes of ancient canids suggest a European origin of domestic dogs. *Science* **342**:871-874.
- Thierry B. 2000. Covariation of conflict management patterns across macaque species. Pages 106-128 in *Natural conflict resolution*. Aureli F, De Waal FBM, editors. University of California Press, Berkeley, CA.
- Tomasello M. 2008. *Origins of Human Communication*. MIT Press, Cambridge.
- Tomasello M, Call J. 1997. *Primate cognition*. Oxford University Press, New York.
- Topál J, Byrne RW, Miklósi Á, Csányi V. 2006a. Reproducing human actions and action sequences: "Do as I do!" in a dog. *Animal Cognition* **9**:355-367.
- Topál J, Erdőhegyi Á, Mányik R, Miklósi Á. 2006b. Mindreading in a dog: An adaptation of a primate "mental attribution" study. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy* **6**:365-379.
- Topál J, Kis A, Oláh K. 2014. Dogs' sensitivity to human ostensive cues: A unique adaptation? Page 329 in Kaminski J, Marshall-Pescini S, editors. *The Social Dog*. Academic Press, Cambridge, MA, USA.
- Topál J, Miklósi Á, Csányi V, Dóka A. 1998. Attachment behavior in dogs (*Canis familiaris*): a new application of Ainsworth's (1969) Strange Situation Test. *Journal of Comparative Psychology* **112**:219-229.
- Topál J, Gácsi M, Miklósi Á, Virányi Z, Kubinyi E, Csányi V. 2005. Attachment to humans: a comparative study on hand-reared wolves and differently socialized dog puppies. *Animal behaviour* **70**:1367-1375.
- Topál J, Miklósi Á, Gácsi M, Dóka A, Pongráz, Kubinyi E, Virányi Z, Csányi V. 2009. The dog as a model for understanding human social behavior. *Advances in the Study of Behavior* **39**:71-116.
- Trut LN. 1999. Early canide domestication: the farm-fox experiment: foxes bred for tamability in a 40-year experiment exhibit remarkable transformations that suggest an

- interplay between behavioral genetics and development. *American Scientist* **87**:160-169.
- Udell MAR. 2015. When dogs look back: inhibition of independent problem solving behaviour in domestic dogs (*Canis familiaris*) compared with wolves (*Canis lupus*). *Biology Letters* **11**:20150489.
- Udell MAR, Dorey NR, Wynne CDL. 2008a. Wolves outperform dogs in following human social cues. *Animal behavior* **76**:1767-1773.
- Udell MAR, Giglio RF, Wynne CDL. 2008b. Domestic dogs (*Canis familiaris*) use human gestures but not nonhuman tokens to find hidden food. *Journal of Comparative Psychology* **122**:84-93.
- Udell MAR, Dorey NR, Wynne CDL. 2010. The performance of stray dogs (*Canis familiaris*) living in a shelter on human-guided object-choice tasks. *Animal behavior* **79**:717-725.
- Udell MAR, Dorey NR, Wynne CDL. 2011. Can your dog read your mind? Understanding the causes of canine perspective taking. *Learning & Behavior* **39**:289-302.
- Udell MAR, Ewald M, Dorey NR, Wynne CDL. 2014. Exploring breed differences in dogs (*Canis familiaris*): does exaggeration or inhibition of predatory response predict performance on human-guided tasks? *Animal behaviour* **89**:99-105.
- Udell MAR, Wynne CDL. 2010. Ontogeny and phylogeny both are essential to human-sensitive behavior in the genus *Canis*. *Animal Behaviour* **76**:1767-1773.
- van Kerkhove W. 2004. A fresh look at the wolf-pack theory of companion animal dog social behavior. *Journal of Applied Animal Welfare Sciences* **7**:279e285.
- van der Zee E, Zulch H, Mills D. 2012. Word Generalization by a Dog (*Canis familiaris*): Is Shape Important? *PLoS ONE* **7**:e49382.
- Vilá C, Maldonado JE, Wayne RK. 1999. Phylogenetic relationships, evolution and genetic diversity of the domestic dog. *The Journal of Heredity* **90**:71-77.
- Vilá C, Savolainen P, Maldonado JE, Amorim IR, John ER, Rodney LH, Keith AC, Lundeberg J, Wayne RK. 1997. Multiple and ancient origins of the domestic dog. *Science* **276**:1687-1689.
- Virányi Z, Gácsi M, Kubinyi E, Topál J, Belényi B, Ujfalussy D, Miklósi Á. 2008. Comprehension of human pointing gestures in young human-reared wolves (*Canis lupus*) and dogs (*Canis familiaris*). *Animal cognition* **11**:373-387.
- Virányi Z, Range F. 2014. On the Way to a Better Understanding of Dog Domestication: Aggression and Cooperativeness in Dogs and Wolves. Pages 35-62 in Kaminski J, Marshall-Pescini S, editors. *The social dog – behavior and cognition*. Academic Press.
- Virányi Z, Topál J, Gácsi M, Miklósi Á, Csányi V. 2004. Dogs respond appropriately to cues of humans' attentional focus. *Behavioural Processes* **66**:161-172.

- Virányi Z, Topál J, Miklósi Á, Csányi V. 2006. A nonverbal test of knowledge attribution: a comparative study on dogs and children. *Animal Cognition* **9**:13-26.
- Vormbrock JK, Grossberg JM. 1988. Cardiovascular effects of human–pet dog interactions. *Journal of Behavioral Medicine* **11**:509-517.
- Warden CJ, Warner LH. 1928. The sensory capacities and intelligence of dogs, with a report on the ability of the Noted dog "fellow" to respond to verbal stimuli. *The Quarterly Review of Biology* **3**:1-28.
- Wilson EO. 1975. *Sociobiology: the new synthesis*. Harvard University Press, USA.
- Wobber V, Hare B, Koler-Matznick J, Wrangham R, Tomasello M. 2009. Breed differences in domestic dogs' (*Canis familiaris*) comprehension of human communicative signals. *Interaction Studies* **10**:206-224.
- Wynne CDL, Udell MAR, Lord KA. 2008. Ontogeny's impact on human-dog communication. *Animal Behaviour* **76**:e1-e4.
- Yin S. 2002. A new perspective on barking in dogs (*Canis familiaris*). *Journal of Comparative Psychology* **116**:189-193.
- Yong MH, Ruffman T. 2015. Is that fear? Domestic dogs' use of social referencing signals from an unfamiliar person. *Behavioural Processes* **110**:74-81.
- Young CA. 1991. Verbal commands as discriminative stimuli in domestic dogs (*Canis familiaris*). *Applied Animal Behaviour Science* **32**:75-89.
- Zaine I, Domeniconi C, Wynne CDL. 2015. The ontogeny of human point following in dogs: when younger dogs outperform older. *Behavioural Processes* **199**:76-85.
- Zimen E. 1970. *Vergleichende Verhaltensbeobachtungen an Wölfen und Königspudeln*. University of Kiel, Kiel, Germany.