

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra etologie a zájmových chovů



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

„Clever Hans“ efekt v práci detekčních psů

Bakalářská práce

Bc. Lucie Pichrtová

**Chov zájmových zvířat
Kynologie**

doc. Ing. Helena Chaloupková, Ph.D.

© 2024 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Clever Hans efekt v práci detekčních psů" 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 27.04.2024

Poděkování

Rád(a) bych touto cestou poděkoval(a) vedoucí této bakalářské práce doc. Ing. Heleně Chaloupkové, Ph.D. za cenné rady a konzultace.

„Clever Hans“ efekt v práci detekčních psů

Souhrn

V úvodu se bakalářská práce zabývá vztahem mezi lidmi a psy, jeho vývojem, výjimečností a prospěšností. Psí čich, který je mnohonásobně citlivější než ten lidský, nám může být velice účinným pomocníkem v široké škále činností. Ať už se jedná o psy služební při stopování osob, detekci různých látek, porovnávání jednotlivých pachů nebo psy, kteří dokážou vycítit nemoc či přicházející záchvat. Lidé mohou vhodným výcvikem a vedením tyto psí schopnosti zdokonalovat a využívat v praxi. Při takové spolupráci je velice důležitá mezidruhová komunikace, různé signály a gesta, která jsou pro obě strany srozumitelná. Psi mají velmi vyvinutou schopnost chápat náš verbální i neverbální projev. Dle různých studií, které jsou v práci uvedeny, je tento fakt přisuzován dávné domestikaci, délce trvání vzájemného soužití a postupnému učení vzájemné komunikace či dokonce kognitivním dovednostem psů chápat nejen naše sociální podněty, ale zároveň i záměry a duševní stavy. Tato skutečnost je užitečná při učení psů různým dovednostem a proces výuky značně usnadňuje a zrychluje. Na druhou stranu zde vyvstává riziko možného nechtěného a nevědomého ovlivnění psa psovodem během jeho práce, známého jako „Clever Hans“ efekt. Tento jev byl poprvé objeven u koně jménem Hans, který byl výrazně citlivý na jemné signály od svého majitele. Vyvolal mylný dojem, že umí řešit různé úlohy, čemuž věřil i sám jeho majitel. Ve skutečnosti pouze reagoval na jemné změny postoje a mimiky svého tazatele, který tak nevědomky označil správnou odpověď vyjádřenou poklepáním kopyta o zem. Tentýž problém může nastat při učení a komunikaci se psy. Riziko „Clever Hans“ efektu hrozí především u psů detekujících různé pachy při jejich použití v praxi. Pokud je psovod předem přesvědčen, že se pach na daném místě vyskytuje či nikoliv, může svým nevědomým projevem ovlivnit výsledek psího snažení a vyvolat například falešné označení nebo změny chování psa při vyhledávání, jak prokázaly některé vědecké studie. Takové případy snižují důvěryhodnost služební kynologie a víru v psí schopnosti. Je důležité o tomto efektu vědět a přizpůsobit výcvik a použití psa tak, aby se jeho vliv co nejvíce eliminoval a výsledky jím nebyly zkresleny.

Klíčová slova: pes, Clever Hans efekt, výcvik, interspecifická komunikace, učení

Clever Hans Effect on the performance of detection

dogs

Summary

In the beginning the Bachelor's thesis dealt with relationship between humans and dogs, its development, genuineness and usefulness. Dogs' sense of smell, which is many times more sensitive than that of humans can be of great help in many fields. Among others it concerns service dogs that are able to track a person, detect various substances and chemicals, compare different smells or assistance dogs, who can recognize an illness or a coming seizure. People can improve those faculties in dogs by appropriate training and then use them in practice. For doing so there must be good communication, signals and gestures comprehensible for both sides. Dogs have a great ability to understand our verbal and non-verbal communication. According to various studies which will be named in this work, this fact is due to domestication that dates long time ago, the length of living together with dogs and gradual learning of mutual communication or even cognitive faculties of dogs to comprehend not only our social behavior, but also our intentions and states of mind. This fact is very useful when we teach the dog various skills and makes it much easier and faster. On the other hand there is a risk of unwanted and unplanned influencing of the dog during its work known as „The Clever Hans Effect.“ This phenomenon was first discovered in a horse named Hans which was unbelievably gifted in interspecific communication with humans. It had caused a false impression that it can count, which had believed even its owner himself. In reality it had only reacted on subtle changes of posture and facial expression of its owner, who had unknowingly marked the right answer expressed by knocking the hoof on the ground. The same issue can occur when we train the dogs and communicate with them. The risk of Clever Hans Effect is mainly imminent when the dog is detecting various smells in practice. If the whipper-in is convinced that the particular smell either is or is not present at the given area, he or she can by non-verbal communication influence the labour of the dog and thus get the wrong result. Such cases lower the credibility of the service cynology and the trust in dogs' abilities. There are various articles that deal with this problem and will be named in this work. It is important to know about this effect and adjust the training and use of the dogs, so that the influence of it would be eliminated as much as possible and it wouldn't discredit the results.

Keywords: dog, Clever Hans Effect, training, interspecific communication, learning

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce.....	2
3	Čich psa jako prostředek pro detekci látek.....	3
3.1	Čichová soustava psa	3
3.2	Praktické využití čichu psa.....	5
4	Interspecifická komunikace mezi psovodem a psem	6
4.1	Schopnost psa porozumět lidským signálům	7
4.1.1	Gesta	7
4.1.2	Záměry	10
4.1.3	Emoce	11
5	Učení a výcvik detekčních psů.....	13
5.1	Neasociativní.....	14
5.1.1	Habituace	14
5.1.2	Senzitizace	14
5.1.3	Generalizace.....	14
5.2	Asociativní.....	15
5.2.1	Klasické podmiňování	15
5.2.2	Operantní podmiňování	15
5.3	Výcvik a výběr detekčních psů.....	16
6	„Clever Hans“ efekt	21
6.1	Chytrý Hans.....	21
6.2	Riziko nevědomého ovlivnění psa psovodem	23
7	Závěr	27
8	Literatura.....	28
9	Zdroje obrázků	36

1 Úvod

Psi žijí společně s lidmi od doby přibližně 14 tisíc let př. n. l. (Wayne & Holdt 2012). Jedná se tak o nejstarší plně domestikovaný zvířecí druh (Serpell et. al. 1996). Člověk se stal pro psa sociálním partnerem, s nímž se naučil komunikovat. Vyvinula se u něho schopnost číst a chápat mnohá lidská gesta a signály. Tato dovednost je ve zvířecí říši výjimečná, dokonce lepší než u druhů, které jsou nám evolučně bližší, například u primátů (Elgier et. al. 2009).

Psi pomáhají lidem s mnohými různými činnostmi. Nejprve to bylo hlavně hlídání a ochrana svých pánů a jejich majetku. Následně se stali dobrými společníky a pomocníky v různých oblastech. Využívá se především jejich nejdokonalejšího smyslu, kterým je čich. Díky jeho citlivosti nacházejí uplatnění v celé škále oborů (Pinc et al. 2015). V lékařství pomáhají různě hendikepovaným či jinak nemocným osobám, canisterapeutičtí psi přinášejí psychickou podporu a radostné chvíle seniorům v domovech důchodců či dětem v dětských domovech. U ozbrojených složek jsou jejich čichové schopnosti nenahraditelné při vystopování hledaných osob, nálezů předmětů důležitých pro trestní řízení a detekci různých látek – drog, výbušnin, akceleračních hořenin a při porovnávání různých pachů v rámci provádění metody pachové identifikace. Své psí kolegy specializované na různé činnosti mají například příslušníci Policie České republiky, městské policie, Hasičského záchranného sboru ČR, Armády ČR, Celní správy ČR, horské služby nebo záchranných kynologických brigád.

Mimořádné čichové schopnosti psů jsou lidmi rozvíjeny a využívány pro konkrétní účel pomocí několika způsobů učení. I v této dovednosti jsou psi opravdoví mistři, což lze vidět nejen při praktickém využití, ale i v různých odvětvích psích sportů v čele s královskou disciplínou – sportovní kynologií.

Velmi dobře vyvinutá mezidruhová komunikace proces učení zrychluje a zefektivňuje. Na druhou stranu jsou zde určitá rizika. Pes je natolik vnímavý vůči různým lidským neverbálním projevům, že může reagovat na signál, o kterém člověk ani neví, že ho vyslal. Tak tomu bylo u koně jménem Hans na počátku 20. století, o němž si i jeho vlastní majitel myslel, že umí počítat, jelikož byl zdánlivě schopen řešit jednoduché matematické úlohy. Výsledek příkladu vždy vyznačil počtem poklepání kopyta o zem. Trvalo dlouhou dobu, než psycholog Oskar Pfungst přišel na pravou příčinu Hansova úspěchu. Kůň reagoval na neúmyslné a nevědomé signály trenéra, který mu jimi dal najevo, kdy s klepáním kopytem přestat. Jednalo se o nepatrné postojové změny a mimické výrazy (Pfungst 1911).

Neboť je u psů interspecifická komunikace s lidmi na ještě lepší úrovni než u koní, je toto riziko patrné a nemělo by být při výcviku psů opomíjeno.

Tato rešerše je zaměřena na možné nechtěné a nevědomé ovlivnění výsledků práce detekčních psů při vyhledávání a označování pachů různých látek. Při těchto činnostech je riziko nejvyšší, protože psi musí pracovat samostatně a spolehlivě bez jakékoliv nápovědy psovoda.

2 Cíl práce

Cílem práce bylo shrnout některé dostupné poznatky o tom, jak může "Clever Hans" efekt ovlivnit výcvik a výsledky pachové práce služebních psů. Byla zaměřena na mezidruhovou komunikaci, lidská gesta, která jsou psi schopni rozpoznat a reagovat na ně. Jak probíhá výcvik detekčních psů a některé způsoby, kterými lze omezit rizika "Clever Hans" efektu.

3 Čich psa jako prostředek pro detekci látek

Psi používají ke komunikaci s okolním světem všechny své smysly. Čich je však pro ně zdaleka nejpodstatnější, protože díky němu mají přehled nejen o tom, co se kolem nich děje právě teď, ale i o událostech minulých. Jsou tak schopni zaznamenat pohyb nepřítele či potenciálního partnera k reprodukci. Čich je nepostradatelný při nalezení a pronásledování kořisti (Kokocińska-Kusiak et al. 2021). Čichová paměť slouží k zapamatování látek, které jsou poživatelné a které nikoliv. Umožňuje to úzké spojení čichu a chuti (Hettinger et al. 1990).

Dnešní domácí psi již většinou nemají potřebu využívat svůj nos k zajištění těchto základních potřeb. Je o ně postaráno. Citlivost psiho čichu však využívají lidé pro své potřeby k detekci různých druhů látek. Psi olfakce je založena na navázání pachových molekul (odorantů) na příslušné olfaktorické receptory. Ty se nacházejí na sensorických neuronech uložených v olfaktorickém epitelu (Firestein 2001). Stejně jako u ostatních savců se i u psů vyskytuje vomeronasální (Jacobsonův) orgán, kterým vnímají feromony (Kaverne 1999). Výsledky zkoumání citlivosti psiho čichu se napříč různými studii liší. Nicollini (1954) a Becker (1957) tvrdí, že citlivost psiho čichu je podobná té lidské. Dle Neuhausa (1953) a Moultona (1960) psi cítí stokrát lépe než lidé. Ve studii Walker (2006) bylo zkoumáno, v jakých koncentracích jsou schopni zástupci dvou psích plemen (rotvajler a velký knírač) detekovat chemikálii amyl acetát ve vzduchu. Výsledkem byly hodnoty 1,9 u rotvajlera a 1,14 u knírače k jednomu bilionu. To by znamenalo, že psi čich je daleko citlivější, než se do té doby myslelo. Je však třeba více studií s více účastníky, aby se získala přesnější představa.

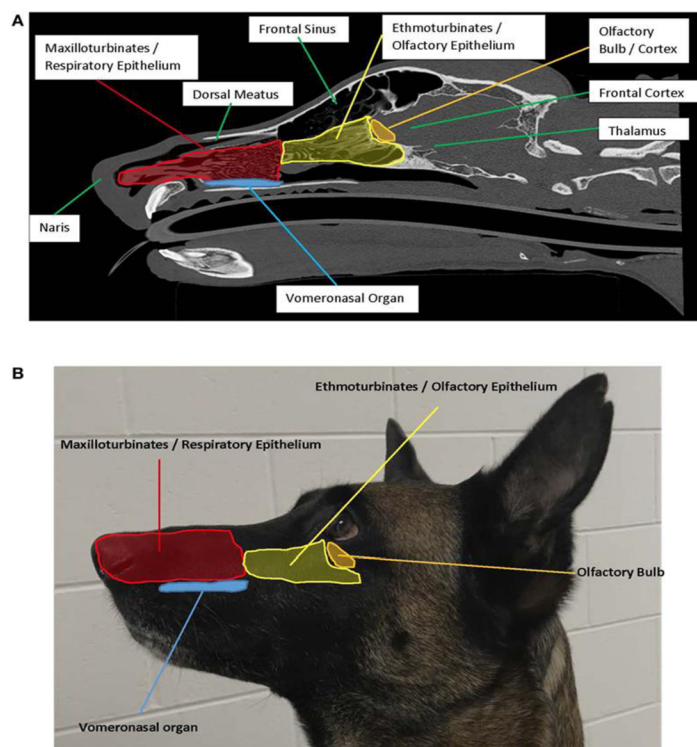
3.1 Čichová soustava psa

Čichové ústrojí psa tvoří zevní nos a nosní dutina. Nosní hřbet se liší v závislosti na plemeni. Dle tvaru lebky a cefalického indexu rozlišujeme plemena se střední hodnotou neboli mezocefalická (např. německý ovčák), dolichocefalická, u nichž je lebka delší než širší (např. chrt) a brachycefalická (mops, francouzský buldoček), pro něž je typický vmáčkнутý nos, předkus a časté dýchací potíže (Evans 2013). Dle výzkumu Polgára et al. (2015) není pravdou, že čím delší nos má pes, tím lepší je jeho čich. Rozhodující je spíše historie plemene a jeho využití. Lovecká plemena určená pro pachové práce, byla v rámci testování čichových schopností daleko úspěšnější než jakákoliv jiná.

Nosní hřbet přechází v postranní nosní krajiny. Kaudálně je ohraničen nosním kořenem a rostrálně nosním hrotem. Celý tento komplex tvoří psi čenich. Součástí jsou i kruhové nozdry s křídly (Najbrt et al. 1980). Díky nim mají psi schopnost ovládat své nozdry tak, že při ověřování určitého pachu vyfukují vydechovaný vzduch do stran (viz obr. 2). Tím zabrání zředění a rozptýlení pachu, na který se soustředí. Pach si dokáží za nízkých teplot i ohřát (Settles et al. 2002). Kůže na čenichu je u každého psa jedinečná a lze tak otisk nosu použít pro identifikaci stejně jako otisky prstů u lidí (Bae et al. 2021). Na nose se rovněž nachází hmatové chlupy, které jsou dlouhé a tuhé. Není přesně známo, jakou funkci u psů mají. Mohly by pomáhat orientaci v prostoru a chránit citlivé části těla. Pokud by byly odstraněny, mohl by pes cítit bolest (Döring et al. 2020). Nosní dutina začíná za nozdrami, je párová, ohraničená kostmi a svisle oddělená nosní přepážkou. Její dutiny vyplňuje čichové bludiště. Nosní a mozkovou část odděluje čichová kost, která kromě čichového bludiště zahrnuje ještě svislé a řešetné

ploténky. Velká část nosní dutiny je vyplněna nosními skořepami – dorzálními, středními a ventrálními. Rozdělují nosní dutinu na jednotlivé průchody, kterými vdechovaný vzduch dále proudí buď respiratorní, nebo olfaktorickou cestou. Nosní sliznice se skládá ze dvou epitelů – respiratorního a olfaktorického – ten obsahuje olfaktorické receptorové neurony, podpůrné a bazální buňky. Z čichového bludiště vyrůstají tenké kostěné čichové skořepky téměř celé pokryté olfaktorickým epitelem (Najbrt et al. 1980; Evans 2013). Údaje o počtu olfaktorických neuronů, receptorů a velikosti olfaktorického epitelu u jednotlivých plemen psů jsou v mnoha studiích o čichových schopnostech psů nesprávně citovány. Údaje jsou přejímány ze starších nevědeckých publikací bez ověření zdroje, například z knihy Vituse Bernwarda Dröschera „Magie der Sinne im Tierreich“ z roku 1966 nebo „Scent and the Scenting dog“ vydané roku 1972 Williamem G. Syrotuckem, která od Dröschera údaje o počtech neuronů přebírá. Tyto údaje tedy nejsou dosud přesně známy. Čichový kyj je součástí čichového mozku a přiléhá k řešetné ploténce. Je dutý a obsahuje mozkomíšni mok. Sbírá informace z olfaktorických neuronů a předává je dále do vyšších center v mozku (Purves et al. 2004).

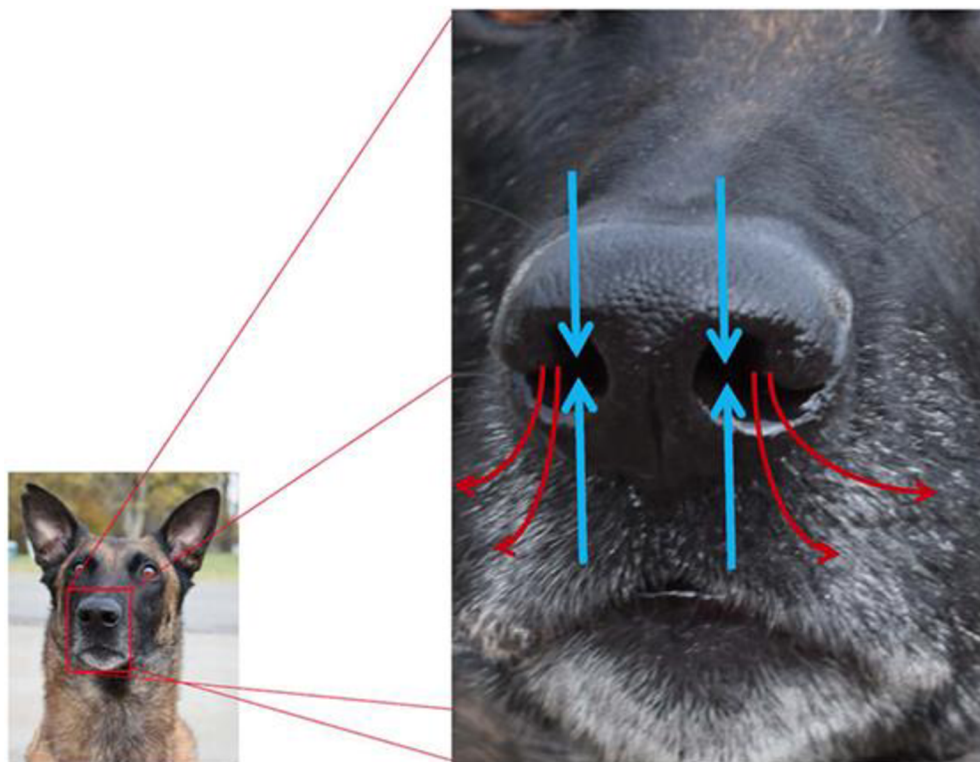
Vomeronasální (přidatný olfaktorický) systém slouží k zachycení feromonů (viz obr. 1). Souvisí s reprodukčním chováním. Samci tímto způsobem zjišťují, v jaké fázi pohlavního cyklu se nachází samice, podílí se i na agresivitě jedince, teritorialitě a kontaktu matky s potomkem při sání. (Firestein 2001). Vomeronasální (Jacobsonův) orgán je tubulární párový orgán. Vyskytuje se v přední části nosní dutiny po obou stranách nosní přepážky. V dřívějších studiích byl u psů popisován jako redukovaný (Barone et al. 1966), pozdější výzkumy však ukázaly, že je vysoce vyvinutý (Yilmaz 2008). Neurony vomeronasálního systému jsou izolované od běžně vdechovaného vzduchu procházejícího nosní dutinou. Aby byly aktivovány, musí dojít ke stimulaci, vzrušení (Kaverne 1999).



Obr. 1 Čich psa

3.2 Praktické využití čichu psa

Člověk si uvědomoval skvělou čichovou schopnost psů již od počátku jejich domestikace. Ve starověku ji využíval ke sledování lidské stopy při pronásledování uprchlých otroků, válečných zajatců či při lovu zvěře. Ačkoliv moderní doba přináší spoustu nových technologií, psí čich stále nachází široké uplatnění a je nezastupitelný. Psi ozbrojených sborů detekují výbušniny (Furton & Myers 2001), miny (Phelan & Webes 2003), akceleranty hoření, přičemž předčí i nejmodernější laboratorní přístroje (Kurz et al. 1994), dále pak psychotropní a omamné látky, chráněná zvířata či části jejich těl a rovněž dovedou stopovat a označit ztracené či podezřelé osoby a předměty spojené s trestnou činností (Browne et al. 2006). Psí stopaři jsou schopni dle stopy identifikovat osobu, která ji zanechala, a označit předměty patřící této osobě. Některé případy citlivosti psího čichu jsou až neuvěřitelné. Při experimentu Kinga (1964) a jeho spolupracovníků psi dokázali detekovat otisk prstu na kousku skla, které předtím bylo šest týdnů v uzavřené místnosti a dva týdny ve venkovním prostoru. Dle Stockhama (2004) jsou speciálně vycvičení psi plemene bloodhound schopni rozeznat pachové stopy zajištěné z vybuchlého nástražného systému. Zmiňuje případ, kdy tento pes dokázal podle sejmuté stopy z nástražného výbušného systému dva dny poté dovést policisty po rušné ulici k domu pachatele. V dalším podobném případě to bylo dokonce po sedmi dnech od činu. Dle různých výzkumů v rámci Centra pro výzkum chování psů při České zemědělské univerzitě mohou psi ztotožnit pachové stopy z předmětů odhozených do vody nebo z těch, které byly vystaveny vysokým teplotám, a to až 900 °C (Santariová 2012). Pro člověka je zkrátka naprosto nepředstavitelné, jak a co všechno je pes schopen svým čichem zachytit. Každopádně je pro něj i nepostradatelným komunikačním prostředkem.



Obr. 2 Psí čenich – vdechovaný a vydechovaný vzduch

4 Interspecifická komunikace mezi psovodem a psem

Určitou formou komunikace si informace předávají všechny organismy na naší planetě (Hauser 1996). Dle Otta (1974) je to behaviorální, fyziologická nebo morfologická vlastnost navržená nebo udržovaná přírodním výběrem tak, aby sdělovala informaci jinému organismu. Zahrnuje specifické vzorce chování, které se vyvinuly tak, aby změnily jednání živočicha přijímajícího signály ve prospěch toho, kdo je vysílá. U komunikačních signálů se vyvíjí efektivita a spolehlivost, aby byly příjemcem správně pochopeny. Přenos probíhá ve třech krocích. Nejprve je signál vytvořen a vyslán odesílatelem, dále je pak přenášen prostředím, například vzduchem či vodou. Nakonec je rozpoznán a zpracován příjemcem. Vysláním komunikačního signálu může jedinec ovlivnit chování jiného organismu (Endler 1993). Z tohoto důvodu je schopnost komunikace nepostradatelná jak pro solitérní živočichy, tak pro ty žijící ve skupinách (Endler 1993). V přírodě existují dva druhy komunikace – vnitrodruhová, při níž se mezi sebou dorozumívají živočichové stejného druhu a mezidruhová (Overall 2013).

Mezidruhová komunikace mezi psy a lidmi je pozoruhodná. Psi žijí ve společnosti člověka více než 30 tisíc let a během té doby si vyvinuli neobyčejnou schopnost vnímat lidské signály (Siniscalchi et al. 2018). U psů je můžeme rozdělit na akustické, vizuální, olfaktorické a taktilní (Siniscalchi et al. 2018). Akustické projevy psů mohou být infantilní (například kňučení, nařikání), varovné (štěkání, vrčení, vytí), únikové či obranné a zvuky spojené s potěšením (Haupt 2018). Štekání však může mít více významů. Jedním z nich je vymezení a obrana teritoria. U domestikovaných psů se vyvinula široká škála hlasitosti a frekvence štekotu, podle níž lze rozeznat, zda pes štěká na člověka, druhého psa nebo z úplně jiného důvodu (Overall 2013). Lidé komunikují se psy převážně pomocí slov, ačkoliv nemají jistotu, že jim psi opravdu rozumí (Serpell 2017).

Vizuální komunikace umožňuje psovi vyslat signály svým postojem těla nebo pozicí jeho různých částí (Veselovský 2005). Její výhody spočívají v rychlosti, kterou se šíří okolím (Endler 1993). Mnohé vizuální signály vlků můžeme pozorovat i u psů domácích, zvláště u plemen s podobně zachovanou morfologií (Overall 2013).

Pachové signály jsou jedním z nejstarších komunikačních projevů. Nejdůležitějším zdrojem pachu jsou anální žlázy vytvářející pachový portrét. Močí a trusem si pak psi značí své teritorium (Veselovský 2005). Nevýhodou této komunikace je, že pes nemůže ovlivnit směr ani příjemce signálu (Endler 1993).

Při taktilní komunikaci je signál vyslán či přijímán povrchem těla (Veselovský 2005). Dotykové podněty mohou být příjemné nebo averzní. Stejný podnět může u více psů vyvolat různé reakce. Rychlé a krátké tahy po těle a hlavě mohou u jednoho vyvolat vzrušení, radost či výzvu ke hře, a naopak méně socializovaný jedinec může reagovat ústupem či agresí. Pro zklidnění psů jsou vhodné dlouhé a pomalé tahy s přiměřeným tlakem (Overall 2013). Výhodou je na rozdíl od předchozího typu komunikace snadné určení, od komu ke komu signál putuje (Endler 1993).

Je také důležité pochopit a správně interpretovat konejšivé signály, například vrtění ocasem, olizování, zívání, pokládání tlapy na člověka atd., které psi vůči lidem vysílají a jež popsala jako první Turid Rugaas (2007) a později Firnkes et al. (2017). Lze tak předejít nedorozuměním, případně i agresí.

4.1 Schopnost psa porozumět lidským signálům

4.1.1 Gesta

Psi rozumí různým lidským signálům na velmi vysoké úrovni (Miklósi et al. 2003). Patří sem např. držení těla, směr pohledu, dotyky, gesta sloužící jako nápověda k nalezení skryté potravy. Tuto dovednost mohou projevit dokonce na první pokus bez předchozího vysvětlení (Hare & Tomasello 1999) a již od raného mládí (Riedel et al. 2008). Někteří vědci se proto domnívali, že takové schopnosti mohou být nezávislé na učení. Jiné studie však naznačují, že asociativní učení může hrát velkou roli (Bentosela et al. 2008, Elgier et al. 2009).

Mezidruhová komunikace mezi psy a lidmi je výjimečná. Výzkumy ukazují, že schopnost rozumět člověku je u psa daleko vyvinutější než u jiných psovitých šelem, např. u vlka (Hare et al. 2002) nebo u primátů, kteří jsou člověku geneticky podobnější, ale nežili v jeho blízké společnosti (Itakura et al. 1999). Virányi et al. (2008) představili sérii experimentů, kde byli vlci socializovaní podobným způsobem jako psi. Poté se porovnaly jejich schopnosti týkající se toho, jestli budou umět pochopit a využít nápovědu ve formě lidských gest k nalezení ukryté potravy. U čtyřměsíčních mláďat reagovala na distální ukazování pouze štěňata psí. Tento rozdíl vedl k domněnce, že komunikativní schopnosti psů byly vyvinuty v procesu domestikace (Miklósi et al. 2003; Hare & Tomasello 2005). Naopak gesto proximálního ukazování dokázala sledovat jak štěňata psů, tak i vlků. To by naopak mohlo znamenat, že s řádnou socializací během své ontogeneze by i vlci mohli být schopni umět číst alespoň výrazná lidská gesta. Dle dalších studií jsou pro schopnost komunikace důležité rané zkušenosti. Virányi et al. (2008) porovnali míru porozumění distálního ukazování 11měsíčních vlačat po intenzivním tréninku s výkonem netrénovaných štěňat stejného věku. Nejistily se významné rozdíly. Studie Udell et al. (2008) dokládá, že v průměru mohou vlci sledovat toto gesto ve stejné míře jako psi testovaní v domácnosti, ba dokonce lépe než psi žijící volně venku nebo v útulku. Z toho vyplývá, že komunikační schopnost vlků a psů s lidmi částečně závisí na zkušenostech, které oba druhy získaly během svého vývoje, a na vhodné socializaci. Přesto i proces domestikace zde hraje svou roli. Psi jsou rovněž schopni vysílat signály lidem, například směr pohledu. Pokud je potrava ukryta tak, že pes musí překonat překážku, aby se k ní dostal, má tendenci navazovat oční kontakt s člověkem a hledat u něho nápovědu v mnohem větší míře než vlk. Ten se naopak snaží překážku překonat sám. (Miklósi et al. 2003). V pozdější studii (Miklósi et al. 2005) byla stejná dovednost porovnávána mezi psy a kočkami domácími. Psi navazovali oční kontakt rychleji, déle a častěji. Pohled do tváře člověka jako komunikační vodítko tedy pravděpodobně vznikl v procesu domestikace (Miklósi et al. 2003). Existuje polemika o tom, jestli jsou tyto komunikační dovednosti vrozené či získané a zda závisí na kognitivním procesu, jako je teorie mysli, která psům umožňuje vnímat význam lidského komunikačního signálu, nebo je lze vysvětlit procesem učení. Pokud se asociativním učením mohou utvářet různé komunikační prvky mezi psy a lidmi, nejsou k této dovednosti třeba žádné mozkové procesy na vysoké úrovni. Na rozvoji interspecifických komunikačních schopností se tak pravděpodobně podílí jak genetické, tak i environmentální vlivy.

Mezidruhová komunikace mezi psy a lidmi umožňuje psům zaujímat významné role v lidské společnosti, a to jak v roli společníka, tak v roli pracovní. Psi vynikají v používání lidských komunikačních signálů při řešení problémů a vyžadují lidský kontakt, když nejsou

schopni vyřešit problém. Sociokognitivní chování psů je pravděpodobně výsledkem selekce zaměřené na lidi během domestikace, ale je vysoce citlivé na faktory prostředí. Zdá se, že výcvik pro konkrétní úkoly zlepšuje komunikaci mezi psem a člověkem, ale účinky mohou záviset na povaze vztahu určeného jejich rolí (Lazarowski et al. 2020). Cílem studie Lazarowski et al. 2020 bylo prozkoumat dva typy sociální kognice (reakce na lidská gesta a člověkem řízené komunikační chování v neřešitelném úkolu) u psů společníků a detekčních psů. Skupiny se nelišily ve schopnosti sledovat lidské signály, ale domácí mazlíčci méně reagovali na podněty vydávané jinou osobou než jejich majitelem. Domácí mazlíčci také vykazovali v neřešitelném úkolu více pohledů zaměřených na člověka, zatímco detekční psi vykazovali větší vytrvalost ve snaze úkol vyřešit. Různé aspekty sociokognitivního chování psů se tedy mohou lišit v závislosti na výběru nebo výcviku pro konkrétní upotřebení.

Reid (2009) vytvořil čtyři hypotézy o původu psí dovednosti porozumět komunikačním gestům člověka. První z nich je, že psi se vlivem svých interakcí s lidmi učí reagovat na lidské sociální podněty prostřednictvím základních podmiňovacích procesů (Udell & Wynne 2008). Druhým předpokladem je, že domestikace zapříčinila nejen absenci strachu z lidí, ale rovněž jim pomohla vyvinout univerzální dovednosti potřebné k interspecifické komunikaci s nimi. Tato schopnost je tedy psům vlivem dávného procesu zdomácnění do jisté míry vrozená a jsou jí obdařeni i bez zvláštního výcviku (Hare & Tomasello 2005; Hare 2007). Další vědci zastávají názor, že společný vývoj s lidmi vybavil psy kognitivní dovedností nejen reagovat na lidské sociální podněty, ale zároveň i rozumět záměrům a našim duševním stavům – tzv. teorie mysli (Miklósi et al. 2000; Miklósi et al. 2004). Poslední hypotéza nabízí opatrnější vysvětlení, že psi jsou adaptivně predisponováni k tomu, aby rozuměli lidským komunikačním gestům. V podstatě se již rodí s určitým nastavením k tomu, aby se snadno naučili význam lidských gest. Lidská komunikace jich obsahuje spoustu – jako ukazování, přikyvování, otáčení hlavy, směr pohledu. Otázkou je, zda psi rozumí všem těmto gestům stejně. Výzkumy v drtivé většině potvrzují, že jsou schopni využít informace poskytované různými ukazovacími gesty k nalezení skryté potraviny (Hare & Tomasello 1999; Hare et al. 2002). Reakce na pohyb otočení hlavou nebyla tak úspěšná jako na ukazování, ale kombinace těchto dvou gest s pohledem na správnou nádobu s potravou obecně zvyšuje přesnost správného výběru (Hare et al. 1998). Rovněž přikyvování může pomoci k úspěchu (Miklósi et al. 1998). Několik studií testovalo psí reakci na pohled očí na daný předmět bez doprovodného pohybu. Někdy experimentátor těkal pohledem z nádoby s potravou na psa, někdy se díval stále jen na nádobu, dokud pes nezareaguje. Většině psů dělá toto gesto potíže. Lepších výsledků dosahovali při stálém pohledu na misku než při přerušovaném (Hare et al. 1998; Bräuer et al. 2006). Psi při těchto pokusech často vydávali různé zvuky, což by mohlo naznačovat, že chápali snahu o komunikaci, ale nedokázali ji interpretovat. Jiná studie zkoumala, zda mohou psi vybrat správnou nádobu s potravou pouze na základě jejího libovolného označení (např. kulatým diskem, dřevěným kvádrem atd.). V tomto případě správně označí předmět jen ti psi, kteří viděli osobu umísťující danou značku (Udell et al. 2008). Další studie dokládá, že pohyb výzkumníka směrem k nádobě vede psy k jejímu výběru, ať už je to ta správná či nikoliv (Bräuer et al. 2006). Zkoumala se rovněž schopnost vyřešit úlohu s výběrem objektu pomocí čichu a pachové stopy potraviny v nádobě. Přestože se použilo pronikavě páchnoucí krmivo, psi nebyli schopni zvolit správnou nádobu v případě, že člověk ukázal na tu nesprávnou. Pes tedy zjevně více věří tomu, co vidí

než tomu, co cítí (Szetei et al. 2003). Psi jsou také schopni najít správnou nádobu, pokud se experimentátor přiblíží k nesprávné, ale ukáže na tu druhou (McKinley & Sambrook 2000).

Psi prošli dvěma fázemi domestikace. V té první se vyvinuli jako samostatný druh odlišný od jejich divokého předka – vlka. Ve druhé vznikla široká škála plemen s charakteristickým chováním a morfologickými rysy. Dle Hare a Tomasella (2005) psi předčí jiné živočišné druhy v reakcích na lidská gesta v důsledku vlastností vytvořených během domestikace. Není však jisté, v které fázi se tak stalo. Selekcí tlaky vyvíjené na psy, aby byli krotčí, nebáli se jíst v přítomnosti lidí a možná i jejich podřízení se lidským omezením, daly vzniknout těmto jejich speciálním komunikačním schopnostem. Belyaev a jeho spolupracovníci experimentálně domestikovali stříbrné lišky na kožešinové farmě v Rusku. Zjistili, že proces selektivního šlechtění pro krotké chování vyvolal neočekávané změny v morfologii, fyziologii i chování. Postupně se krotké lišky začaly chovat spíše jako psi. Místo útěku se k lidem přibližovaly, vrtěly ocasem, štěkaly (Belyaev et al. 1985). Jak si v interpretaci ukazovacího gesta vedou jiné domestikované živočišné druhy, uvádí například Miklósi et al. (2005). Kočky domácí se v této dovednosti téměř rovnají psům, ačkoliv nikdy nebyly selektovány z hlediska cvičitelnosti a jsou rozhodně méně závislé na lidech při shánění potravy. Rovněž kozy, druh domestikovaný přibližně před deseti tisíci lety, mají tyto schopnosti (Kaminski et al. 2005). McKinley a Sambrook (2000) naopak zjistili, že pouze jeden z deseti koní byl schopen najít ukrytou potravu pomocí ukazovacího gesta. Miklósi et al. (2005) však tvrdí, že samotná domestikace nestačí k vysvětlení vysoce rozvinutých sociálních dovedností psů. Uvádějí, že psi a lidé se společně vyvinuli do takové míry, že se u psů objevují schopnosti nejen reagovat na některá gesta, ale dokonce i chápat jejich význam a záměr. Psi, kteří čelí „neřešitelnému problému“ mají tendenci ohlížet se na člověka, jako by žádali o pomoc (Miklósi et al. 2003). Ačkoliv jsou tato pozorování zajímavá, nevyžadují k vysvětlení nic tak složitého jako je teorie mysli. Pouze to dokazuje psí vnímavost ke kontextu různých gest, která jsou spojená s potravou či jinou odměnou (Udell & Wynne 2008).

V roce 2020 Lazzaroni et al. otestovali, zda pohled psa zpět na člověka při řešení složitějšího úkolu skutečně odráží psí snahu najít u něho pomoc. Toto chování je běžně považováno za strategii řešení sociálních problémů – psi stojící před neřešitelným úkolem se brzy vzdají a ohlédnou se zpět na experimentátora, aby jim pomohl. Výzkumníci použili upravenou verzi klasického neřešitelného úkolu, kdy psi čelili třem zvládnutelným a jednomu nezvládnutelnému úkolu. Byly testovány dvě skupiny psů, které se lišily ve své zkušenosti s přijímáním pomoci od člověka – dvacet psů žijících s lidmi v jejich domácnostech a třicet jedna toulavých psů v Maroku. Experiment byl prováděn ve čtyřech různých podmínkách – s neznámým experimentátorem, s jediným subjektem, s figurínou a s objektem – velkým archem kartonu. Bylo zjištěno, že psi v zájmovém chovu a volně žijící psi vykazovali podobnou vytrvalost při řešení nezvládnutelného úkolu ve všech situacích. V obdobné míře se ohlíželi jak na člověka, tak i na figurínu a panáka postaveného z krabic. Psi v zájmovém chovu se ohlíželi na člověka častěji a delší dobu než ti volně žijící. To by mohlo znamenat, že domácí psi mají silnější vztah k lidem nebo více vnímají souvislost mezi člověkem a potravou. Z výzkumu vyplývá závěr, že ohlédnutí se na pána při práci na nesplnitelném úkolu nemusí nutně představovat strategii řešení problému. Cvičení psi se dívali na člověka déle než ti netrénovaní. Absence ohlédnutí je spíše spojena s vytrvalostí testovaného psa při řešení situace, zatímco frekvence a délka trvání

zpětného pohledu může být zapříčiněna nápadností objektu, na který se pes ohlíží. Toto chování bylo v minulosti přehnaně interpretováno a v budoucích studiích je třeba postupovat opatrněji.

4.1.2 Záměry

Výzkum Schünemanna (2021) byl zaměřen na schopnost psů rozlišit a různě reagovat na situace, které zahrnují lidskou neochotu nebo neschopnost podat jim potravu. Chtěli se dopátrat toho, do jaké míry jsou psi schopni chápat lidský záměr. Existují již dřívější podobné studie, např. Call et al. (2004) se šimpanzi v zoo, u nichž se zkoumaly reakce na člověka, který je buď neochoten nebo z nějakého důvodu neschopen přinést jim potravu. Experimentátor podával šimpanzům kousky ovoce skrz malé okénko v plexiskle. Při podmínce neochoty provedl úmyslně škádlivý pohyb, například potravu přiblížil k otvoru a rychle s ní ucukl zpět. Při projevu neschopnosti ji chtěl prostrčit okénkem, ale neohrabaně ji upustil nebo byl otvor příliš malý na to, aby ovoce zdárně prostrčil. Šimpanzi více žebrali o potravu v případě neochoty než neschopnosti a daleko dříve opouštěli testovací místo při škádlení než při nemotornosti člověka. Další studie byly provedeny i s kapucínskými opicemi, koňmi, makaky nebo papoušky šedými. Psi jsou zvláště zajímavým druhem k tomuto typu zkoumání, jelikož žijí spolu s lidmi po tisíce let a například ukazovacím gestům člověka prokazatelně rozumí daleko lépe než jiní živočichové. Je tedy otázkou, zda psi chápou lidské záměry nebo se jen naučili soubor pravidel chování, která jsou spojena s určitými následky.

Cíle této studie (Schünemann 2021) byly tři. Prvním bylo zjištění, zda psi skutečně vnímají rozdíl mezi neochotou a neschopností i v případě, že se nemohou přímo přiblížit k experimentátorovi nebo potravě, jako tomu bylo v předchozí studii. Zadruhé, zda by tento rozdíl byl patrný i bez lidského pozorovatele a pokusná videa by se hodnotila strojově na základě trojrozměrného sledování, aby se zamezilo možnému ovlivnění výsledků výzkumníkem. Za třetí, jestli by se odlišná reakce psů přenesla i do dalších úkolů. Předpoklad byl, že psi budou déle čekat na potravu při neschopnosti experimentátora ji poskytnout než při jeho neochotě. Test proběhl dvěma pokusy se 48 psy různých plemen, pohlaví, věku. Testovaly se tři stavy – neochota (škádlení), neschopnost (neohrabané upuštění potravy) a blokáce otvoru pro podání (snaha, ale nelze to provést). Potvrdil se předpoklad, že psi déle čekali na potravu při neohrabanosti výzkumníka, než pokud je škádlil a úmyslně jim potravu nedal nebo pokud byl zablokován otvor k podání. Při demonstraci nemotornosti experimentátora také vykazovali výrazné vychýlení ocasu doprava, což může signalizovat, že psi věří, že potravu dostanou. Výsledky tedy ukazují, že psi jednali tak, jako by chápali určité lidské záměry. Chovali se odlišně podle toho, zda jednání výzkumníka bylo úmyslné či neúmyslné. Trvalo jim podstatně delší dobu, než se přiblížili k odměně, kterou člověk neposkytl schválně a pouze s ní psi dráždil než k té, která mu kvůli nešikovnosti upadla z ruky nebo ji nebylo možné vlivem fyzické překážky – bariéry podat. Skutečně tedy mohou identifikovat záměr lidského jednání. Mezi behaviorální reakce psů patřilo například sednutí či lehnutí. To bylo interpretováno jako tzv. „uklidňující signál“ a byl prováděn hlavně při neochotě poskytnout odměnu. Pro psy mohlo být toto chování matoucí. Další možností je, že nepodání odměny mělo aktivační účinek a psi se pokusili nějakým dříve naučeným chováním přesvědčit experimentátora odměnu vydat. Jinou reakcí bylo zastavení vrtění ocasu, což opět prováděli v případě vyjádřené neochoty člověka. Zpomalení či zastavení pohybu ocasu bylo vykládáno jako signál pozornosti a snaha porozumět

matoucím situacím. Když ale experimentátor chtěl odměnu podat, avšak mu náhodou upadla na zem, tyto signály se neprojeví. Podobně vyšly studie i u jiných živočišných druhů, například u koní (Trösch et al. 2020). Experimentátoři koním promítali videa, na kterých byla pozitivní či negativní interakce člověka s koněm. Dle behaviorálních (mimika a chování) a fyziologických (srdeční rytmus) projevů zjistili, že koně vnímali obsah videí. Poté měli volit mezi kontaktem s reálným výzkumníkem, který se na videích choval pozitivně nebo s tím, který se choval negativně. Zajímavé bylo, že koně dávali přednost kontaktu spíše se záporným experimentátorem, což studie na základě existující literatury vysvětluje jako pokus o usmíření.

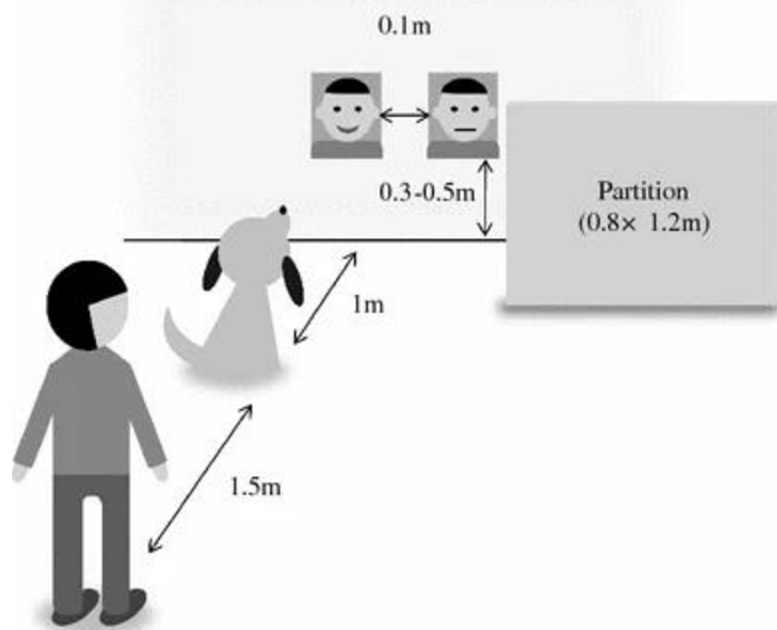
Schopnost psů rozpoznat lidské úmysly jejich činů by měla nesmírný význam v rámci historie jejich soužití. Přestože Schünemannova studie tuto schopnost naznačuje, setkává se s notnou dávkou skepticismu. Alternativním vysvětlením psiho chování v tomto výzkumu by mohlo být například to, že psi se již dříve naučili, že odměna často přichází za předsednutí či zalehnutí. Rovněž mohli být zvyklí, že pokud je jim odměna upřena, nedostanou ji, ani když se k ní přiblíží. Psi denně s lidmi komunikují daleko intenzivněji než jiné živočišné druhy. Mohli si tedy spojit určité formy pohybu a mimiky člověka s tím, zda se jim vyplatí si pro odměnu přijít či nikoliv. Je tedy možné, že reakce psů v této Schünemannově studii odráží určitý stupeň socio-kognitivního myšlení, nikoliv pochopení záměru chování. Je zde prostor pro další výzkumy, které by objasnily, zda odlišné reakce psů skutečně odrážejí schopnost rozumět lidským záměrům nebo se jedná pouze o reakce založené na naučených asociacích.

4.1.3 Emoce

Müller a kol. (2015) ve své studii prokázali, že psi v zájmovém chovu dokážou rozlišovat emoce ve výrazu tváře člověka. Výzkumníci vyloučili možnost, že by tomu tak bylo pouze na základě jednoduchých podnětů (například viditelné zuby při úsměvu). Přináší první důkazy o schopnosti zvířete rozlišovat emoce jiného živočišného druhu. Na tuto dovednost může mít vliv domestikace nebo dlouhodobá a intenzivní interakce s lidmi. Při této studii se nejprve psi naučili rozlišovat šťastné a rozzlobené tváře na patnácti obrázkových párech, přičemž jedné skupině byly zobrazeny pouze horní poloviny a druhé dolní poloviny tváří. Poté jim výzkumníci ukázali čtyři typy zkušebních testů. Prvním byla stejná polovina tváře jako při výcviku, ale jiné obličejě, druhým byly stejné tváře, ale jiná polovina než při výcviku. Třetím pak druhá polovina nových tváří a posledním levá polovina výcvikových obličejů. Psi, kteří byli odměňováni za výběr šťastné tváře, se je naučili rozlišit daleko dříve než ti, kteří dotykem na obrazovku vybrali výraz našťavaný. Z toho lze usoudit, že rozzlobenou tvář vnímali jako averzní podnět na základě zkušeností. Psi si také vedli výrazně nad úrovní náhody ve všech čtyřech případech. Stejně jako při nácviku byly jen výrazy tváře, nic jiného. Tato práce ukázala, že psi věnují pozornost i těm nejjemnějším náznakům v lidské tváři, a to i v případě, že je jim zobrazena pouze část obličejě.

Podobný výzkum již dříve provedl Nagasawa a kol. (2011). Zde se zjišťovala schopnost psů rozpoznat usmívající se lidské tváře od obličejů s neutrálním emočním výrazem. Zúčastnilo se pět zástupců plemene pudl a čtyři labradorští retrieři. Výzkum byl proveden pomocí deseti sad fotografií usmívajícího se majitele psa a neutrálně se tvářícího psovoda, které pes předtím neviděl (viz obr. 3). Poté se mu prezentovaly obdobné fotografie dalších dvaceti neznámých osob. Neukázal se statistický rozdíl mezi přesností určení výrazů v případě vlastníků psů a

neznámých osob stejného pohlaví jako majitel. Rozdíly byly u opačného pohlaví cizích osob. Znalost stavu emocí druhých je pro sociální tvory velice důležitá. Ovlivňuje jejich chování vůči druhým a pomáhá tak přežít ve skupině. Psi jsou velmi společenská zvířata mající bohatý repertoár vizuální komunikace včetně postojů a výrazů obličeje, které indikují dominanci, agresi či strach. Výzkumy se často zaměřují na sociální kognitivní schopnosti psů v interakci s lidmi. Pokud člověk hodí psovi míček a poté se k němu otočí zády, pes téměř vždy při aportování člověka oběhne, aby mu při odevzdávání míčku viděl do očí (Hare et al. 1998). Studie ukázala, že si psi vybaví obličej majitele, když na ně volá (Adachi 2007). Opět se prokázalo, že psi jsou v rozeznávání výrazů lidských tváří nad úroveň primátů, přestože opičí obličeje jsou těm lidským více podobné. U japonských opic (*Macaca fuscata*) výzkum naznačuje, že je pro ně obtížnější detekovat pohyb očí u lidí, protože samy tuto vnitrodruhovou komunikaci nepoužívají (Kanazawa 1996). Proto by se dalo předpokládat, že pro psy bude tento úkol ještě náročnější, jelikož jejich obličeje se od těch našich výrazně liší. Avšak vzhledem k dlouhodobému soužití a každodenní interakci jednájí adekvátně podle různých náznaků lidského chování a mohli se tak naučit rozpoznat mimiku lidské tváře. Pro psa může šťastný výraz ve tváři jeho majitele působit jako pozitivní podnět, protože bylo prokázáno, že se při pokusu vydrželi dívat na usmívající se fotografii psovoda delší dobu než na jeho smutnou tvář (Morisaki et al. 2009). Přestože zůstává nejasné, zda mají psi systémy podobné těm našim pro vizuální zpracování výrazů lidské tváře, schopnost naučit se je rozlišovat mohla psům pomoci přizpůsobit se lidské společnosti (Nagasawa et al. 2011).



Obr. 3 Výzkumný experiment – Fotografie byly umístěny ve 2 PVC složkách připevněných ke stěně vedle sebe, 10 cm od sebe. Experimentátor psa posadil 1 m od stěny a poté se přesunul 1,5 m za psa načež mu dal pokyn k výběru fotografie.

V jedné z nejnovějších studií (Thompkins et al. 2021) se zkoumaly mozkové reakce psů na emoční výraz v obličeji známého i cizího člověka s využitím funkční magnetické rezonance (fMRI). Psům byly promítány fotografie a videa známých i neznámých lidských tváří s pozitivními, neutrálními i negativními výrazy. Vztah psů ke svým majitelům byl ověřen mimo

skener metodou tzv. neřešitelného úkolu, kdy se pes nemůže dostat k odměně (pamlsku či hračce) přes jakousi bariéru a zkoumání komunikativního chování vůči známým versus neznámým lidem. Vycházelo se zde z obecného předpokladu, že psi budou hledat pomoc s řešením úkolu spíše u známého člověka než u cizího. Pro tento experiment byli schválně použiti pracovní psi plemen belgický ovčák malinois, německý ovčák, labradorský retrívr, německý ohař a špringlšpaněl cvičeni na detekci pachů, protože jsou trénováni tak, aby se soustředili na nezávislý výkon. Avšak vzhledem ke spolupráci s trenérem během výcviku se dalo předpokládat, že pokud stojí před neřešitelným úkolem, budou hledat pomoc s větší pravděpodobností u známého cvičitele než u cizího. Tento předpoklad se prokázal – psi učinili větší množství pokusů o zapojení známého člověka do řešení úkolu a strávili tím více času než u osob cizích. Tato doba také korelovala s mírou aktivace mozkových center (caudatus, amygdala a hippocampus), které se podílí na odměně a zpracování emocí, vyhodnocenou pomocí fMRI. Účelem zkoumání byly nervové a behaviorální indexy emocí a vztah ke známému člověku. Toto pouto bylo formováno domestikací po několik tisíc let a psí sociální poznávání poskytuje bohatou oblast pro výzkum. Hodnotí se zde pozornost a vztah ke konkrétnímu člověku. Tato oblast chování a kognitivního zpracování je zvláště důležitá pro pracovní psy, protože jejich lidští trenéři jsou zároveň jejich společníky i instruktory. Současné získání nervových i behaviorálních dat a korelace mezi nimi by mohlo umožnit odhalení potenciálních profilů úspěšných pracovních psů. Společně tyto nálezy poskytují důkaz pro síť v mozku domácího psa, která je citlivá na známost a emocionální výraz lidských tváří. To je zvláště důležité u pracovních psů, protože zvýšená pozornost vůči trenérovi je nezbytná pro učení a projevuje se při přijímání povelů a odměn (Thompkins et al. 2021).

Z uvedených výzkumů a studií je patrné, že psi jsou opravdoví mistři zvířecí říše v mezidruhové komunikaci s lidmi, v rozpoznávání našich gest, postojů těla, mimiky i emočních výrazů v obličejí. Tisíce let soužití s námi je naučily vnímat naše i naprosto nepatrné podněty. V některých případech toho využíváme k našemu prospěchu při učení nových povelů a úkolů, v jiných se nám to při jejich výcviku může vymstít. Obzvláště pokud si nejsme vědomi skutečnosti, že na ně můžeme takto působit.

5 Učení a výcvik detekčních psů

Učení spočívá ve změně chování a poznání jedince na základě zkušenosti. Proměňují a rozvíjejí se při něm vrozené vzorce chování. Ty jsou dány tím, jak se celý živočišný druh přizpůsoboval podmínkám vnějšího prostředí. Získané, naučené chování je spíše výsledkem adaptace jedince. Důležitým předpokladem k učení je paměť, která získané poznatky registruje, třídí a ukládá (Veselovský 2005).

Učení lze rozdělit na neasociativní, při němž nedochází ke vzniku žádných spojení, asociativní, kterým se spojují buď jednotlivé podněty nebo chování s jeho následkem, sociální učení a další formy včetně vtiskávání, latentního učení, osvojení motorických dovedností či učení vzhledem, které je však u psů stále sporné (Veselovský 2005). Učení se v různé odborné literatuře člení odlišnými způsoby. Následující rozdělení je tedy jedno z možných. U detekčních psů jsou důležité všechny uvedené druhy učení.

5.1 Neasociativní

5.1.1 Habituační

Jedná se o postupné přivyknutí na podnět, který není posilován, a vymizení reakce na něj. Živočich si na určitý podnět zvykne a přestává na něj jakkoliv reagovat, pokud se často opakuje. Je to paměťový záznam o nevýznamnosti a nedůležitosti určitého podnětu (Veselovský 2005). Tato forma učení je pro detekční a všeobecně pracovní psy velice důležitá a neměla by být psovodem zanedbána. Umožňuje podávat výkon i v náročném prostředí s mnoha rušivými vlivy. U služebních psů se využívá například při nácviku vymizení reakce na střelbu či jiný silný rázový zvuk. Všeobecně psovi umožňuje bezproblémově snášet městský ruch, dopravní prostředky a jiné podněty. Rychlost procesu habituace závisí na síle podnětu, kterému je pes vystaven a na schopnostech organismu jedince – na jeho temperamentu. Vždy je třeba postupovat od slabých podnětů k silnějším. Je také zřejmé, že klidný jedinec si zvykne rychleji než nevyrovnaný pes (Veselovský 2005). Studie Lopes et al. 2015 zkoumala vliv obohaceného, stimulujícího prostředí pro psy v období jejich socializace na míru stresu při výcviku a výkonu služebních psů v dospělosti. Tito psi měli k dispozici park s různými povrchy a překážkami. Vykazovali poté nižší míru stresu při cvičení v dospělém věku, která byla měřena určitým skóre chování a hladinou kortizolu v krvi.

5.1.2 Senzitizace

Jedná se v podstatě o protiklad k předchozí formě učení, kdy určitý opakovaný podnět vede k narůstání reakce a ke zvýšení citlivosti jedince na tento podnět. Při výcviku se jedná o nežádoucí jev, který se vyskytne zpravidla při špatném odhadu síly podnětu a jeho působení na psa. Napoprvé je překročena intenzita, kterou pes dokáže snést. Místo habituace dojde k reakci například na zábavnou pyrotechniku, hrom, silný výstřel. Pes místo klidu projeví strach nebo ihned uteče. Příště už takto reaguje i na slabší podnět, než byl ten původní (Veselovský 2005).

5.1.3 Generalizace

Při tomto druhu učení vyvolá reakci i takový podnět, který je pouze podobný tomu původnímu. (Veselovský 2005). V případě spojení s předchozí formou učení se jedná o negativní jev, kdy k projevení strachové či útěkové reakce stačí i zvuk podobný výstřelu, například tlesknutí. Při výcviku ale tento proces mnohdy oceníme. U detekčních psů je velice žádoucí, aby rozpoznávání cílových pachů a reakci na ně zobecnili i na jejich netrénované varianty s podobnými vlastnostmi. K provádění detekčních prací musí psi zpracovat obrovské množství čichových informací a reagovat na nové a měnící se podněty. Protože je obvykle nemožné trénovat s každou potenciální variantou cílového pachu, musí se detekční psi naučit projevit stejnou reakci, když se setkají s novými variacemi již naučeného pachu. Generalizace však nesmí být ani příliš malá, ale ani velká. Tendence psů zobecnit reakce na jiné pachy, než na jaké byli vycvičeni, může značně ovlivnit výsledek práce. Nedostatečná generalizace způsobí absenci značení některé cílové látky, naopak příliš velká vyvolá falešné značení (Moser et al. 2019).

5.2 Asociativní

5.2.1 Klasické podmiňování

Tento typ učení objevil při svých pokusech se psy zakladatel experimentální psychologie, ruský fyziolog I. P. Pavlov. Zjistil, že byl-li nějaký podnět, například zvuk zvonku, prezentován ve chvíli, kdy se psům podávala potrava, ti po několika opakováních začali slinit už ve chvíli, kdy uslyšeli tento signál. Vytváří se zde podmíněná reakce – slinění na původně neutrální podnět, kterým je v tomto případě zvuk zvonku. Takové učení je považováno za nedobrovolné, zvíře nemůže reflex vůlí ovlivnit. Tyto vypracované podmíněné reakce jsou velmi pevné a při vyhasnutí se rychle znovu obnoví (Veselovský 2005). Nově vytvořený vztah mezi podnětem a reakcí Pavlov nazval podmíněný reflex. Nepodmíněné a podmíněné reflexy byly dle něho základní jednotky veškerého chování živého organismu. Podstatou klasického podmiňování je vznik spojení mezi odměnou, která je totožná s nepodmíněným podnětem (například potrava), a mezi podmíněným podnětem (zvuk zvonku). Důležitá je časová blízkost, kdy podmíněný podnět mírně předchází nepodmíněný anebo je nabízen současně s ním. Tento proces se musí několikrát opakovat (Franck 1996).

5.2.2 Operantní podmiňování

Tento způsob učení můžeme též nazvat jako učení metodou pokus/omyl. Nastává zde spojení mezi chováním a jeho následkem. Je spojeno s pokusy B. F. Skinnera (Veselovský 2005). Přišel na to, že odměníme-li chování, které požadujeme, bude se vyskytovat častěji. Veškeré postupy, které k tomuto cíli vedou, označujeme jako posilování chování. To může být buď pozitivní nebo negativní, kdy psovi dáváme něco, co on chce (pamlsek, hračka atd.), nebo odebíráme něco, co je pro něho nepříjemné (tlak ruky, vodítka atd.). Naopak metody, které vedou k vymizení nebo snížení výskytu nežádoucího chování, nazýváme tresty. Ty jsou rovněž pozitivní, kdy psovi působíme nějakou nepříjemnost (škubnutí vodítkem, výboj elektronického obojku apod.), a negativní, přičemž psovi odebíráme něco, co on chce (ztráta volného pohybu připnutím na vodítko, konec hry apod.) (Lukowiak et al. 1996). Tyto principy vychází z učení E. L. Thorndika, jenž definoval tzv. Thorndikův zákon efektu, který říká, že chování, které vede k příjemnému zážitku, má větší tendenci být opakováno a chování, které vede k nepříjemnému zážitku, má menší tendenci být opakováno (Haggbloom et al. 2002).

5.3 Výcvik a výběr detekčních psů

Psi jsou schopni se učit různými způsoby. V minulosti se hojně využívaly metody založené převážně na trestech a negativním posílení, například mechanická metoda, kdy nepříjemný fyzický tlak na psa ustal v momentě splnění požadovaného chování. Ještě v roce 2004 při dotazníkovém šetření, kterého se účastnilo 364 majitelů psů, vyšlo najevo, že 66 % z nich na své psy při výcviku křičí, 12 % používá fyzické tresty, 60 % slovní pochvalu, pouze 11 % hru s oblíbenými předměty a 50 % potravu. U fyzicky trestaných psů se častěji

vyskytovalo problémové chování (Hibi et al. 2004). Dnes je spíše upřednostňovaná metoda pozitivního posílení a výcvik formou odměn. To se týká i služebních psů.

Žádný výcvik nemůže fungovat bez motivace. Každé chování má svůj důvod. Tím u psa nejčastěji bývá uspokojení primárních potřeb. Jedná se o výsledek působení množství vnitřních i vnějších faktorů. Pravidelně se střídají priority, které vedou živočicha k rozhodování, jakým způsobem se má právě chovat, aby za kratší či delší časový úsek zvolil chování zcela odlišné (Veselovský 2005). Nejčastěji se při výcviku z důvodu dobré dostupnosti a důležitosti pro všechny živé tvory využívá potrava (Okamoto et al. 2009). Ačkoliv výsledky studie Range et al. (2011) ukázaly, že obecné vzrušení a motivace může dosahovat vyšší úroveň u psů, kteří jsou za správné chování odměňováni oblíbeným předmětem či hračkou namísto potravy. Je třeba brát zřetel na individuální motivaci každého jednotlivého psa, protože nedostatek motivace k učení nebo dokončení úkolu by negativně ovlivnil výsledky. Je nezbytné vybrat vhodnou odměnu, se kterou má pes pozitivní zkušenosti, popřípadě provést test preference odměny před experimentem a zvážit potenciální účinky hodnoty odměny (vysoce preferované/méně preferované) na výkon (Brucks et al. 2017).

Navzdory důkazům, že psi jsou schopni získávat informace od lidí a napodobovat jejich činy, formální metody výcviku se tradičně spoléhaly pouze na individuální způsoby učení (klasické a operantní podmiňování). Ve studii Fugazzy a Miklósi (2014) se porovnává účinnost metody sociálního učení nápodobou (tzv. „dělej to po mně“) s účinností tréninkové metody, která se opírá o individuální učení (tzv. klikr trénink/shaping). Zkušené a již cvičené psy měli jejich majitelé naučit za 15 minut tři nové činnosti zaměřené na nějaký objekt, např. otevřít zásuvku, zavřít dveře nebo zvednout předmět a položit jej do košíku. Takové dovednosti, které nepatří mezi běžné a spontánní psí chování. Obvykle jsou ale vyžadovány například při výcviku asistenčních psů. Činnosti byly rozděleny dle složitosti na jednoduché, složité a sekvence jednotlivých cviků. Vlivem kulturní evoluce výzkumníci předpokládali, že jednotlivci mají tendenci spoléhat se na sociální učení nápodobou se zvyšující se obtížností úkolu. Testu se zúčastnilo 30 psů, z nichž polovina měla složené pokročilé výcvikové zkoušky z metody shapingu nebo klikr tréninku a druhá polovina z učení nápodobou. Všichni tedy byli velmi pokročilí. Psi patřili k různým plemenům. Při učení jednoduchých úkolů nebyl zjištěn rozdíl mezi uvedenými metodami výcviku. U složitějších a komplexnějších dovedností se vhodnější metodou ukázalo být učení sociální, nápodobou. Je to první studie, která ukazuje účinnost metody nápodobou při výcviku psů. Závěrem lze říct, že složité úkoly a sekvence činností, vyžadovaných například od asistenčních psů, se efektivněji natrénují pomocí metody nápodoby než klikr tréninku/shapingu. Z kognitivního hlediska závisí úspěšnost této metody na schopnosti psa flexibilně využívat různé zdroje sociálních informací, například imitace. (Fugazza a Miklósi 2014). K podobnému závěru došli i Topál et al. již v roce 2006, kdy zjistili při pokusech s výcvikovou metodou sociálního učení „dělej to po mně“, že psi dokáží velice dobře napodobit nejen chování ostatních jedinců svého druhu, ale i lidí. Tento výsledek je zajímavý, jelikož například ve výcviku služebních psů u nás se metoda učení nápodobou nepříliš využívá a málokdo ji považuje za efektivní. U detekčních psů však nápodoba velký význam nemá. Pachové práce se tímto způsobem pes nenaučí. I čichoví specialisté ale musí zvládat alespoň základy poslušnosti a překonávání různých terénních překážek, kde by se tento způsob učení mohl využít.

Klikr trénink je naopak využitelný pro téměř jakoukoliv činnost se psem. Jedná se o techniku výcviku, při níž je součástí pozitivního posílení chování signál vydaný malou plastovou krabičkou s plíškem (Pryor 2005). Zastánci této metody tvrdí, že umožňuje psům i dalším živočichům učit se rychleji, zvyšuje motivaci a chuť cvičit a podporuje řešení problémů. Pokud je cílem například cvik „sedni“, trenér vydá signál okamžitě po zaujetí správné polohy psem a poté mu dá něco, o co pes jeví velký zájem (potrava, hračka atd.) (Feng et al. 2018). Pokud je takto signál předřazen odměně, stane se klasicky podmíněným sekundárním posilovačem (Anderson 2000). Předpokládá se, že zahrnutí signálu mezi pozorováním požadovaného chování a poskytnutím odměny usnadňuje proces učení založený na principech odvozených z teorie operantního podmiňování B. F. Skinnera (Feng et al. 2018). Ve studii Feng et al. (2018) bylo účelem zjistit, proč lidé používají klikr trénink, jaké v něm vidí výhody. Na základě dotazníku, který vyplnilo 586 majitelů a odborníků na výcvik psů, se zjistilo, že účastníci studie považují klikr trénink za úspěšnou metodu učení psů, ale uznali, že psovod musí mít určitý cit pro práci s klikrem, dovednosti a schopnosti, než začne tuto metodu úspěšně používat v praxi. Trenéři také kromě zařízení klikru používají na témže principu slovní markery. Prokázala se také značná variabilita v metodickém postupu ideálního použití sekundárního posilovače. Systematické zkoumání těchto metodologických rozdílů spolu s empirickým hodnocením údajných přínosů by mohlo být prospěšné při vypracování doporučení osvědčených postupů v klikr tréninku založených na důkazech. Užší propojení mezi vědci a praxí prospěje oběma skupinám i mnoha zvířatům cvičeným pro pracovní upotřebení i jako rodinní společníci (Feng et al. 2018). Metoda klikr tréninku je rovněž zahrnuta mezi vhodné způsoby výcviku psa pro provádění metody pachové identifikace (Pinc et al. 2015).

Detekční psi jsou cvičeni k vyhledávání různých druhů pachových látek. Jedním z nich je i lokalizace lidí. Toho se využívá buď při pátracích akcích v terénu, vyhledání pachatele trestného činu v úkrytu nebo nalezení přeživších při různých katastrofách. Další skupinou jsou psi specializovaní na nalezení mrtvých osob, lidských pozůstatků, včetně tělesných tekutin, rozkládajícího se masa a krve (Rebmann et al. 2000). Dle studie Lit a Crawford (2006) může být výkon detekčních psů negativně ovlivněn, pokud byli vycvičeni k rozlišování mezi pachy podle verbálního podnětu vydaného psovodem (tzv. křížově trénovaní psi) ve srovnání se psy cvičenými pouze k lokalizaci jednoho pachu. Porovnával se výkon psů trénovaných detekovat pouze živé osoby s výkonem těch, kteří měli na základě povelů psovoda hledat buď živé nebo mrtvé osoby. Větší spolehlivosti při vyhledávání živých lidí dosahovali dle předpokladu psi zaměřeni pouze na tuto práci. Někdy je nutné, aby pes označil jak osobu živou, tak zemřelou. Toho se využívá při pátracích akcích v terénu. Pokud je ale prioritním cílem nalézt přeživší jako například při nasazení pátracích psů při katastrofě, v sutinách, lavinách apod., měli by tam být použiti psi vyhledávající pouze živé osoby. Ti, kteří byli trénováni na více pachů, mohou vykazovat větší míru falešného značení. Wagoner et al. (2022) zkoumali schopnost psů naučit se rostoucí počet rozlišovaných pachů a účinky učení se novým pachům na vybavování si těch dříve trénovaných. To je důležitá dovednost například pro psy detekující drogy či výbušniny, u nichž počet různých látek a jejich variant, které se psi musí naučit rozpoznat, stále roste. Již v roce 2002 Williams a Johnston postupně cvičili psy na rostoucím počtu rozlišovaných pachů, přičemž hodnotili rychlost učení každého nového vzorku a vybavení si těch dříve naučených po přidání dalšího. Ke vtisknutí nových vzorků bylo zapotřebí stále méně tréninkových pokusů, aniž by došlo ke snížení rozpoznávání dříve naučených pachů, ani k nárůstu falešných značení

z celkového počtu deseti vzorků. Výsledky studie Wagonera et al. (2022) dokonce ukazují, že psi se naučili rozlišovat až 40 vzorků pachu, aniž by to vedlo ke snížení schopnosti vytvářet nové paměťové asociace, ani k problémům vybavit si ty dříve naučené. Problém rozpoznat naučené látky nenastal ani po 12 měsících od posledního kontaktu s vtištěnými vzorky. To ukazuje na významnou kapacitu detekčních psů pro identifikaci mnoha různých cílových pachů a jejich zapamatování i po dobu několika měsíců bez tréninku.

Zjištěná data v experimentu Keepa et al. (2021) s potkany ukazují, že metoda výcviku může značně ovlivnit schopnost zvířete identifikovat cílové pachy. Je rozdílné, pokud jsou zvířeti vtiskávány samostatně nebo jako součásti různých směsí. Byly porovnávány tři metody – sekvenční (pouze jeden pach), složená (cílový pach jako součást směsi) a kombinovaná. Nejvyšší míra detekce byla zaznamenána u kombinovaného způsobu tréninku, druhý nejúčinnější způsob byl složený a nejhůře dopadla sekvenční metoda. Byl to první experiment porovnávající tyto tři způsoby výcviku detekčních zvířat. Trénink jednoho pachu (sekvenční) se běžně využívá a ukázalo se, že je účinný tehdy, pokud se zvíře učí indikovat přítomnost více jednotlivých podnětů skrytých mezi rušivými pachy (Williams & Johnston, 2002). Přestože zvířata trénovaná na jednotlivé pachy jsou schopna detekovat naučené složky ve směsích, při výzkumu Keepa et al. (2021) se tato sekvenční metoda projevila jako podřadná z hlediska účinnosti. Kombinovaným způsobem tréninku bylo dosaženo vyšší míry detekce a zobecnění na nové směsi bylo buď stejné nebo lepší než u ostatních metod.

Programy detekčního výcviku psů využívají různé skutečné a syntetické výcvikové pomůcky k vyhledání a identifikaci konkrétních pachů (viz obr. 4). Zápach se obvykle skládá z jedné nebo více těkavých sloučenin, které jsou rozpoznány čichem. Používají se tréninkové pomůcky, které typicky a přednostně sestávají z různých množství skutečných látek, k jejichž nalezení je pes cvičen, například konkrétní výbušniny nebo kombinace opravdových výbušných materiálů. Pomůcky používané psovody z týmů specializovaných na vyhledávání lidských ostatků a pozůstatků jsou značně různorodé. Získávání a držení takového vhodného materiálu v dostatečném množství pro výcvik je regulováno jednotlivými státy a je obtížné. Proto existují syntetické tréninkové pomůcky pro lidské ostatky. Problémem při vývoji takové náhražky je však spousta proměnných (například doba, která uplynula od úmrtí, fáze rozkladu těla, v jakém prostředí se nachází atd.), kvůli nimž je složitá identifikace klíčových pachů (Tiplle et al. 2014).



Obr. 4 Výzkum detekce improvizovaných výbušnin

Psi jsou fenotypově nejrozmanitějším druhem. Existuje velké množství plemen – vnitrodruhových skupin, které mají relativně jednotné fyzické vlastnosti vyvinuté za kontrolovaných podmínek člověkem (Iron et al. 2003). Mezi jednotlivými plemeny jsou výrazné rozdíly v trénovatelnosti a schopnosti učení se určitým dovednostem (Helton 2010). Pořadí plemen se napříč studiemi podle jejich vnímané relativní cvičitelnosti příliš neliší. Tataž plemena jsou trvale v žebříčku trénovatelnosti hodnocena vysoko a jiná nízko, ačkoliv přesné pořadí se může lišit (Helton 2010). Dle studie Corena et al. (1994) jsou nejlépe cvičitelní border kolie, pudl, německý ovčák, zlatý retrívr, dobrman, shetlandský ovčák, labradorský retrívr, papillon, rotvajler a australský honácký pes. Zde je trochu překvapivá absence belgického ovčáka, který se čím dál častěji uplatňuje jako oblíbený služební pes. Nejhoršími se pak ukázali baset, mastif, bígl, pekinský palácový psík, barzoj, buldok, basenji, čau-čau a afghánský chrt. Tato pořadí celkem odpovídají praxi výběru služebních detekčních psů s výjimkou některých loveckých plemen (například němečtí ohaři), kteří se k pachovým pracím hodí díky výbornému čichu. Někteří behavioristé (např. Miklósi 2007) tyto žebříčky kritizují. Tvrdí, že inteligence nesouvisí s trénovatelností. Frank & Frank (1985) prokázali, že zatímco psi jsou poslušnější a cvičitelnější než vlci, v úkolech vyžadujících samostatné řešení mají vlci jasně navrch. Taktéž některá tzv. primitivní plemena jsou více nezávislá, což odráží jejich sníženou schopnost spolupráce s člověkem, nikoliv jejich celkovou inteligenci. Corenovo pořadí odráží pouze jeden aspekt psí inteligence – inteligence práce/poslušnosti (Helton 2010). Ten je však pro výběr vhodného detekčního psa velmi důležitý. Například pro detekci drog jsou nejběžněji využívanými plemeny labradorští retrívři, němečtí ovčáci, teriéři (například Jack Russel teriér) a angličtí špringlšpanělé (Jeziński et al. 2014) Ve Velké Británii pak na detekci drog a výbušnin angličtí špringlšpanělé, labradorští retrívři, border kolie a různí kříženci (Rooney et al. 2004). Stejně tak je labradorský retrívr nejběžněji využívaným plemenem na vyhledání narkotik v Japonsku. Zde se ale stane skutečnými detekčními psy pouze 30 % z těch, kteří začnou s výcvikem (Maejima et al. 2007). To může být způsobeno nevhodným výběrem plemene, metodami výběru či výcviku budoucích pracovních psů (McGarrity et al. 2016).

Ve studii Adamkiewicz et al. 2013 byly porovnány názory psovodů a trenérů policejních psů na labradorské retrívry a německé ovčáky vycvičené na detekci drog nebo výbušnin. Mezi nejdůležitější vlastnosti v obou specializacích respondenti zařadili ochotu hledat vzorky, schopnost koncentrace (zaměření), čich a ochotu aportovat předmět. Trenéři, nikoliv však psovodi, hodnotili jako velice důležitou vlastnost nebojácnost v novém prostředí a odolnost proti rušivým vlivům a náhlým hlasitým zvukům. Významné rozdíly mezi plemeny a specializací byly zjištěny u psů, kteří vykazovali příliš nízkou, příliš vysokou a „ideální“ úroveň vlastností. Jak psovodi, tak trenéři, byli jednotní ve svém názoru, že labradorští retrívři jako služební psi obou specializací jsou příliš motivováni k získávání potravy a jako psi pro detekci drog jsou příliš přátelští k lidem. Celková míra spokojenosti se mezi plemeny, specializacemi a pohlavími významně nelišila. Tato zpráva ukazuje dosti nízkou shodu názorů cvičitelů psů s názory psovodů na behaviorální a fyzické rysy psů pro detekci drog a výbušnin obou plemen a neodhaluje žádnou zvláštní preferenci ani jednoho z plemen při provádění detekce narkotik nebo výbušnin.

Na rozdíl od důkazů, že šlechtění na pachové práce a delší nosní partie jsou spojeny s lepším výkonem při detekci pachů (Jeziński et al. 2014), ve studii Hall et al. (2015) psi plemene mops dosahovali lepších výsledků než němečtí ovčáci v provádění jednoduchého

rozlišování pachů při klesající koncentraci detekované látky. Tento výsledek je překvapivý, vezme-li v úvahu anatomické rozdíly mezi těmito plemeny a oblibu německých ovčáků jako detekčních psů. Je tedy zřejmé, že výkon v oblasti pachových prací ovlivňují i další kritéria jako fyzická predispozice psa a rozdíly v chování v závislosti na povaze úkolu. Němečtí ovčáci skutečně nebyli původně vyšlechtěni k detekci pachů, ale pro pasení a hlídání ovcí. Jejich současné využití v bezpečnostních službách je způsobeno kombinací atributů jako je fyzická kondice, trénovatelnost a chuť pracovat. Pokud by tedy byl použit složitější úkol jako je pátrání v terénu, němečtí ovčáci by pravděpodobně mopse předčili (Lazarowski 2020). Dalšími rozdíly na výkon může být tendence psa ke sledování pachu s nosem u země oproti tzv. air-scentingu – pachování vzduchu s vyšším nosem. Jeho výhodou může být schopnost pokrýt širší rozsah prohledávané oblasti v kratším čase a efektivněji lokalizovat cíle pomocí vzdušných proudů.

Důležitými předpoklady je tedy kombinace určitých behaviorálních a fyzických rysů a temperamentu (McGarrity et al. 2016). Mezi žádané vlastnosti patří vysoká motivace ke hře, výborná fyzická kondice, čichové schopnosti, velká schopnost spolupráce s psovodem, odvaha a odolnost vůči stresu a vnějším vlivům, poslušnost, ale i určitá nezávislost při samostatné práci v terénu (Jamieson et al. 2017). Někdy je obtížné právě toto dobře vyvážit – spolehlivá ovladatelnost bez vodítka, která je nesmírně důležitá pro bezpečnost psů detekujících například výbušniny či volně žijící zvířata, ale zároveň schopnost samostatné práce nezávislé na neustálých pokynech psovoda (Rebmann et al. 2000). Neméně důležitá je vytrvalost a touha hledat, která psům pomáhá v situacích, kdy je práce dlouhá, únavná a cílové pachy jsou minimální (McGarrity et al. 2016). Detekční psi pracují často po dlouhou dobu v extrémních prostředích, ve kterých je míra posilování chování velmi nízká. V budoucnu by byl vhodný výzkum k identifikaci mechanismů, které jsou základem vytrvalosti a mohou vést k individuálním rozdílům v úrovních vytrvalosti (například hodnota odměny či motivace), a také metody k hodnocení jejich aspektů, které jsou důležité pro úspěch pracovního psa (Lazarowski et al. 2020). Při výběru vhodného plemene je podstatné dbát na jeho běžné zdravotní problémy, například častá dysplazie kyčelních a loketních kloubů v případě německých ovčáků a bloodhoundů (Palika 2007). To může být jeden z důvodů rostoucí obliby lehčích typů plemen jako je belgický ovčák či border kolie. U pracovních detekčních psů se běžně vyskytují výkonnostní rozdíly. Některé týmy psů a jejich psovodů trvale dosahují velmi dobrých výsledků z hlediska přesnosti i rychlosti. Takovýto úspěch či neúspěch může být často ovlivněn výběrem psa (Brownell & Marsolais 2002). Existuje několik screeningových testů, které mohou hodnotit a indikovat budoucí pracovní vlohy psa. Názory na ně jsou však různé (Brownell & Marsolais 2002). Při hodnocení psí mentality se používá test chování psů, přičemž se výsledky porovnávají s odpověďmi majitele psa v dotazníku. Měří se například společenskost, nebojácnost, hravost. Výsledky jsou ale značně ovlivněny vnějšími faktory, například osobou hodnotitele (Svartberg 2005).

Psovod je rovněž velice důležitým podnětem pro úspěch psa. Jsou jeden tým a vytváří mezi sebou silné pouto, které ovlivňuje jejich práci. Souhra mezi nimi je nezbytná. Chyba psovoda může psa svést k falešnému značení. Ve studii Zubedat et al. 2014 se výzkumníci zaměřili na vliv stresového stavu psovoda na výkon psů při detekci výbušnin. Pro základní vyhodnocení byla u psovodů testována pozornost a úroveň úzkosti pomocí testů pre-pulzní inhibice a úlekové reakce. Poté byli náhodně vystaveni třem stresovým situacím (relevantním nebo irrelevantním pro úlohu detekce). Psi byli nahráváni na video během plnění úkolu

vyhledání výbušnin. Aktivita a rychlost byly měřeny pomocí na zakázku vyrobeného počítačového algoritmu. Po ukončení vyhledávání byli psovodi znovu testováni na úroveň pozornosti a úzkosti. Výsledky ukázaly, že všechny stresové stavy snižovaly pozornost psovodů a zvyšovaly úroveň jejich úzkosti. Stres však zlepšil výkon psů při detekci a zvýšil jejich aktivitu. Konkrétně při vystavení psovodů stresu, který byl pro detekční úkol irelevantní, bylo zjištěno, že psi vykazovali vynikající výkon ve všech ohledech. Předpokládaným důvodem byla stresem narušená pozornost psovoda a v důsledku toho menší soustředěnost na psa. Těm to umožnilo „převzít kontrolu“ a projevit výsledky svého výcviku. Tato možnost samostatnosti může vysvětlovat zlepšený výkon psů a dále zdůrazňuje důležitost vztahu mezi psovodem a psem.

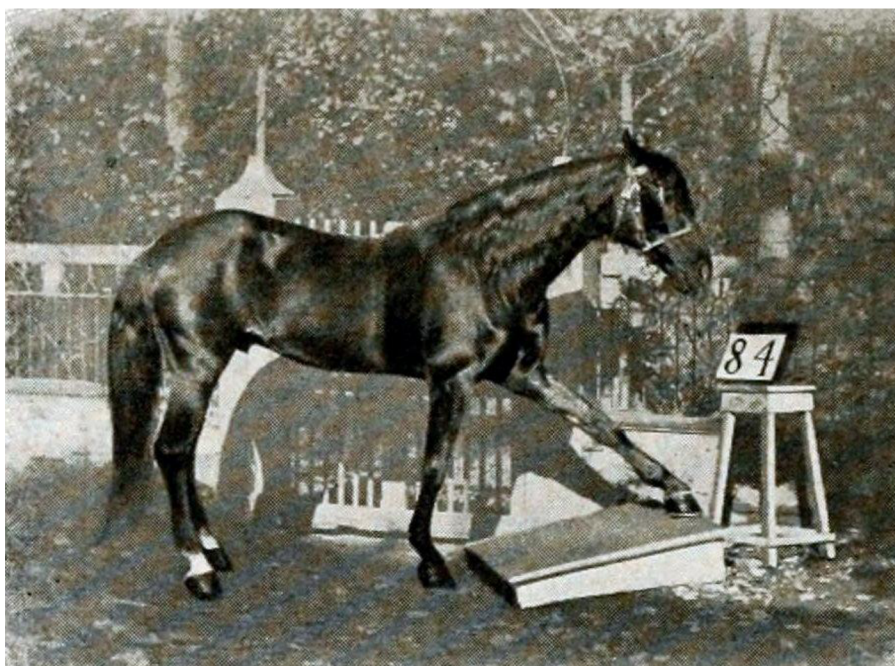
Ne každý může být dobrým psovodem detekčního psa. Ačkoliv existuje mnoho vlastností, které ho charakterizují, mezi ty nejdůležitější lze zařadit vysokou úroveň zdatnosti, znalost zásad výcviku a manipulace se psy, důvěra v chování svého psa, schopnost porozumět jeho jednání a řeči jeho těla (Rebmann et al. 2000). Také pes musí důvěřovat a dobře rozumět povelům svého psovoda. Zvíře, které bylo zraněno či přepracováno následkem plnění příkazů svého člověka, pro něj nebude pravděpodobně v budoucnu spolehlivě pracovat (Gutzwiller 1990).

6 „Clever Hans“ efekt

6.1 Chytrý Hans

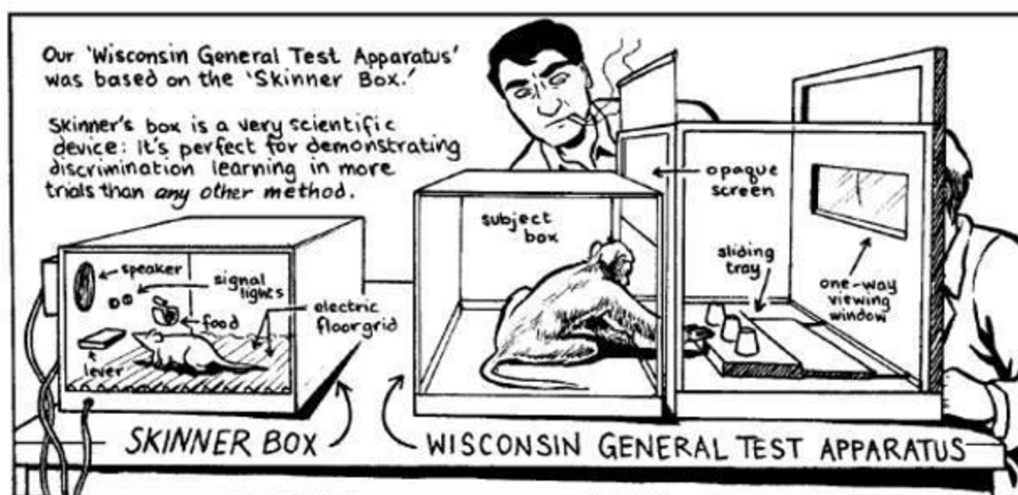
Poprvé byl tento efekt vyzkoumán a popsán u koně, jemuž se říkalo „Chytrý (Clever) Hans“ před více než sto lety (viz obr. 5). Jeho majitel von Osten upřímně věřil, že díky svým výcvikovým postupům prokázal u koně inteligenci podobnou té lidské. Tento neobyčejně nadaný tvor měl zdánlivě výjimečné schopnosti řešit různé matematické úlohy, zodpovídat pravopisné otázky, poznávat barvy tkanin a jiné úlohy. Správné odpovědi vyjádřil určitým počtem poklepání kopyta o podlahu. Von Osten byl podezírán z podvodu a byla zřízena vyšetřovací komise, která měla za úkol přijít na způsob, jakým obelhává veřejnost. Tvořilo ji 13 lidí, mezi nimiž se nacházeli veterinární lékaři, vojenští hodnostáři, ředitelé cirkusu, učitelé, ředitelé zoo, trenéři koní, a dokonce i kouzelník. Jednotliví členové komise se zaměřili na tělesné a akustické signály von Ostena, kterými by mohl koni napovídat. Žádné však nebyly zjištěny a kůň byl schopný s velmi malou chybovostí odpovídat i tehdy, pokud von Osten stál za jiným tazatelem zády ke koni. Úmyslný podvod byl tak vyloučen a o zcela neobvyklé dovednosti zvířete byli přesvědčeni i největší odborníci na chování zvířat té doby. Mysleli si, že je to odraz skutečných kognitivních schopností. Zkoumalo se tedy podrobněji, jak je to celé možné. Tohoto bádání se ujal Oskar Pfungst. Zprvu měl podezření, že je kůň pobízen skrytým nosním šepotem. Akustické signály od diváků však na něj neměly žádný vliv. Počet špatných odpovědí se ale zvyšoval s nástupem tmy nebo při větší vzdálenosti zvířete od tazatele. V jednom pokusu pak Pfungst otestoval dvě situace, kdy dotazující se osoba buď znala či neznala správnou odpověď. Ve druhém případě výrazně klesla úspěšnost koně. Z toho bylo již patrné, že kůň neuměl doopravdy číst písmena nebo čísla, ani počítat. Vyšlo najevo, že kůň umí

správně odpovědět pouze tehdy, pokud má vizuální kontakt s dotazující se osobou, tudíž mu musí nějakým způsobem dávat signál o správné odpovědi. Zvíře tedy klepe kopytem, dokud neuvidí pokyn k ukončení činnosti, za což pak dostane odměnu. Stále však nebylo zřejmé, o jaké znamení se jedná. Po dalším testování přišel Pfungst na to, že tazatel se obvykle při položení otázky mírně předkloní, aby mohl lépe sledovat klepání kopytem, a při posledním poklepání se opět mírně narovná. Tím se utvořilo spojení mezi narovnáním těla osoby a ukončením činnosti koně. Zjistilo se, že není třeba položit žádnou otázku k tomu, aby kůň začal klepat kopytem, ale stačí k tomu pouze podobný pohyb těla tazající se osoby. Jeho výjimečnost nespočívala v tom, že by opravdu uměl řešit různé úlohy. Odrážela pouze fakt, že byl mimořádně vnímavý vůči úplně nepatrným signálům osoby, která mu úkol zadávala. Ta mu svým nevědomým projevem dala nechtěně najevo, v jakou chvíli s klepáním kopytem přestat (Pfungst 1911).



Obr. 5 Kůň „Clever Hans“ při řešení úlohy

Je velmi problematické, pokud experimentátor sleduje reakce zvířat při pokusech. Zná správnou odpověď a často je v jeho zájmu, aby zvíře uspělo. Neúmyslně tak může nějakým nepatrným gestem napovědět. Z toho vyplývá, že pokud známe odpověď, neměli bychom zadávat úkoly a bodovat výkon účastníka. Aby vědci eliminovali tento problém, vyvinuli přístroj WGTA (Wisconsin General Test Apparatus), který zajišťuje, aby zvíře vůbec nevidělo experimentátora během přípravy pokusu a jeho vlastní reakce. Na podobném principu fungují i Skinner boxy pro pokusy s krysami, holuby atd. (viz obr. 6). Tento problém se netýká pouze výzkumů se zvířaty, ale objevuje se i ve vývojových studiích či srovnávací psychologii u lidí. Jakákoliv studie, která se nezabývá eliminací možné nechtěné nápovědy, by měla být považována za chybnou. Je třeba, aby na pokusu pracovalo více výzkumníků. Jedni budou experimenty připravovat, ale následně nebudou hodnotit chování zvířete. Druzí budou sledovat činnost zvířete, aniž by přitom věděli, co se od něj očekává (Beran 2012).



Obr. 6 Skinner box a WGTA přístroj

6.2 Riziko nevědomého ovlivnění psa psovodem

Existují různé studie zkoumající vliv „Clever Hans“ efektu. Některé ho prokazují, jiné nikoliv. Schmidjell et al. (2012) zjišťovali, zda a za jakých podmínek mohou majitelé ovlivnit úspěšnost psa v následování ukazovacího gesta a výběru správné nádoby s ukrytou potravou. Experimentátoři se soustředili na potenciální vliv majitele na psa, na jeho možné ovlivnění prostřednictvím dotykového, čichového nebo sluchového kontaktu s majitelem. Byly provedeny dva experimenty. V prvním z nich bylo cílem zjistit, zda majitelé ovlivňují volbu svých psů poté, co byli instruováni, aby jim nikterak nenapovídali. Testovány byly čtyři skupiny, které se lišily znalostmi majitelů o umístění potravy, tím, zda experimentátor ukázal na správnou nádobu či nikoliv, a zda majitel toto ukazovací gesto viděl. Experimentu se účastnilo 69 majitelů se svými psy, s nimiž žili alespoň 1 rok. Ovlivnění psů přesvědčením majitelů o správné možnosti se neprokázalo. Psi sledovali ukazovací gesto experimentátora, bylo-li poskytnuto. Pokud gesto chybělo, ale majitelé znali správnou variantu, psi vybírali nádoby zcela náhodně. Ve druhém experimentu bylo sledováno, do jaké míry mohou majitelé ovlivnit volbu psů za přítomnosti nebo nepřítomnosti ukazovacího gesta. Účastnilo se 31 majitelů se svými psy. Byly vytvořeny dvě skupiny. Majitelé v první z nich dostali informaci, ve které nádobě je potrava ukryta, aniž by experimentátor na nádobu ukázal. Druhé skupině výzkumník ukázal na opačnou nádobu než tu, o níž dostal majitel psa informaci o ukryté potravě. Výsledky naznačují, že ukazovací gesto experimentátora má podobný účinek jako aktivní vysílací signál majitele. Tato studie tedy neprokázala vliv „Clever Hans“ efektu, ale potvrdila velkou důležitost ukazovacího gesta na výběr nádoby s potravou.

Studie Lit et al. (2011) zkoumala ovlivnění pracovních psů cvičených na detekci pachu drog nebo výbušnin psovodem, který je informovaný o přítomnosti či absenci daného pachu. Účastnilo se 18 týmů psovodů se svými psy. Každý z nich dokončil dvě sady čtyř vyhledávacích pokusů. Psovodům bylo ve dvou místnostech nepravdivě řečeno, že se zde hledaný pach nachází. V dalších dvou případech experimentátoři podpořili chuť psa vyhledávat vůni návnady

(potrava nebo hračka). Ani v jednom případě nebyl přítomen žádný pach drog či výbušnin. Jakékoliv značení psa bylo tedy falešné. Přesto se vyskytlo 225 mylných označení napříč pokusy. Nejvíce jich však bylo v místech, kde psododi měli chybnou informaci o přítomnosti daného pachu. Příčiny falešného značení mohly být dvě. Jedním z nich je „Clever Hans“ efekt. Psi mohli být upozorněni psododem, který jim dal nějakým způsobem najevo, že vzorek by se měl na určitém místě nacházet. Přesvědčení psododa o přítomnosti pachu ovlivňuje chování psa, kterým označuje případný výskyt látky. Druhým vysvětlením může být, že psododi chybně hlásili nálezy na místech, kde by se měla podle získaných informací cílová látka vyskytovat. Psododi trvali na tom, že pes značí daný pach i bez ohledu na reakci psa nebo v případě žádné reakce. Jejich silná víra, že se na daném místě látka vyskytuje, je může vést k ohlášení značení i přesto, že pes vůbec neprojevuje chování typické pro nález hledaného pachu. Přesvědčení o přítomnosti pachu tedy může vést psodody k nedůvěře o značení cílové látky psem. Je velmi pravděpodobné, ačkoliv neprokázané, že psododi oznámili nález, aniž by opravdu viděli odpovídající naučené chování psa. Psi vykazovali reakce na podněty od psododů stejně tak jako na hledaný vzorek. Tím se tedy potvrdilo, že přesvědčení psododa o přítomnosti či nepřítomnosti dané látky ovlivňuje výsledky pachové práce psů.

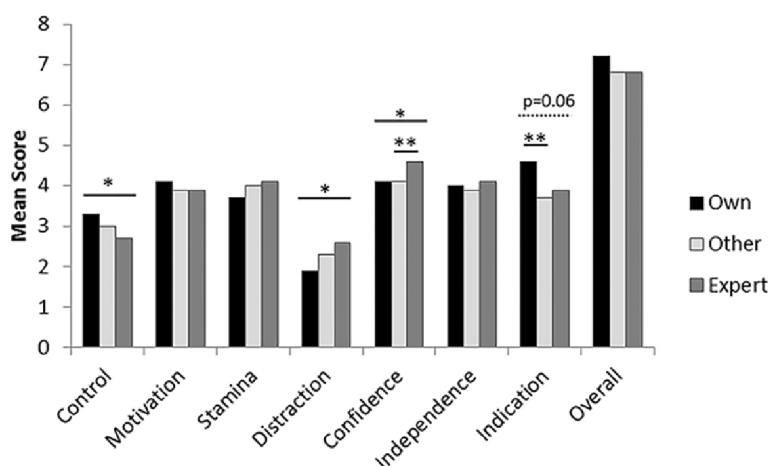
Falešná značení mohou vyvolat mnohé podněty od psododa. Mezi ně patří přílišné mluvení na psa během práce, časté a předčasné chválení, pohyb ruky určitým směrem, změna rychlosti chůze, pohled na místo, kde má být umístěn cílový vzorek, ovlivňování psa vodítkem, zastavení na určitém místě, gesta, změna pozice psododa vůči psu a další (Reid 2009).

Detekční psi jsou běžně cvičeni a testováni za podmínek, ve kterých psodod nebo hodnotitel zná skutečnou přítomnost či nepřítomnost cílového pachu. Předchozí výzkum ukázal, že když jsou psododi oklamáni a vedeni k domněnce, že je přítomen cílový pach, objeví se více falešných značení (Lit et al. 2011). Spousta detekčních týmů však pracuje za neznámých podmínek a zůstává nejasné, jak znalost psododa o přítomnosti/nepřítomnosti pachu ovlivňuje chování psa (DeChant et al. 2020). Cílem studie DeChant et al. (2020) bylo zhodnotit, zda znalost počtu umístěných vzorků pachu ovlivnila výkon detekčního psa v aplikovaném vyhledávacím prostředí. Profesionální a sportovní týmy psododů a jejich psů byly požádány, aby prohledaly tři oddělené oblasti (oblast 1 obsahovala jeden vzorek, oblast 2 rovněž jeden vzorek, oblast 3 byla prázdná). Psododům z jedné skupiny nebyly sděleny žádné informace o počtu hledaných látek, zatímco druhé skupině bylo řečeno, že ve třech oblastech jsou celkem dva vzorky. Nebyl žádný zásadní rozdíl v počtu falešných značení mezi skupinami. V následujícím experimentu provedlo 14 profesionálních a 39 sportovních týmů z předchozího pokusu dodatečné vyhledávání principem Double-Blind a Single-Blind. Double-Blind princip znamená, že ani účastník studie, ani experimentátor neznají správný výsledek předem. Při principu Single-Blind nezná odpověď pouze účastník, výzkumník ano. Týmy sportovních i profesionálních psododů měly statisticky podobnou míru přesnosti za obou podmínek. Pokud psododi znali počet umístěných vzorků, vedlo to k významným změnám v chování detekčního týmu při hledání, ale neovlivnilo to celkovou míru falešných značení.

Současné výsledky naznačují, že znalost počtu přítomných cílových pachů skutečně vedla ke změnám v chování pátracího týmu v oblasti bez cílových vzorků. Týmy prohledávaly prázdnou oblast déle, psi se více ohlíželi na psododa, pokud nebyl znám počet cílových pachů ve srovnání s tím, když byl předem oznámen. Neprokázalo se však, že by nevědomí psododů o přítomnosti prázdného prostoru (bez hledaného pachu), vyvolalo větší počet falešných značení

ve srovnání s tím, kdy o prázdném prostoru věděli. Nebyly zaznamenány ani žádné rozdíly ve výkonu při Single-Blind a Double-Blind vyhledávání, když roli moderátora pokusu zastával nezávislý experimentátor. Tyto výsledky společně naznačují, že znalost testovacích parametrů ovlivňuje chování týmu při vyhledávání, ale nevede ke změnám v četnosti falešných značení podobným způsobem jako v předchozí studii Lit et al. (2011). Je však zapotřebí více výzkumu, aby bylo možné vyhodnotit účinek přesvědčení psovoda na chování týmu. Ukázalo se, že sportovní kynologické týmy mohou být dobrým experimentálním modelem při hodnocení těchto účinků pro profesionální týmy psovodů (DeChant et al. 2020).

Existují i studie zkoumající subjektivní hodnocení výkonů svého psa psovodem. Předpojatost nebo shovívavost, když někdo hodnotí svůj vlastní výkon při plnění určitých úkolů, je dobře zdokumentována (Hoffman et al. 1991; Pronin et al. 2002). V případech, kdy by měla být procesní rozhodnutí přijímána na základě výkonnostních hodnocení psů svými psovody, byl by tento faktor rovněž důležitý (Clark et al. 2020). Zkoumala se potenciální shovívavost ve skupině psovodů detekčních psů na vyhledávání zbraní a výbušnin (viz obr. 7). Testovalo se, zda subjektivní hodnocení jejich vlastních vyhledávacích výkonů bylo příznivější, a to srovnáním skóre, které dali výkonu svého vlastního psa při plnění úkolu, s hodnocením udělovaným jinými psovody a poté nezávislými odborníky. Zúčastnilo se 12 týmů psovodů se psy. Jejich zkušenosti s vyhledáváním se pohybovaly v rozmezí 1-10 let. Posuzovali jak svůj vlastní výkon, tak i činnost ostatních. Dalšího porovnávání se zúčastnilo jiných 9 týmů opět na vyhledávání výbušnin, kdy výkony kromě psovodů hodnotili i nezávislí odborníci (trenér psů, instruktor výcviku a dva experimentátoři se zkušeností s hodnocením výkonu psů pomocí škál.) Vyskytovaly se rozdíly mezi hodnotiteli, a to tím způsobem, že se jedná o výsledek příznivějšího hodnocení psovoda vůči svému vlastnímu psovi. Psovodi tedy mají tendenci být shovívaví při bodování výkonu svého psa. Protože stejná skupina psovodů vykazuje dobrou shodu s odborníky při aplikaci hodnotící škály na psy jiných psovodů, avšak špatnou shodu s odborníky při aplikaci stejných škál na své vlastní psy, ukazuje to, že při hodnocení neuplatňují stejné zásady bodování pro vlastní a cizí psy (Clark et al. 2020).



Obr. 7 Studie Clark et al. (2020). Rozdíly mezi průměrným hodnocením vlastních výkonů, hodnocení jiného psovoda a expertním hodnocením výkonnostních znaků ovladatelnosti, motivace, vytrvalosti, důvěry v okolní prostředí, nezávislosti, odvedení pozornosti, značení a celkový souhrn

Sebehodnocení výkonu se běžně používá na lidském pracovišti, i když ve srovnání s hodnocením kolegů nebo nadřízených může být předmětem pozitivních předsudků nebo shovívavosti. Používání subjektivních hodnotících stupnic ve vědách o zvířatech je také běžné, ačkoliv se obvykle málo zohledňuje možné zkreslení hodnotitelů. Psovodi velmi úzce spolupracují a vytvářejí se svými psy pevné vztahy a mají také nejlepší pozici pro sledování výkonu psů, protože často pracují v izolaci. Předchozí práce zjistila, že hodnocení výkonu detekčních psů dobře koreluje mezi zkušenými trenéry psů, instruktory a vědci (Rooney et al. 2004), ale až dosud nebylo zkoumáno hodnocení provedené vlastním psovodem. Míra zkreslení výsledků se lišila podle hodnoceného znaku a mezi hodnotiteli. Tyto rozdíly mohou být způsobeny větší potřebou nebo důležitostí příznivých skóre pro určité vlastnosti nebo nedostatečným pochopením jejich přesného významu. Psovodi se mohou lišit v náchylnosti k zaujatosti kvůli rozdílné úrovni zkušeností a rozsahu, v jakém vidí schopnosti svého psa jako závislé na jejich vlastních. Přesné příčiny vyžadují další zkoumání. Návrhem této studie je, aby bylo poskytováno širší vzdělání psovodům s cílem překonat shovívavost, zlepšit spolehlivost a validitu a zvýšit motivaci pro poskytování přesných hodnocení (Clark et al. 2020).

Vztahy mezi psovodem a psem mohou přímo ovlivnit úspěch detekčního týmu. Změna psovoda proto může dle studie Jamiesona et al. 2018 ohrozit pracovní výkon. V současnosti však existuje jen málo jiných výzkumů, které to podporují. Zatímco některé studie prokázaly schopnosti psů pracovat s více psovody (Dematteo et al. 2009), žádná studie přímo neporovnává výkon detekčních psů s vlastním či cizím psovodem. Tato studie sledovala dopady změny psovoda na výkon a chování psa. Devět neprofesionálních psů vycvičených na detekci pachů pro tento účel bylo testováno na přesnost pod vedením vlastního i cizího psovoda. Detekční psi a jejich psovodi musí být stmelení tým. Změna psovoda, ke které dochází v určitých organizacích nebo prostřednictvím změny vlastnictví, může způsobit konflikt v týmu a snížit výkon detekce. Prostřednictvím testování psů při vyhledávacích úlohách s vlastním a neznámým psovodem byl potvrzen předpoklad, že psi dosáhnou přesnějších a spolehlivějších výsledků při práci se svým psovodem. Nechali se jím také mnohem méně rozptylovat. Tyto výsledky naznačují, že změna psovoda ovlivňuje jak přesnost detekce, tak chování psa. To může mít vliv na způsob řízení pracovních psů a jejich welfare. Výsledky proto nemusí mít dopad pouze na detekční psy, ale na všechny psy, kteří vyžadují úzkou spolupráci s lidmi (např. asistenční a honáčí psi). Zatímco na každého psa tato změna zapůsobila jinak, všeobecně na ni psi reagovali negativně. Není jasné, jak dlouho by trvalo, než by se přizpůsobili novému psovodovi. Nejlepší způsoby, jak tento přechod zvládnout, by měly být dále zkoumány. I když tento výzkum měl malý vzorek a pouze ukazuje, jak byli tyto psi ovlivněni změnou psovodů, přináší spoustu důležitých informací. Zdůrazňuje, že přestože jsou psi pro lidi nenahraditelnými spolupracovníky, nejsou to jednoduché snadno přenosné stroje a nemělo by se tak s nimi zacházet (Jamieson et al. 2018).

7 Závěr

Detekční psi se hojně využívají v různých ozbrojených a záchranných složkách zejména pro jejich výborné a jinými prostředky dosud nenahraditelné čichové schopnosti. Lepší detektor pachu, nežli je pes, prozatím neexistuje. Proto je velice důležité využívat tento jejich potenciál co nejlépe a nejefektivněji. Cílem této práce bylo shrnout některé dostupné poznatky o tom, jak může "Clever Hans" efekt ovlivnit výcvik a výsledky pachové práce detekčních psů. Je zaměřena na mezidruhovou komunikaci, lidská gesta, která jsou psi schopni rozpoznat a reagovat na ně. Dále na průběh výcviku detekčních psů a způsoby omezení rizika "Clever Hans" efektu. Dle uvedených studií je prokázáno, že psi dokážou vnímat a reagovat na gesta, mimiku, emoční výrazy v obličeji psovoda, a dokonce mají schopnost rozeznat záměr lidského jednání. Je nezbytné při výcviku neopomíjet „Clever Hans“ efekt, který je vědecky prokázáný a může zásadně ovlivnit chování psů i výsledky jejich práce. Jedná se o schopnost psů (nebo i jiných živočišných druhů) reagovat na nevědomá a mnohdy naprosto nepatrná gesta, signály a podobnou neverbální komunikaci vydávanou jejich psovodem, experimentátorem či jinou přítomnou osobou. Studie potvrdily, že psi vykazovali reakce na podněty od psovodů stejně tak jako na hledaný vzorek. Tím se tedy prokázalo, že přesvědčení psovoda o přítomnosti či nepřítomnosti dané látky ovlivňuje výsledky pachové práce psů. To se projeví buď přítomností falešných značení nebo alespoň změnou chování psa při práci. Psi prohledávali místa, kde byl psovod informován o přítomnosti látky, o mnoho delší dobu a častěji se otáčeli na psovoda. Falešná značení nebo změnu chování můžou vyvolat mnohé podněty od psovoda. Mezi ně patří přílišné mluvení na psa během práce, časté a předčasné chválení, pohyb ruky určitým směrem, změna rychlosti chůze, pohled na místo, kde má být umístěn cílový vzorek, ovlivňování psa vodítkem, zastavení na určitém místě, gesta, změna pozice psovoda vůči psu a jiné. Je tedy velice důležité o tomto efektu vědět a snažit se jeho výskyt eliminovat, ať už při výcviku a v praxi, nebo při provádění různých experimentů. U nich je třeba dodržet zásadu Double-Blind principu, který spočívá v tom, že osoba, která výzkum, popřípadě výcvikovou situaci vymyslela a připravila, nebude poté přítomna samotnému provedení. Studie, které se nezabývají eliminací nechtěné nápovědy, nemají dostatečnou výpovědní hodnotu. Při výcviku detekčních psů je nutné dbát na to, aby psovod nebyl obeznámen s přítomností či nepřítomností a případně počtem hledaných vzorků. Ty by vždy měla připravit jiná osoba, která již následně nebude přítomna samotnému vyhledání. Rovněž je třeba brát v potaz, že psovodi mají tendenci hodnotit výkon svých psů pozitivněji než výkon ostatních. Měli by být soustavně vzděláváni, aby se zvýšila spolehlivost a validita jejich vlastního hodnocení. Také změna psovoda může negativně ovlivnit práci detekčního psa.

8 Literatura

Adachi I, Kuwahata H, Fujita K. 2007. Dogs recall their owner's face upon hearing the owner's voice. *Animal Cognition* **10**: 17–21.

Adamkiewicz E, Jezierski T, Walczak M, Górecka-Bruzda A, Sobczyńska M, Prokopczyk M, Ensminger J. 2013. Traits of drug and explosives detection in dogs of two breeds as evaluated by their handlers and trainers. *Animal Science Papers & Reports* **31**(3): 205.

Anderson JR. 2000. *Learning and memory: An integrated approach*. John Wiley & Sons Inc.

Bae HB, Pak D, Lee S. 2021. Dog Nose-Print Identification Using Deep Neural Networks. *IEEE*. Soul.

Barone MMR, Lombard M, Morand M. 1966. Organe de Jacobson, nerf vomeronasal et nerf terminal di chien. *Bulletin de la Société des sciences vétérinaires et de médecine comparée de Lyon* **68**: 257-270.

Becker F, Markee JE, King JE. 1957. Studies on olfactory acuity in dogs. (I) Discriminatory behavior in problem box situations. *British Journal of Animal Behaviour* **5**: 94-103.

Belyaev DK, Plyusnina IZ, Trut LN. 1985. Domestication in the silver fox (*Vulpes fulvus* Desm): Changes in physiological boundaries of the sensitive period of primary socialization. *Applied Animal Behaviour Science* **13**(4): 359-370. DOI: 10.1016/0168-1591(85)90015-2.

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.

Beran MJ. 2012. Did you ever hear the one about the horse that could count? *Frontiers in Psychology* **3**: 357.

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** (1): 38-47.

Browne C, Stafford K, Fordham R. 2006. The use of scent-detection dogs. *Irish veterinary journal* **59**: 97-102.

Brownell DA, Marsolais M. 2002. The brownell-Marsolais scale: a proposal for the qualitative evaluation of SAR/disaster K9 candidates. *Advanced Rescue Technology* **5**: 57–67.

Brucks D, Soliani M, Range F, Marshall-Pescini S. 2017. Reward type and behavioural patterns predict dogs' success in a delay of gratification paradigm. *Scientific Reports* **7**: 424-459.

- Call J, Hare B, Carpenter M, Tomasello M. 2004. 'Unwilling' versus 'unable': chimpanzees' understanding of human intentional action. *Developmental Science* **4**: 488-498. DOI: 10.1111/j.1467-7687.2004.00368.
- Clark CCA, Sibbald NJ, Rooney NJ. 2020. Search Dog Handlers Show Positive Bias When Scoring Their Own Dog's Performance. *Frontiers in Veterinary Science* **7**: 612.
- Coren S. 1994. *The Intelligence of Dogs*. Bantam, New York.
- DeChant MT, Ford C, Hall NJ. 2020. Effect of Handler Knowledge of the Detection Task on Canine Search Behavior and Performance. *Frontiers in Veterinary Science* **7**: 250.
- Dematteo K, Rinas M, Sede M, Davenport B, Argüelles C, Lovett K, Parker P. 2009. Detection Dogs: An Effective Technique for Bush Dog Surveys. *The Journal of Wildlife Management* **73**: 1436–1440.
- Döring D, Bartels A, Erhard MH. 2020. The importance of the tactile hairs in domestic dogs and the problem of trimming these from an animal welfare perspective. *Tierarztl Prax Ausg Kleintiere Heimtiere* **48**:186-195.
- Dröscher VB. 1966. *Magie der Sinne im Tierreich*. List Verlag, München.
- 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**(3): 402-408.
- Endler JA. 1993. Some General Comments on the Evolution and Design of Animal Communication Systems. *Philosophical Transactions: Biological Sciences* **340**: 215–225.
- Evans H. 2013. *Miller's Anatomy of the Dog*, 4th Edition. Elsevier Saunders, St. Louis.
- Feng L, Howell TJ, Bennett PC. 2018. Practices and perceptions of clicker use in dog training: A survey-based investigation of dog owners and industry professionals. *Journal of Veterinary Behavior* **23**: 1-9.
- Firestein S. 2001. How the olfactory system makes sense of scents. *Nature* **413**: 211-218.
- Firnkes A, Bartels A, Bidoli E, Erhard M. 2017. Appeasement Signals Used by Dogs during Dog–Human Communication. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research* **19**: 35-44.
- Franck D. 1996. *Etologie*. Karolinum, Praha.
- Frank H, Frank MG. 1985. Comparative manipulation-test performance in tenweek-old wolves (*Canis lupus*) and Alaskan Malamutes (*Canis familiaris*): a Piagetian interpretation. *The Journal of Comparative Psychology* **99**: 266–274.
- Fugazza C, Miklósi Á. 2014. Should old dogs trainers learn new tricks? The efficiency of the Do as I do method and shaping/clicker training to train dogs. *Applied Animal Behaviour Science* **153**: 53-61.
- Furton KG, Myers LJ. 2001. The scientific foundation and efficacy of the use of canines as chemical detectors for explosives. *Talanta* **54**: 487–500.

Gutzwiller KJ. 1990. Minimizing dog-induced biases in game bird research. *The Wildlife Society Bulletin* **18**: 351–356.

Haggbloom SJ, Warnick R, Warnick JE, Jones VK, Yarbrough GL, Russell TM, Borecky CM, McGahhey R, Powell JL, Beavers J, Monte E. 2002. The 100 Most Eminent Psychologists of the 20th Century. *Review of General Psychology* **6** (2):139-152.

Hall NJ, Glenn K, Smith DW, Wynne CDL. 2015. Performance of pugs, German shepherds, and greyhounds (*Canis lupus familiaris*) on an odor-discrimination task. *The Journal of Comparative Psychology* **129**: 237–46.

Hare B. 2007. From nonhuman to human mind: what changed and why? *Current Directions in Psychological Science* **16**: 60-64.

Hare B, Call J, Tomasello M. 1998. Communication of food location Between Human and Dog (*Canis Familiaris*). *Evolution of communication* **2**(1): 137-159.

Hare B, Tomasello M. 1999. Domestic dogs (*Canis familiaris*) use human and conspecific social cues to locate hidden food. *The Journal of Comparative Psychology* **113**: 173-177.

Hare B, Brown M, Williamson C, Tomasello M. 2002. The domestication of social cognition in dogs. *Science*. **298**: 1634-1636.

Hare B, Tomasello M. 2005. Human-like social skills in dogs? *Trends in Cognitive Science* **9**(9): 439-44. DOI: 10.1016/j.tics.2005.07.003.

Hauser MD. 1996. *The evolution of communication*. Cambridge, Mass.: MIT Press. Pp. xiii 760. *Phonology* **15**: 103–106.

Helton WS. 2010. Does perceived trainability of dog (*Canis lupus familiaris*) breeds reflect differences in learning or differences in physical ability? *Behavioural Processes* **83**: 315–323.

Hettinger TP, Myers WE, Frank ME. 1990. Role of olfaction in perception of non-traditional “taste“ stimuli. *Chemical Senses* **15**(6): 755-760.

Hibi EF, Rooney NJ, Bradshaw JWS. 2004. Dog training methods: their use, effectiveness and interaction with behaviour and welfare. *Animal Welfare* **13**(1): 63-69.

Hoffman CC, Nathan BR, Holden LM. 1991. A comparison of validation criteria: objective versus subjective performance measures and self-versus superior ratings. *Personnel Psychology* **44**: 601–618.

Houpt KA. 2018. *Domestic Animal Behavior for Veterinarians and Animal Scientists*. Wiley-Blackwell, Hoboken.

Itakura S, Agnetta B, Hare B, Tomasello M. 1999. Chimpanzee use of human and conspecific social cues to locate hidden food. *Developmental Science* **2**: 448-456.

Iron DN, Schaffer AL, Famula, R, Eggleston, ML, Hughes SS, Pedersen NC. 2003. Analysis of genetic variation in 28 dog breed populations with 100 microsatellite markers. *J. Heredity* **94**: 81–87.

- Jamieson LTJ, Baxter GS, Murray PJ. 2017. Identifying suitable detection dogs. *Applied Animal Behaviour Science* **195**: 1–7. DOI: 10.1016/j.applanim.2017.06.010.
- Jamieson LTJ, Baxter GS, Murray PJ. 2018. You Are Not My Handler! Impact of Changing Handlers on Dogs' Behaviours and Detection Performance. *Animals (Basel)* **8**(10): 176. DOI: 10.3390/ani8100176.
- Jeziński T, Adamkiewicz E, Valczak M, Sobczynska M, Gorecka-Bruzda A, Ensminger J, Papet E. 2014. Efficacy of drug detection by fully-trained police dogs varies by breed, training level, type of drug and search environment. *Forensic Science International* **237**:112-118.
- Jones KE, Dashfield K, Downend AB, Otto CM. 2004. Search-and-rescue dogs: an overview for veterinarians. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **225**: 854–60.
- Kaminski J, Riedel J, Call J, Tomasello M. 2005. Domestic goats, *Capra hircus*, follow gaze direction and use social cues in an object choice task. *Animal Behaviour* **69**: 11-18. DOI: 10.1016/j.anbehav.2004.05.008.
- Kanazawa S. 1996. Recognition of facial expressions in a Japanese monkey (*Macaca fuscata*) and humans (*Homo sapiens*). *Primates* **37**:25–38.
- Kaverne EB. 1999. The Vomeronasal Organ. *Science* **286** (5440): 716-720.
- Keep B, Pike TW, Moszuti SA, Zulch HE, Ratcliffe VF, Porritt F, Hobbs E, Wilkinson A. 2021. The impact of training method on odour learning and generalisation in detection animals. *Applied Animal Behaviour Science* **236**.
- King JE, Markee JE, Becker RF. 1964. Studies on Olfactory Discrimination in Dogs - (3) Ability to Detect Human Odour Trace. *Animal Behaviour* **12**: 311-&.
- Kokocińska-Kusiak A, Woszczyło M, Zybala M, Maciocha J, Barłowska K, Dziecioł M. 2021. Canine Olfaction: Physiology, Behavior, and Possibilities for Practical Applications. *Animals: an open access journal from MDPI* **11**:2463.
- Kurz ME, Billard M, Rettig M, Augustiniak J, Lange J, Larsen M, Warrick R, Mohns T, Bora R, Broadus K. 1994. Evaluation of canines for accelerant detection at fire scenes. *Journal of forensic sciences* **39**:1528–1536.
- Lazarowski L, Thompkins A, Krichbaum S, Wagoner LP, Deshpande G, Katz JS. 2020. Comparing pet and detection dogs (*Canis familiaris*) on two aspects of social cognition. *Learning and Behaviour* **48**: 432–443. DOI: 10.3758/s13420-020-00431-8.
- Lazarowski L, Krichbaum S, DeGreeff LE, Simon A, Singl táry M, Angle C, Waggoner LP. 2020. Methodological Considerations in Canine Olfactory Detection Research. *Frontiers in Veterinary Science* **7**:408. DOI: 10.3389/fvets.2020.00408.
- Lazzaroni M, Marshall-Pescini S, Manzenreiter H, Gosch S, Přibyllová L, Darc L, McGetrick J, Range F. 2020. Why do dogs look back at the human in an impossible task? Looking back behaviour may be over-interpreted. *Animal Cognition* **23**(3): 427–441. DOI: 10.1007/s10071-020-01345.

Lit L, Crawford CA. 2006. Effects of training paradigms on search dog performance. *Applied Animal Behaviour Science* **98**: 277–292.

Lit L, Schweitzer JB, Oberbauer AM. 2011. Handler beliefs affect scent detection dog outcome. *Animal Cognition* **14**(3):387-394.

Lopes B, Alves J, Santos A, Pereira GDG. 2015. Effect of a stimulating environment during the socialization period on the performance of adult police working dogs. *Journal of Veterinary Behavior* **10**: 199-203.

Lukowiak K, Ringseis E, Spencer G, Wildering W, Syed N. 1996. Operant conditioning of aerial respiratory behaviour in *Lymnaea stagnalis*. *The Journal of Experimental Biology* **199**(3): 683-691.

Maejima M, Inoue-Murayama M, Tonosaki K, Matsuura N, Kato S, Saito Y, Weiss A, Murayama Y, Ito S. 2007. Traits and genotypes may predict the successful training of drug detection dog. *Applied Animal Behaviour Science* **107**: 287–298.

McGarrity ME, Sinn DL, Thomas SG, Marti CN, Gosling SD. 2016. Comparing the predictive validity of behavioural codings and behavioural ratings in a working-dog breeding program. *Applied Animal Behaviour Science* **179**: 82–94.

McKinley J, Sambrook T. 2000. Use of human-given cues by domestic dogs (*Canis familiaris*) and horses (*Equus caballus*). *Animal Cognition* **3**: 13-22.

Miklósi A, Polgárdi R, Topál J, Csányi V. 1998. Use of experimenter – given cues in dogs. *Animal Cognition* **1**(2): 113-121.

Miklósi A, 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 A, Kubinyi E, Topál J, Gacsi M, Viranyi Z, 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 A, Topál J, Csányi V. 2004. Comparative social cognition: what can dogs teach us? *Animal Behaviour* **67**: 995-1004.

Miklósi A, Pongrácz P, Lakatos G, Topál J, Csányi V. 2005. A comparative study of dog–human and cat–human interactions in communicative contexts. *Journal of Comparative Psychology* **119**: 179-186.

Miklósi A. 2007. *Dog: Behaviour, evolution, and cognition*. Oxford University Press. Oxford.

Morisaki A, Takaoka A, Fujita K. 2009. Are dogs sensitive to the emotional state of humans? *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Application and Research* **4**: 49.

Moser AY, Bizo L, Brown W. 2019. Olfactory generalization in detector dogs. *Animals* **9**(9): 702. DOI: 10.3390/ani9090702.

Moulton DG, Ashton EH, Eayrs JT. 1960. Studies in olfactory acuity. 4. Relative detectability of naphthalic acids by the dog. *Animal Behaviour* **8**: 117-128.

Müller CA, Schmitt K, Barber ALA, Huber L. 2015. Dogs Can Discriminate Emotional Expressions of Human Faces. *Current Biology* **25**(5): 601-605.

Najbrt R, Červený Č, Kaman J, Mikyska E, Štarha O, Štěřba O. 1980. *Veterinární anatomie*. 1. státní zemědělské nakladatelství, Praha.

Nagasawa M, Murai K, Mogi K. 2011. Dogs can discriminate human smiling faces from blank expressions. *Animal Cognition* **14**: 525–533. DOI: 10.1007/s10071-011-0386-5.

Neuhaus W. 1953. Über die Riechscharfe des Hundes für Fettsauren. *Zeitschrift für vergleichende Physiologie* **35**: 527-552.

Nicollini P. 1954. Lo stimulo olfattorio e la sua recezione. *Archivio Italiano di Scienze farmacologia* **4**: 109-172.

Okamoto Y, Ohtani N, Uchiyama H, Ohta M. 2009. The Feeding Behavior of Dogs Correlates with their Responses to Commands. *Journal of Veterinary Medical Science* **71**: 1617-1621.

Otte D. 1974. Effects and functions in the evolution of signaling systems. *Annual Review of Ecology and Systematics* **5**: 385-417.

Overall KL. 2013. *Manual of Clinical Behavioral Medicine for Dogs and Cats*. Elsevier Mosby Publishing, St. Louis.

Palika L. 2007. *The Howell Book of Dogs: the Definitive Reference to 300 Breeds and Varieties*. Wiley Publishing, New Jersey.

Pfungst O, Rahn CL. 1911. *Clever Hans: (the Horse of Mr. Von Osten.) a Contribution to Experimental Animal and Human Psychology*. Holt, Rinehart and Winston.

Phelan J, Webes S. 2003. Chemical Sensing for Buried Landmines: Fundamental Processes Influencing Trace Chemical Detection. McLea IG, editor. *Mine Detection Dogs: Training Operations and Odour Detection*. Geneva International Centre for Humanitarian Demining (GICHD). 209-286. Geneva, Switzerland.

Pinc L, Vyplelová P, Santariová M, Čapková Z, Vlasák P. 2015. Ověření a zdokonalení metody pachové identifikace. *Česká zemědělská univerzita, Praha*.

Polgár Z, Miklósi Á, Gácsi M. 2015. Strategies Used by Pet Dogs for Solving Olfaction-Based Problems at Various Distances. *PLoS One* **10**(7). (e0131610) DOI: 10.1371/journal.pone.0131610.

Pronin E, Lin DY, Ross L. 2002. The bias blind spot: perceptions of bias in self versus others. *Personality and Social Psychology Bulletin* **28**: 369–381.

Pryor K. 1984. *Don't shoot the dog*. Bantam Books. Toronto; New York.

Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, Katz LC, LaMantia AS, McNamara J, Williams SM. 2004. *Neuroscience*, 3th Edition. Sinauer Associates, Massachusetts, USA.

Range F, Hentrup M, Virányi Z. 2011. Dogs are able to solve a means-end task. *Animal cognition* **14**:575-583.

- Rebmann A, David E, Sorg MH. 2000. *Cadaver Dog Handbook*. CRC Press, Florida.
- Reid PJ. 2009. Adapting to the human world: Dogs' responsiveness to our social cues. *Behavioural Processes* **80**: 325-333.
- 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, Almey H. 2004. Attributes of specialist search dogs—a questionnaire survey of U. K. dog handlers and trainers. *The Journal of Forensic Science* **49**: 300–306.
- Rugaas T. 2007. *Konejšivé signály, aneb, Na jedné vlně s vaším psem*. Plot, Praha.
- Santariová M. 2012. Schopnost psů identifikovat lidský pach poté, co byl vystaven působení vody. *Bezpečnostní teorie a praxe*: 355-364.
- Schmidjell T, Range F, Huber L, Viranyi Z. 2012. Do owners have a Clever Hans effect on Dogs? Result of a pointing study. *Frontiers in Psychology* **3**: 558. DOI: 10.3389/fpsyg.2012.00558.
- Schünemann B, Keller J, Rakoczy H, Behne T, Bräuer J. 2021. Dogs distinguish human intentional and unintentional action. *Scientific reports* **11**(1): 149-167. DOI: 10.1038/s41598-021-94374-3.
- Settles GS, Keste DA, Dodson-Dreibelbis LJ. 2002. The External Aerodynamics of Canine Olfaction. A chapter in *Sensors and Sensing in Biology and Engineering*, ed. Barth FG, Humhrey JAC, Secomb TW. Springer, Vienna & NY.
- Serpell J, McCune S, Gee N, Griffin JA. 2017. Current challenges to research on animal-assisted interventions. *Applied Developmental Science* **21**(3): 223–233. DOI: 10.1080/10888691.2016.1262775.
- Serpell JA. 1996. Evidence for an association between pet behavior and owner attachment levels. *Applied Animal Behaviour Science* **47**: 49-60.
- Siniscalchi M, D'Ingeo S, Minunno M, Quaranta A. 2018. Communication in Dogs. *Animals* **8**: 131.
- Stockham RA, Slavin DL, Kift W. 2004. Survivability of Human Scent. *Forensic Science Communication* **6**.
- Svartberg K. 2005. A comparison of behaviour in test and in everyday life: evidence of three consistent boldness-related personality traits in dogs. *Applied Animal Behaviour Science* **91**: 103–128.
- Syrotuck WG. 1972. *Scent and the Scenting dog*. Barkleigh Productions, United Kingdom.
- Szetei V, Miklósi A, 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.

Thompkins AM, Lazarowski L, Ramaiahgari B, SSR Gotoor, Waggoner P, Denney TS, Deshpande G, Katz JS. 2021. Dog–human social relationship: representation of human face familiarity and emotions in the dog brain. *Animal Cognition* **24**: 251–266. DOI: 10.1007/s10071-021-01475-7.

Tipple CA, Caldwell PT, Kile BM, Beussman BJ, Rushing B, Mitchell NJ, Whitchurch CJ, Grime M, Stockham R, Eckenrode BA. 2014. Comprehensive characterization of commercially available canine training aids. *Forensic Science International* **242**: 242–254.

Topál J, Byrne R, Miklósi Á, Csányi V. 2006 Reproducing human actions and action sequences: Do as I Do! in a dog. *Animal Cognition* **9**: 355–367. DOI: 10.1007/s10071-006-0051-6.

Trösch M, Pellon S, Cuzol F, Parias C, Nowak R, Calandreau L, Lansade L. 2020. Horses feel emotions when they watch positive and negative horse–human interactions in a video and transpose what they saw to real life. *Animal Cognition* **23**(4). DOI:10.1007/s10071-020-01369-0.

Udell MAR, Wynne CDL. 2008. A review of domestic dogs' (*Canis familiaris*) human-like behaviors: or why behavior analysts should stop worrying and love their dogs. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* **89**(2): 247–61. DOI: 10.1901/jeab.2008.89-247.

Udell MAR, Dorey NR, Wynne CDL. 2008. Wolves outperform dogs in following human social cues. *Animal Behaviour* **76**: 1767–1773.

Veselovský Z. 2005. *Etologie, biologie chování zvířat*. Academia, Praha.

Viranyi Z, Gacsi M, Kubinyi E, Topal J, Belenyi B, Ujfalussy D, Miklosi A. 2008. Comprehension of human pointing gestures in young human-reared wolves (*Canis lupus*) and dogs (*Canis familiaris*). *Animal Cognition* **11**: 373–387.

Wagoner P, Lazarowski L, Hutchings B, Angle C, Porritt F. 2022. Effects of learning an increasing number of odors on olfactory learning, memory and generalization in detection dogs. *Applied Animal Behaviour Science* **247**.

Walker DB, Walker JC, Cavnar PJ, Taylor JL, Pickel DH, Hall SB, Suarez JC. 2006. Naturalistic Quantification of Canine Olfactory Sensitivity. *Applied Animal Behaviour Science* **97**: 241–254.

Wayne RK, Holdt BM. 2012. Evolutionary genomics of dog domestication. *Mammalian Genome*. **23**(1–2): 3–18.

Williams M, Johnston JM. 2002. Training and maintaining the performance of dogs (*Canis familiaris*) on an increasing number of odor discriminations in a controlled setting. *Applied Animal Behaviour Science* **78** (1): 55–65. DOI: 10.1016/S0168-1591(02)00081-3.

Yilmaz B, Yildiz H, Akkoc CO, Arican I. 2008. Vomeronasal Organ in Labrador Retriever Dog (*Canis familiaris*). *Bulletin of Veterinary Institute in Pulawy* **52**: 185–188.

Zubedat S, Aga-Mizrachi S, Cymerblit-Sabba A, Shwartz J, Leon JF, Rozen S, Varkovitzky I, Eshed Y, Grinstein D, Avital A. 2014. Human–animal interface: The effects of handler's stress on the performance of canines in an explosive detection task. *Applied Animal Behaviour Science* **158**: 69–75.

9 Zdroje obrázků

Obrázek č. 1: Čich psa – Jenkins EK, DeChant NT, Perry EB. 2020. When the nose doesn't know: Canine olfactory function associated with health, management and potential links to microbiota. *Frontiers in veterinary science*. Dostupné z <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2018.00056/full>

Obrázek č. 2: Psí čenich – vdechovaný a vydechovaný vzduch – Jenkins EK, DeChant NT, Perry EB. 2020. When the nose doesn't know: Canine olfactory function associated with health, management and potential links to microbiota. *Frontiers in veterinary science*. Dostupné z <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2018.00056/full>

Obrázek č. 3: Výzkumný experiment – Nagasawa M, Murai K, Mogi K. 2011. Dogs can discriminate human smiling faces from blank expressions. *Animal Cognition* **14**: 525–533. DOI: 10.1007/s10071-011-0386-5.

Obrázek č. 4: Výzkum detekce improvizovaných výbušnin psy – Matyáš R. 2014. Výzkum detekce improvizovaných výbušnin psy. Univerzita Pardubice. <https://www.mvcr.cz/vyzkum/clanek/vyzkum-detekce-improvizovanych-vybusin-psy.aspx>

Obrázek č. 5: Kůň „Clever Hans“ při řešení úlohy – Krall K. *Denkende Tiere*, 362. https://cs.wikipedia.org/wiki/Chytr%C3%BD_Hans#/media/Soubor:Hans_am_Tretbrett.jpg

Obrázek č. 6: Skinner box a WGTA přístroj – Comic by Dylan Meconis. Dostupné z: <https://www.facebook.com/BibliophileCafe/photos/a.1684217298463662/1795964233955634/?type=3>.

Obrázek č. 7: Rozdíly mezi hodnoceními – Clark CCA, Sibbald NJ, Rooney NJ. 2020. Search Dog Handlers Show Positive Bias When Scoring Their Own Dog's Performance. *Frontiers in Veterinary Science* **7**: 612.