

Dependens együttműködők

A megoldhatatlan feladat esete a munkakutya fajtákkal

OTDK dolgozat

37. OTDK Biológia Szekció

Biológia mesterszak

2.évfolyam

Készítette:

Lugosi Csenge Anna

Témavezető:

Dr. Pongrácz Péter

Habilitált egyetemi docens

Etológia Tanszék

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Természettudományi Kar

Biológiai Intézet



Budapest, 2024

Tartalomjegyzék

1. Összefoglaló	3
2. Bevezető	4
3. Anyagok és módszerek.....	7
3.1. <i>Alanyok</i>	7
3.2. <i>Felszerelés</i>	11
3.3. <i>Tesztcsoportok</i>	12
3.4. <i>Tesztelési eljárás</i>	13
3.5. <i>Viselkedési változók</i>	13
3.6. <i>Statisztikai elemzések</i>	15
4. Eredmények.....	16
5. Diskusszió.....	21
6. Köszönetnyilvánítás	23
7. Szerzői hozzájárulás	23
8. Irodalomjegyzék	23

1. Összefoglaló

A kutyák embertől való függőségét jól mutatja, hogy hányszor néznek vissza a gazdára, amikor egy nehéz feladattal szembesülnek. Korábban kevés ismeretanyag állt rendelkezésünkre arról, hogy kutya-ös tulajdonságai, a házasítás vagy a funkcionális fajtaszelekció milyen mértékben felelősek a kutyák közötti viselkedésbeli különbségekért ilyen helyzetben. Jelenlegi kutatásunk során azt vizsgáltuk, hogy az emberrel együttműködő, illetve önálló munkavégzésre szelektált fajták eltérő mértékben támaszkodnak-e az emberre. Összesen 71 kutyát teszteltünk 18 együttműködő és 18 független fajtából. Az alanyok egy ötpróbás bemelegítési fázisban megtanulták, hogy egyszerű mancs-, vagy orrérítéssel könnyen megszerezhetik a jutalmat egy átlátszó műanyagdobozból. A hatodik próba során azonban a dobozt lezártuk, így a feladat megoldhatatlanná vált. A bemelegítési fázisban nem találtunk különbséget a két fajtacsoport viselkedéselei között, a megoldhatatlan próbában viszont az együttműködő fajták szignifikánsan többször néztek vissza az emberre, és több tekintetváltást is mutattak a független fajtákhoz képest. A kutyák kitartásával, motivációjával kapcsolatos viselkedések, mint a feladatfókusz vagy a dobozzal való interakciók, nem tértek el a fajtacsoportok között. Ezek az első eredmények, amelyek azt sugallják, hogy a munkakutyák emberfüggő viselkedését egy általános problémamegoldó helyzetben is befolyásolhatja a különböző szintű kooperativitásra irányuló szelekció.

2. Bevezető

Kutyák és szocializált farkasok viselkedését összevető, korábbi vizsgálatok kimutatták, hogy a háziasítás megváltoztathatta a kutyák azon képességeit, amelyek az emberrel való interakciókhoz szükségesek [1]. A kutya kötődési rendszerével kapcsolatos kutatás során például kiderült, hogy a kutyakölykök jobban vonzódnak a gazdájukhoz, mint egy ismeretlen emberhez, míg szelíd (szocializált) farkaskölykök hasonló mértékben érdeklődnek egy idegen iránt, mint a gazdájuk iránt. A szerzők szerint a kutya valószínűleg a háziasítás révén vált képessé az ember felé megkülönböztetett preferencia kialakítására [2].

A kutyakölykök fejlődésük során hamarabb megtanulják követni az ember vizuális kommunikációs jeleit, mint a szelíd farkasok [3], ráadásul a farkasokkal ellentétben a kutyák szívesebben kooperálnak az emberrel, mint a fajtásaikkal [4]. A kutyák rendszerint erős emberfüggőséget mutatnak a problémamegoldó feladatok nagy többségében. Az, hogy a kutyák igénylik az ember biztatását, [5] kommunikációs jeleit [6] és képesek az embertől való szociális tanulásra [7], mind az embertől való függőséget (dependenciát) jelzi.

A dependencia kísérletes kimutatására alkalmazható, jól bevált módszer az úgynevezett megoldhatatlan feladat teszt. Ebben a helyzetben, mikor a kutyák egy nehéz feladattal találkoznak, hamar felhagynak a (sokszor hibavaló) próbálkozással, és visszaneznek az emberre [8–10]. Eredetileg ezt a viselkedést a háziasítás következményének tekintették, mivel a szelíd farkasokra nem jellemző [11]. Később kiderült, hogy a megoldhatatlan feladatban a farkasok motiváltabbak és kitartóbbak [8]. A visszanezés az egyik megközelítés szerint tehát a feladás jelének tekinthető, vagyis a kitartással van összefüggésben [12,13]. Más szerzők azonban feltételezik, hogy a visszanezés a segítségkérés egyik formája, azaz az embertől való függőség jeleként értelmezhető [14].

Ez a viselkedési fenotípus adaptívnek tekinthető, ha feltételezzük, hogy az ember eredeti célja engedelmes kutyák tenyésztése volt, melyek a gazda parancsát várják és követik – megfelelő szocializáció és képzés után. Fontos megjegyezni ezeket a feltételeket, hiszen a szelekciós erők mellett környezeti hatások is befolyásolhatják a visszanezésre való hajlamosságot. Ilyen tényező a kutyák egyéni tapasztalata az emberrel: a páriakutyák kevesebbet néznek vissza, mint a menhelyi és családi kutyák [15]. A tartási körülmények ugyancsak számíthatnak: kedvtelésből tartott kutyák képzési szinttől függetlenül hamarabb és gyakrabban néznek vissza az emberre, mint a fajtabemutatók kennelben élő kutyái, akiknek kevés lehetőségük van az emberrel való érintkezésre [16]. Ami az életkor hatását illeti, az idősebb kutyák többször néznek vissza, mint a fiatalabbak [17]. Elképzelhető, hogy időbe telik

megtanulni a fiatal kutyáknak, hogy az emberre való visszanézés előnyös lehet [18]. A képzettség mértéke is befolyásolhatja a visszanézés megjelenését: a specifikus feladatok végzésére betanított kutyák (pl. agility kutyák, személy-keresők, őrző-védők) ritkábban fordulnak az emberhez a problémamegoldás során, mint azok, akik nem kaptak hasonló tréninget [19].

Ezen tényezők hatásának vizsgálata mellett napjainkban a kutyaajták közötti különbségek kerültek a viselkedéstudományok középpontjába. Feltételezhető, hogy a házasítás után a különböző fajtaakat eredményező, irányító szelekció hatásaként más-más fajta eltérő mértékben váltak az embertől függővé. Ujfalussy és munkatársai [20] azt találták, hogy az extrém rövidfejű fajta többször néznek vissza egy ilyen helyzetben, mint a normál fejarányokkal bíró fajta. Magyarázatuk szerint ez az eredmény arra utalhat, hogy a rövidfejű kutyákat emberfüggőségre szelektálták, ami egyben magyarázhatja hatalmas népszerűségüket a kutyatartók körében. Az itt említett vizsgálatnál azonban, hasonlóan mások kutatásaihoz [pl. 21,22], a bevont kutyafajta alacsony száma korlátozó tényező. Ujfalussy és munkatársai mindössze két rövidfejű kutyafajta (angol és francia bulldog) tesztelték, és viselkedésüket egyetlen terelőkutya fajtahoz, a mudihoz hasonlították. Ha fajta típusonként csak néhány fajta vizsgálunk, az ő specifikus tulajdonságaik eltorzíthatják a mintát, ami elkerülhetetlenül korlátozza a következtetéseket. Függetlenül attól, hogy az adott kutyafajta mennyire jól reprezentál egy típust vagy csoportot, további tényezők is megzavarják az eredményeket, mint például a kutyafajta eredeti funkciója, vagy a köztük levő genetikai távolság [23].

Egy másik problémás megközelítés, ha ugyan sok kutyafajta vonnak be egy vizsgálatba, ám szilárd előzetes hipotézis nélkül teszik ezt. Az ilyen vizsgálatok általában a legkönnyebben elérhető, népszerű fajtaakat tanulmányozzák (pl. [24,25]). Junttila és munkatársai például számos kutyát tesztelték 13 népszerű kutyafajtaiból. Viselkedésbeli különbségeket találtak a társas kogníciót, a problémamegoldást és a válaszgátlást mérő feladatokban, és arra a következtetésre jutottak, hogy ezek a tulajdonságok eltérő szelekciós nyomásnak lehetnek kitéve a különböző kutyafajta tenyésztése során. Bár ezt az érdekes eredményt érdemes figyelembe venni a fajtacsoportok vizsgálatakor, a módszer csak feltáró jellegű kutatásra alkalmas. Átfogó hipotézis hiányában ezekből az eredményekből nem vonhatók le tágabb, ökológiai releváns következtetések.

Ígéretesebbek azok a vizsgálatok, ahol a fajta farkasszerű ősétől való genetikai távolságot használják magyarázó tényezőként (pl. [26]). Ezek a tanulmányok azonban kevés információt szolgáltatnak arról, hogy milyen szelekció eredményezhet hasonlóságokat és különbségeket. Más vizsgálatokban a származás és a funkció alapú csoportosítás némileg keveredik (pl.

[27,28]), ami hasznos a különbségek meghatározásához, de megnehezíti a potenciális magyarázó tényezők elkülönítését. Passalacqua et al. [29] három fajtacsoporttal dolgozott: ősi, vadász/terelő és molosszus-típusú fajták (pl. masztiffok, bulldogok). A vadász/terelő kategóriába tartozó kutyák mutatták szignifikánsan a legtöbb visszanezést. A szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy az emberekkel végzett kooperatív munkára való szelekció nagyobb hatással lehetett erre a viselkedésre, mint a fajták genetikai rokonsága.

Még ígéretesebb megközelítés lenne egy olyan csoportosítási módszer alkalmazása, amely a kutya-fajták genetikai kládjaitól többé-kevésbé független, és a szelekciós folyamathoz kapcsolódik, tehát ökológiailag releváns. A funkcionális fajtaszelekció számos kutya-fajta esetében jó alapot nyújt a kutya-ember interakcióhoz kapcsolódó viselkedések vizsgálatához. Ez a megközelítés nem arra helyezi a hangsúlyt, milyen konkrét munkafeladatot végzett a kutya, hanem arra, hogy hogyan végezte azt: az emberrel szorosan együttműködve, vagy önállóan. Az együttműködő kutyák esetében előnyös volt, ha folyamatosan figyelték gazdájuk vizuális és akusztikus jelzéseit, majd habozás nélkül végrehajtották az utasításukat. Ezzel szemben az önálló munkakutyákat arra tenyésztették, hogy munkájuk során egyedül hozzanak döntéseket és oldják meg a problémákat [30].

Korábbi kutatások alapján a két csoport egyformán teljesít olyan feladatokban, amelyekben az embernek nincs szerepe, azonban erősen eltérhetnek azokban a képességekben, melyek az eredeti feladatuk végzése közben előnyükre szolgáltak. Véleményünk szerint tehát jogosan feltételezhető, hogy az embertől való függőségi szintjük is különbözhet. A kooperatív fajták sikeresebbek, amikor az ember kommunikációs jelzéseire kell hagyatkozniuk [30]. A független kutyák erősebb jutalommaximalizálásra töreksenek és gyakrabban próbálnak tiltott ételt ellopni, amikor gazdájuk nem tud róla [31]. A független kutyák jobban tanulnak fajtársaiktól egy klasszikus kerítéskerülő feladatban [32], míg a kooperatív kutyák az embertől tanulnak jobban [7] és többször néznek vissza a gazdára, akkor is, amikor egy kutya demonstrál nekik [32], hiszen ebben az esetben a feladat nehezebb számukra.

Ezeknél a vizsgálatoknál a szerzők különösen ügyeltek arra, hogy a fajták kiválasztása, száma, osztályozása és eloszlása összhangban legyen a kutatás céljaival. A lehető legtöbb, egyértelműen besorolható fajtát vontak be a kutatásba, a fajták száma a csoportok között egyenletesen oszlott el. Egy adott fajtából csak néhány példányt teszteltek, ezzel elkerülve, hogy a fajta jellegzetességei túlsúlyba kerüljenek. A körültekintő, reprezentatív mintavételi módszer elengedhetetlen az eredmények ökológiailag releváns magyarázatához [23]. Az alanyok nem megfelelő válogatása félrevezető eredményekhez vezethet. Lazarowski és mtsai, [33] illetve Hirschi és mtsai. [14] például nem találtak különbséget visszanezés tekintetében a

fajtacsoportok között egy megoldhatatlan feladat során. Hirschi és munkatársai [14] csak a terriereket és a terelőkutyaikat vonták be vizsgálatukba, így a két típus reprezentativitása kissé torznak tekinthető. Lazarowski és munkatársai [33] számos labrador retrievert tesztelt, néhány más kooperatív fajtájú egyeddel együtt, miközben csak néhány független fajtát, illetve egyéb, nehezen besorolható fajtákat vontak be a vizsgálatba.

Véleményünk szerint a funkcionális fajtaszelekció hatását a kutya emberre való függésére úgy lehetne leghatékonyabban vizsgálni, ha a fentebb leírt, egyértelműbb és reprezentatívabb fajtaválasztást alkalmaznánk, mellyel korábban például Dobos és Pongrácz [7] vagy Gácsi és mtsai. [30] is dolgoztak.

Célkitűzések

Kutatási kérdésem: A funkcionális fajtaszelekció befolyásolhatta-e a kutya emberre néző viselkedését egy problémás helyzetben? Céлом annak a hipotézisnek az igazolása, miszerint a funkcionális fajtaszelekció hatással lehet a kutya fajta emberfüggőségére egy nehéz (megoldhatatlan) feladathelyzetben.

Predikcióm szerint az önálló munkára szelektált fajták kisebb függőséget (kevesebb visszanézést) mutatnak, mint a kooperatív kutya fajták. Alternatív hipotézis lehet, hogy az emberi segítségtől való függőség a kutya ősi jellemzője, amely röviddel a háziasítás után alakult ki, így a funkcionális fajtaszelekció nem befolyásolja a kutya visszanézési választ. Ebben az esetben nem számítok szignifikáns különbségre a visszanézés gyakoriságában a két munkakutya-csoport esetén.

3. Anyagok és módszerek

3.1. Alanyok

$N = 71$ felnőtt (1 éves, vagy idősebb) kooperatív vagy önálló fajtacsoportba tartozó, fajtatiszta családi kutyát teszteltem, gazdájuk jelenlétében. A kutya fajta eredeti funkciója szerinti kategorizálásához a számos korábbi publikációban (pl. [7,30,32]) alkalmazott módszert követtem. Csak a nagy kennelklubok (FCI, AKC és KC) által elismert fajtákat vontam be a vizsgálatba, és csak olyanokat, amelyek funkció típusa (önálló vagy kooperatív) a hivatalos történeti fajtaleírás alapján egyértelműen meghatározható volt. Kerültem azokat a fajtákat, amelyeknél az eredeti munkafunkció már régóta kikerült a tenyésztési célok közül (pl. angol bulldog), illetve azokat, melyeket kifejezetten ölelnek tenyésztettek (pl. palotapincsi). A két

csoporton belül igyekeztem a lehető legszélesebb körben lefedni a speciális munkafeladatokat, így különböző terelő-, vadász-, és szánhúzó kutyákat vontunk be a vizsgálatba. Összesen 18 független és 18 kooperatív munkakutya fajtát teszteltem. Annak érdekében, hogy egyetlen fajta sajátos jellegzetességei se kerüljenek túlsúlyba, minden fajtából legfeljebb 4 példányt vontam be a vizsgálatba. Minden alanyt csak egyszer teszteltem. A tesztalanyok demográfiai adatait az 1-es táblázat tartalmazza. Ezenfelül gyűjtöttem adatokat a tartási körülményeikről (csak benti, csak kinti, vagy kinti-benti), valamint a képzettségi szintjükéről (semmi, otthoni képzés, kutyaiskolai tanfolyam, rendszeres kutyaiskola, magánképző és speciális sport/munkaképzés). Gondoskodtam arról, hogy a különböző életkorú, képzettségű, tartású kutyák a csoportok között hasonló eloszlást mutassanak.

1. táblázat: *Alanyok listája. Az életkort években adtam meg.*

Alany sorszáma	Fajta	Csoport	Ivar	Reproduktív státusz	Kor
1	angol cocker spániel	kooperatív	szuka	ivartalan	7
2	angol cocker spániel	kooperatív	kan	ivaros	3
3	angol cocker spániel	kooperatív	szuka	ivartalan	2
4	ausztrál juhászkutya	kooperatív	kan	ivartalan	4
5	ausztrál juhászkutya	kooperatív	kan	ivartalan	8
6	ausztrál juhászkutya	kooperatív	szuka	ivaros	1,5
7	border collie	kooperatív	kan	ivartalan	4
8	border collie	kooperatív	kan	ivaros	1,5
9	border collie	kooperatív	szuka	ivartalan	3

10	briard	kooperatív	kan	ivaros	2
11	briard	kooperatív	kan	ivaros	5
12	briard	kooperatív	szuka	ivaros	2
13	golden retriever	kooperatív	szuka	ivaros	4
14	golden retriever	kooperatív	szuka	ivaros	1,5
15	golden retriever	kooperatív	kan	ivartalan	3
16	holland juhászkutya	kooperatív	szuka	ivartalan	7
17	ír szetter	kooperatív	szuka	ivaros	5,5
18	ír szetter	kooperatív	szuka	ivartalan	5
19	labrador retriever	kooperatív	szuka	ivaros	1,5
20	labrador retriever	kooperatív	kan	ivartalan	6
21	lagotto romagnolo	kooperatív	kan	ivartalan	7
22	lagotto romagnolo	kooperatív	kan	ivartalan	4
23	magyar vizsla	kooperatív	kan	ivaros	1
24	malinois	kooperatív	szuka	ivaros	2
25	puli	kooperatív	szuka	ivartalan	9
26	puli	kooperatív	szuka	ivartalan	9
27	pumi	kooperatív	kan	ivaros	4
28	pumi	kooperatív	szuka	ivartalan	1
29	rottweiler	kooperatív	szuka	ivartalan	5,5
30	rottweiler	kooperatív	kan	ivaros	8
31	rövidszőrű skót juhász	kooperatív	kan	ivaros	8

32	rövidszőrű skót juhász	kooperatív	kan	ivaros	1,5
33	rövidszőrű skót juhász	kooperatív	szuka	ivaros	4
34	shetlandi juhászkutya	kooperatív	kan	ivartalan	3
35	hosszúszőrű skót juhász	kooperatív	kan	ivaros	5
36	cardigan welsh corgi	kooperatív	kan	ivartalan	4
37	airedale terrier	önálló	kan	ivartalan	4
38	airedale terrier	önálló	kan	ivartalan	4
39	akita inu	önálló	kan	ivartalan	4
40	basset hound	önálló	kan	ivartalan	2
41	basset bound	önálló	kan	ivartalan	1
42	basset hound	önálló	szuka	ivartalan	2,5
43	erdélyi kopó	önálló	kan	ivartalan	7
44	erdélyi kopó	önálló	kan	ivartalan	4
45	foxterrier	önálló	szuka	ivartalan	2,5
46	hovawart	önálló	kan	ivartalan	3
47	ír terrier	önálló	kan	ivaros	4,5
48	ír terrier	önálló	kan	ivartalan	2
49	ír terrier	önálló	szuka	ivartalan	5
50	Jack Russell terrier	önálló	kan	ivaros	4,5
51	Jack Russell terrier	önálló	kan	ivartalan	7

52	Jack Russell terrier	önálló	kan	ivaros	3,5
53	komondor	önálló	szuka	ivaros	5
54	orosz agár	önálló	kan	ivaros	2
55	orosz agár	önálló	kan	ivaros	2
56	orosz agár	önálló	szuka	ivaros	2
57	Parson Russell terrier	önálló	kan	ivartalan	10
58	rodéziai ridgeback	önálló	kan	ivaros	4
59	shiba inu	önálló	szuka	ivartalan	1
60	shiba inu	önálló	kan	ivartalan	1
61	shiba inu	önálló	kan	ivartalan	7
62	shiba inu	önálló	kan	ivartalan	3
63	staffordshire terrier	önálló	kan	ivartalan	8
64	szamojéd	önálló	szuka	ivartalan	4
65	tacskó	önálló	kan	ivartalan	1
66	welsh terrier	önálló	kan	ivartalan	11
67	welsh terrier	önálló	kan	ivartalan	4
68	welsh terrier	önálló	szuka	ivaros	2,5
69	whippet	önálló	kan	ivaros	2
70	whippet	önálló	kan	ivaros	7
71	whippet	önálló	kan	ivartalan	3

3.2. Felszerelés

Minden tesztet 2023. szeptembere és decembere között végeztem az ELTE TTK Lágymányosi kampuszához tartozó füves, nyílt területen. A kísérleti eszközünk egy $13,5 \times 13,5 \times 7$ cm-es (0,7 l), lezárható, átlátszó műanyagdoboz volt. A doboz fedelét egy 33×33 cm-es falpra rögzítettük. A doboz vagy kinyitható volt a kutya számára (amikor a doboz fedelét nem rögzítettük), vagy kinyithatatlan (amikor a dobozt a fedélre pattintottuk). Ez utóbbi eset

minősült „nehéz” (megoldhatatlan) feladatnak. A kiindulási pont a doboztól 2 m-re volt. A jutalmat, mely a kutya kedvenc játéka vagy jutalomfalatja volt, a gazda biztosította. A teszteket videokamerával (BLOW Go Pro4U) rögzítettük, amelyet háromlábú állványra helyezve a doboz és a kiindulási pont közötti középvonalban, a tesztelési területtől 3 méterre helyeztünk el.

3.3. Tesztcsoportok

A következő tesztcsoportokat kerültek kialakításra (zárójelben látható az egyes csoportokban a statisztikai elemzésekhez felhasznált alanyok száma, a kizárások után):

Független kutyák ($N = 35$)

Együtműködő kutyák ($N = 36$)

A kívánt mintanagyságot témavezetőmmel a véges sokaságok egyenletével (1. egyenlet) határoztuk meg:

1. egyenlet:

$$n = \frac{n}{1 + \frac{z^2 x \hat{p}(1 - \hat{p})}{\varepsilon^2 N}}$$

ahol z (z -pontszám) = 1,96 a 95%-os konfidencia szinthez, ε (hibahatár) = 0,05, és $\hat{p}$ (populációarány) = 0,50. Arra számítottunk, hogy a tesztünkhöz alkalmas és elérhető kutyák (N) száma 80 lesz (a korábbi, közösségi médián keresztül történő toborzási sikerességet alapul véve, ésszerű időkereten belül). Az egyenlettel kiszámított mintanagyság $N = 67$ volt. Ennél valamivel több egyedet teszteltem ($N = 77$), arra számítva, hogy bizonyos kutyákat különböző okok miatt (motiváció hiánya, esetleges technikai problémák) ki kell zárni.

Kizártam azokat a kutyákat, melyek kezdettől motiválatlanok voltak a teszt elvégzéséhez, vagy a próbák során elvesztették érdeklődésüket. Egy kutyát motiválatlannak ítélttem, ha a kiindulási pontról való elengedés után mindössze egyszer, vagy egyáltalán nem közelítette meg a dobozt. Összesen $N = 6$ kutyát (3 együtműködő és 3 önálló kutyát) kellett kizárni emiatt, így $N = 71$ egyed viselkedése került elemzésre.

3.4. *Tesztelési eljárás*

A kutyák feladata a jutalom megszerzése volt egy átlátszó műanyagdobozból. A beszoktatási fázisában (5 próba) a dobozt könnyű volt kinyitni. A cél az volt, hogy ebben a fázisban a kutyák megtanulják: a jutalom könnyen megszerezhető egy egyszerű orr-, vagy mancsérintéssel. Az ezután következő, egyetlen tesztpróbában azonban a fedelet ráerősítettük a dobozra, így, bár a kutyák továbbra is látták a jutalmat, nem tudták azt megszerezni. A feladat ezzel váratlanul nehézzé (megoldhatatlanná) vált a számukra.

Miután a kutya gazdák megérkeztek a vizsgálat helyszínére, kísérletvezetőként elmagyaráztam nekik az eljárást, beleértve azt is, hogy mit kell, és mit nem szabad tenni a teszt során. A kutya pórázon bejárhatta a területet, de nem mehetett a doboz közelébe. Megkértem a gazdát, hogy továbbra is tartsa pórázon a kutyát és álljon vele a kiindulási pontra. A gazdának közvetlenül a kutya mögé kellett állnia, és mindketten a doboz felé fordultak. Felhívtam a kutya figyelmét (névének kimondásával és pl. a „nézd!” vezényszóval), majd a dobozhoz sétáltam, kezemben feltűnően mutatva a jutalmat (ételt, vagy játékot) amit aztán a dobozba helyeztem. Üres kezeimet mutatva a kutyának visszatértem a kiindulási pontra és körülbelül 1 méterrel a gazda mögött megálltam. Megkértem a gazdát, hogy engedje el a kutyáját és bátorítsa a feladat megoldására (pl. „hozd” vezényszóval).

Minden alanyt hat egymást követő próbában teszteltem. A beszoktatási fázisában a kutyának próbánként 60 másodperce volt a feladat megoldására – ha ezen a határidőn belül megszerezte a jutalmat a lezáratlan dobozból, a gazdának vissza kellett hívnia a kiindulási pontra, és elkezdődött a következő próba. Ha a kutya 60 másodpercen belül nem szerezte meg a jutalmat, a próba véget ért, és a gazdának vissza kellett hívnia a kiindulási pontra. A kutyának legalább 3 próbában sikerrel kellett járnia ahhoz, hogy folytathassa a tesztet. A tesztfázisban (1 próba) a kutyáknak 3 percük volt, hogy megpróbálják megszerezni a jutalmat az immár lezárt dobozból. Legtöbbször a kutyák korábban feladták a próbálkozást. Feladásnak minősült, ha 30 másodpercig nem mentek 1 m-nél közelebb a dobozhoz.

3.5. *Viselkedési változók*

Minden tesztről videófelvétel készült. A videószekvenciák adatainak kinyerésére a Solomon Coder-t (béta 19.08.02, szerzői jog: Péter András) használtam. A 2. táblázat az elemzéshez használt viselkedési változókat mutatja be.

2. táblázat: *Viselkedési változók listája*

Viselkedési változó	Mértékegység	Leírás
Első érintés latenciája (5. és 6. próba)	(s)	A kutya kiindulási pontról történő elengedése, és a doboz első megérintése (manccsal vagy orral) között eltelt idő
Jutalom megszerzési latencia (csak az 5. próba)	(s)	A kutya kiindulási pontról történő elengedése, és a jutalom megszerzése között eltelt idő. Ha a kutya nem szerezte meg a jutalmat, 60 másodpercet írtunk be.
Feladási latencia (csak a 6. próba)	(s)	A kutya kiindulási pontról történő elengedése, és a feladat feladása között eltelt idő. Feladásnak tekintettük, ha a kutya 30 másodpercig nem ment 1 méternél közelebb a dobozhoz. Ha a kutya a teszt teljes ideje alatt próbálkozott a feladat megoldásával, 180 másodpercet írtunk be.
Kétlépcsős tekintetváltás gyakorisága (csak a 6. próba)	1/s	A kutya először a dobozra, majd egyből a gazdára (vagy a kísérletvezetőre) pillantott (a fejét/ teljes testét felé fordítva), vagy a gazdáról a dobozra. A tekintetváltások számát elosztottuk a feladási latenciával.
A doboz orral történő bökdösése (5. és 6. próba)	relatív időtartam	A kutya az orrát a dobozhoz érintve próbálkozott a jutalom megszerzésével. Az ezzel a viselkedéssel töltött összes időt elosztottuk a jutalom elérési (5. próba) vagy feladási (6. próba) latenciával.
A doboz manccsal történő bökdösése (5. és 6. próba)	relatív időtartam	A kutya a mancsát a dobozhoz érintve próbálkozott a jutalom megszerzésével. Az ezzel a

		viselkedéssel töltött összes időt elosztottuk a jutalom elérési (5. próba) vagy feladási (6. próba) latenciával.
A dobozra nézés időtartama (5. és 6. próba)	relatív időtartam	A teljes idő, amikor a kutya a próba során a dobozra nézett (felé fordítva a fejét vagy teljes testét) osztva a jutalom elérési (5. próba) vagy feladási (6. próba) latenciával.
Feladatfókusz (csak a 6. próba)	relatív időtartam	A kutya egy méterre eltávolodott a doboztól. Az ezzel a viselkedéssel töltött összes időt elosztottuk a feladási latenciával.
Visszanézés gyakorisága (csak a 6. próba)	1/s	A kutya a próba során visszanézett a gazdára (vagy kísérletvezetőre); felé fordítva a fejét vagy teljes testét). A visszanézés számát elosztottuk a feladási latenciával.
A gazda általi biztatás gyakorisága (csak a 5. próba)	1/s	A gazda verbálisan biztatta a kutyát, hogy oldja meg a feladatot (a biztatások között legalább egy másodpercenk kellett eltelnie ahhoz, hogy különállónak tekintsük őket). A biztatások számát elosztottuk a feladási latenciával.

3.6. Statisztikai elemzések

Minden statisztikai elemzést az SPSS (29-es verzió) szoftverrel (IBM, Armonk, NY, USA) végeztünk a témavezetőmmel. Generalizált Lineáris Modell (GLM) használtunk a feladatfókusz relatív időtartamának elemzésére, valamint a dobozra nézés, illetve az orral vagy manccsal történő dobozbökdösés relatív időtartamának elemzésére is. Ezen túlmenően a GzLM-et alkalmazunk a gazda általi biztatás, a gazdára való visszanézés és a tekintetváltás gyakoriságának elemzésére. Faktorokként a fajtacsoportot, a kutya ivarát, reprodukív státuszát, a tartási körülményeit és a képzettségét használtuk. A biológiailag releváns kétirányú interakciókat (fajtacsoport x képzettség és tartási körülmény) is bevontuk a modellbe.

Az I-es típusú hibák többszörös összehasonlításból eredő inflációjával szemben a Benjamini–Hochberg korrekciót alkalmaztuk, és ezen elemzések esetében közöltük a korrigált p-értékeket. Az első érintés latenciáját Cox regressziós modellel elemeztük. Csoportok közötti összehasonlítást végeztünk, így felmérve, hogy a két fajtacsoport egyedei egyformán motiváltak voltak-e a feladat megoldásában. A fajtacsoport mellett a tartási körülmények és a képzettség is bekerült a modellbe. Végül Generalizált Lineáris Kevert Modellel (GLMM) elemeztük az első érintés latenciáját. Ebben az esetben a próba volt az ismételt faktor, és a fajtacsoportot független változóként hozzáadtuk a modellhez. A modellhez hozzáadtuk a próba és a fajtacsoport kettős interakcióját is.

A nem szignifikáns kettős interakciókat visszafelé irányuló modellszelekcióval egyesével eltávolítottuk. Minden esetben a végső (legegyszerűbb) modell eredményeit közöljük. Az α szint 0,05 volt. Annak érdekében, hogy a viselkedési változók kódolása megbízható legyen, egy ellenőrző kódoló is lekódolta 15 alany videófelvételét. Spearman korreláció elemzést végezve a gyakorisági változókra, a kódolás minden változó esetében megbízhatónak bizonyult.

4. Eredmények

Összehasonlítottuk az első dobozértetés latenciáját a beszoktatási fázis 5. próbája és a teszt fázis (6. próba) között. Ez a latencia nem mutatott szignifikáns összefüggést a próbával (Mixed GLM, $F(1, 69) = 0,079$; $p = 0,780$), a fajtacsoporttal ($F(1, 69) = 2,752$; $p = 0,102$), és a köztük lévő kölcsönhatással sem ($F(1, 69) = 0,272$; $p = 0,603$).

A vizsgált viselkedési változók többsége nem (vagy csak szórványosan) fordult elő a beszoktatási fázisban. Például a kutyák nem néztek vissza a gazdára/kísérletvezetőre, nem mutattak tekintetváltást, alig használták a mancsukat a dobozzal való interakciókhoz, nem hagyták el a doboz környékét, és, valószínűleg a feladat egyszerűsége miatt, a gazdák sem biztatták őket. Ezért az 5. próbában csak azokat a paramétereket elemeztük, amelyek releváns gyakorisággal fordultak elő, hogy megnézzük, a két fajtacsoport eltérő mértékben foglalkozott-e a dobozzal, amikor az még kinyitható volt. A beszoktatási fázisban nem találtunk szignifikáns összefüggést a különböző tényezők (így, legfontosabbként, a fajtacsoport) és a dobozra nézés időtartama, illetve a doboz orral történő bökdösésének időtartama között (3. táblázat).

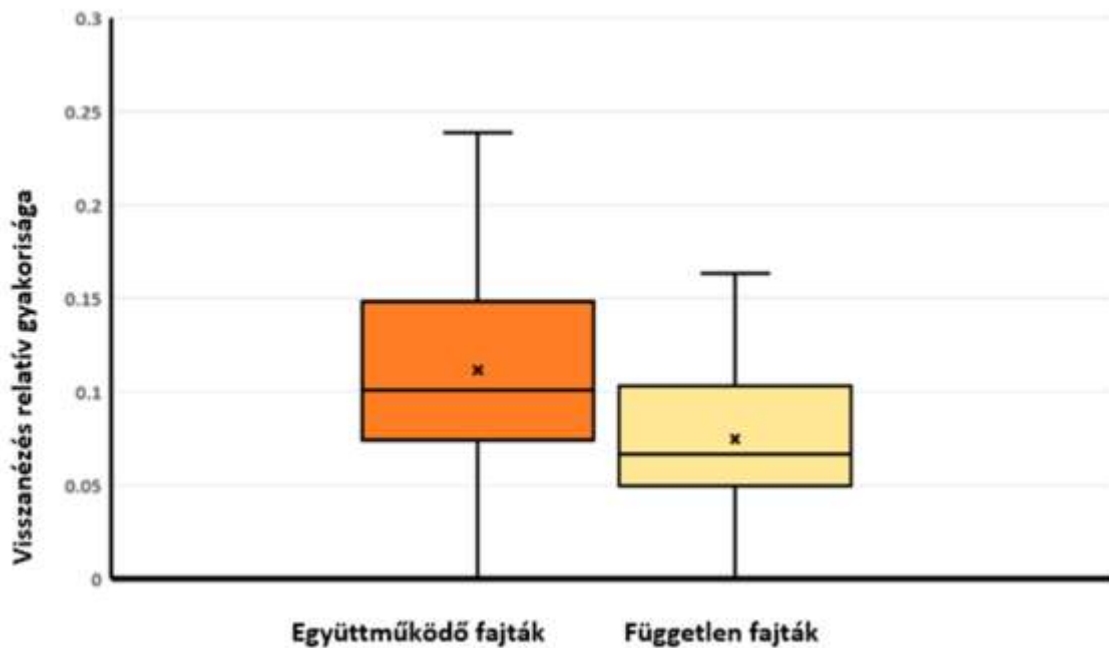
3. táblázat: *Generalizált Lineáris Modell elemzések eredményei a dobozra nézés időtartamára, és a doboz orral történő bökdösésére az 5. próbában. Az eredményeket tartalmazó táblázatok*

minden esetben a Benjamini–Hochberg korrigált p-értékeket mutatják és a szignifikáns összefüggések félkövér betűkkel vannak kiemelve

Független változó	Faktor	Chi-square	Df	p
A dobozra nézés időtartama	Fajtacsoport	1,422	1	0,291
	Képzettség	1,437	1	0,291
	Tartás	4,571	1	0,161
	Ivar	0,440	1	0,507
	Reproduktív státusz	3,331	1	0,170
A doboz orral történő bökdösése	Fajtacsoport	0,924	1	0,562
	Képzettség	0,245	1	0,621
	Tartás	2,548	1	0,530
	Ivar	0,434	1	0,621
	Reproduktív státusz	1,555	1	0,530

A teszt fázisban (6. próba) szignifikáns összefüggést találtunk a fajtacsoportok és a visszanezés gyakorisága között (4. táblázat). A kooperatív kutyák gyakrabban néztek vissza a gazdára, mint az önálló kutyák (1. ábra). Nem találtunk szignifikáns összefüggést a visszanezés gyakorisága és a többi tényező (ivar, reprodukzív státusz, tartási körülmények, képzettség) között (4. táblázat).

1. ábra: A teszt fázisban az emberre való visszanezés relatív gyakoriságának összefüggése a fajtacsoporttal.

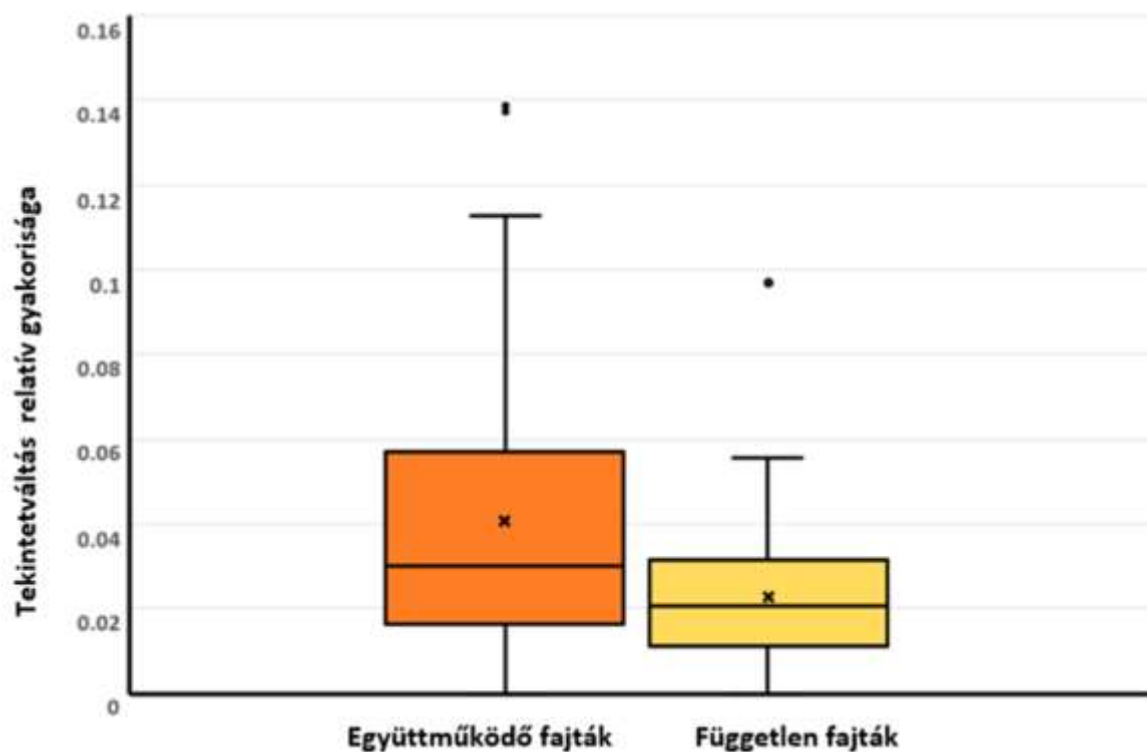


4. táblázat: A Generalizált Lineáris Modell elemzések eredményei a visszanézés gyakoriságával kapcsolatban, a 6. próbában

Függő változó	Faktor	Chi-square	Df	p
Visszanézés gyakorisága	Fajtacsoport	9,310	1	0,012
	Képzettség	0,076	1	0,783
	Tartás	0,502	1	0,719
	Ivar	0,164	1	0,783
	Reproduktív státusz	0,621	1	0,719

A kétlépcsős tekintetváltás szignifikáns összefüggést mutatott a fajtacsoporttal (5. táblázat). A kooperatív kutyák szignifikánsan gyakrabban mutattak tekintetváltást, mint a független fajták (2. ábra). A többi tényező nem befolyásolta a tekintetváltást (5. táblázat).

2. ábra: A tesztfázisban a kétlépcsős tekintetváltás relatív gyakorisága szignifikáns összefüggést mutatott a fajtacsoporttal.



5. táblázat: Generalizált Lineáris Modell elemzés eredményei a kétlépcsős tekintetváltás esetében a teszfázisban

Függő változó	Faktor	Khi-négyzet	Df	p
Tekintetváltás gyakorisága	Fajtacsoport	10,604	1	0,005
	Képzettség	3,814	1	0,128
	Tartás	0,270	1	0,603
	Ivar	1,422	1	0,388
	Reproduktív státusz	0,561	1	0,568

Az első érintés latenciája a teszfázisban szignifikánsan összefüggött a tartási körülményekkel: a csak benti kutyák hamarabb érintették meg a dobozt, mint a kinti-benti kutyák. A fajtacsoportnak és a képzettségnek nem volt szignifikáns hatása (6. táblázat).

6. táblázat: A Cox-regressziós analízis eredményei az első érintés latenciája esetében, a tesztfázisában

Függő változó	Faktor	Khi-négyzet	Df	p
Első érintés latenciája	Group	2,480	1	0,115
	Tartás	7,136	1	0,008
	Képzettség	8,204	4	0,081

A motivációval, kitartással kapcsolatos viselkedések (orr-doboz interakció, dobozra nézés, feladatfókusz időtartama, a gazda általi biztatás) nem mutattak szignifikáns összefüggést egyik tényezővel sem (7. táblázat).

7. táblázat: A Generalizált lineáris modell elemzéseinek eredményei a tesztfázis esetében a motivációval kapcsolatos viselkedésekre

Függő változó	Faktor	Khi-négyzet	Df	p
Dobozra nézés időtartama	Fajtacsoport	0,071	1	0,908
	Képzettség	1,544	1	0,535
	Tartás	2,509	1	0,535
	Ivar	0,013	1	0,908
	Reproduktív státusz	0,460	1	0,828
Feladatfókusz	Fajtacsoport	0,090	1	0,955
	Képzettség	1,321	1	0,793
	Tartás	0,769	1	0,793
	Ivar	0,000	1	0,987
	Reproduktív státusz	0,509	1	0,793
Gazda általi biztatás	Fajtacsoport	0,965	1	0,817
	Képzettség	0,000	1	0,989
	Tartás	0,476	1	0,817
	Ivar	0,798	1	0,817

A doboz orral történő bökdösése	Reproduktív státusz	0,092	1	0,953
	Fajtacsoport	0,127	1	0,721
	Képzettség	0,188	1	0,721
	Tartás	0,196	1	0,721
	Ivar	2,431	1	0,595
	Reproduktív státusz	0,601	1	0,721

5. Diskusszió

A jól ismert „megoldhatatlan” feladat paradigmában vizsgáltuk a munkakutyák két, funkcionálisan eltérő csoportját. Célunk annak a kérdésnek a megválaszolása volt, hogy az emberrel együttműködőbb vagy a függetlenebb munkastílusra irányuló mesterséges szelekció okozhat-e változásokat az embertől való függőség és a kitartás tekintetében.

Arra számítottunk, hogy az emberrel való szoros együttműködésre szelektált fajták önálló társaikhoz képest több tekintetváltást és visszanezést mutatnak, amikor a feladat megoldhatatlanná válik. Az eredmények alátámasztották ezt a hipotézisünket. A tekintetváltás a kommunikációs szándék különösen jó indikátorának tekinthető [34], mivel az „egyszerű” visszanezési válaszhoz képest erősebb vizuális-figyelemfelkeltő komponenssel rendelkezik. Eredményeink azt mutatták, hogy amikor a feladat könnyen megoldható volt, mindkét fajtacsoport hasonlóan viselkedett. Ez egybevág a korábbi, akadály kerülős kísérletekben találtakkal: ott sem tért el a két fajtacsoport teljesítménye, amikor a feladatban nem volt szerepe az embernek [7,32]. Amikor azonban a feladat megoldhatatlanná vált, a visszanezés és a tekintetváltás gyakorisága szignifikánsan magasabb volt a kooperatív kutyáknál, mint a független fajtáknál. Ez összhangban van a fajtacsoportok eredeti munkatípusa során előnyös, elvárt viselkedéssel. Feltételezhetjük, hogy a mesterséges szelekció, módosítva a háziasítás hatásait, a két fő munkakutya típust a függőségi skála két ellentétes vége felé tolta. Ennek eredményeként a kooperatív kutyák jobban függenek az emberi segítségtől, míg az önálló munkára tenyésztett fajták inkább egyedül próbálják megoldani a problémákat.

Azt is feltételeztük, hogy a független fajták nagyobb kitartást mutathatnak a „megoldhatatlan” fázisban, és ezért néznek vissza kevesebbet a gazdára. Korábbi eredmények alapján a független kutya fajták jobban törekszenek a jutalommaximalizálásra [31], ami alátámasztja ezt az elképzelést. Ennek ellenére azok a viselkedési változók, amelyek a kutyák

problémamegoldását, motivációját és kitartását jelezték a feladat megoldása során (feladatfókusz, dobozra nézés, a doboz első megérintése, doboz bökdösése) nem mutattak összefüggést a fajtacsoporttal. Más kutatások során az „ősi/farkasszerű” fajták kitartóbbak voltak, mint a modernebb fajták, illetve a farkasok is kitartóbbak voltak a kutyáknál [35]. Ugyanakkor kooperatív és önálló munkavégzésre tenyésztett fajták egyaránt találhatók szinte minden genetikai kládban, vagyis a kooperatív és az önálló munkakutyák csoportjában is egyaránt előfordulnak modernebb és ősi fajták [7,36]. Ez potenciális magyarázata lehet annak, hogy a teszt fázisban miért nem találtunk nagyobb kitartást a független fajtáknál a kooperatív kutyákhoz képest.

Mivel a kitartás szintje nem különbözött a fajtacsoportok között, úgy gondoljuk, hogy a „függőség” jobban magyarázza a két fajtacsoportnál tapasztalható eltérő visszánézési gyakoriságot. Eredményeink alapján a funkcionális fajtaszelekcióval való összefüggés segíthet a visszánézés evolúciós hátterének tisztázásában. Emellett indokolja a kutyafajták körütekintő, reprezentatív mintavételének szükségességét a megoldhatatlan feladat paradigma alkalmazásakor, mivel valószínű, hogy az egyes fajták együttműködő/független jellege erőteljes befolyásoló tényező lehet [23].

A kutyák ivara, reprodukív státusza és képzettsége nem mutatott szignifikáns összefüggést a különböző viselkedési változókkal. Ami a tartási körülményeket illeti, a csak benti kutyák hamarabb érintették meg a dobozt a teszt fázisban, mint a kinti-benti kutyák, fajtacsoporttól függetlenül. Feltételezhetjük, hogy azok a kutyák, akik kijárhatnak a kertbe, valószínűleg a csak benti kutyákkal ellentétben rendszeresen találkoznak új ingerekkel, így talán kevésbé lelkesen reagálnak a teszt során adott tárgyakra. Egy másik magyarázat lehet, hogy a gazdák a csak benti kutyákat gyakrabban látják el logikai játékokkal, mint a kinti-bentieket. Emiatt a csak benti kutyáknak ismerősebbek lehetnek az ilyen problémamegoldó feladatok, így a tesztünkben is gyorsabban közelítették meg a dobozt.

A kutyafajták viselkedésbeli különbségeit célzó vizsgálatok során a zavaró tényezők (pl. tartási körülmények, képzettség) és a kutyafajták kiegyensúlyozatlan mintavétele gyakorta felmerülő problémát jelent [23]. Jelen vizsgálatunkban az ökológiailag releváns megközelítés mellett a mintavétel körütekintő előkészítése is erősítheti az eredmények helytállóságát.

A kutyatenyésztésben a közelmúltban a családbarát vagy a munkaorientált viselkedési tulajdonságok iránti preferencia bizonyos fajtákon belül genetikailag és viselkedésben is eltérő „vonalak” kialakulását eredményezte [37,38]. Bár jelenlegi kutatásunkban családi kutyákat teszteltünk, a jövőben érdekes lenne a családi és munkavonalak összehasonlítása, a fajtacsoport figyelembevételével.

6. Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti odaadó munkájáért, a rengeteg támogatásért és segítségért témavezetőmet, Pongrácz Pétert.

7. Szerzői hozzájárulás

A dolgozat létrejöttéhez a következő munkákat végeztem:

- Alanyok toborzása, tesztek megszervezése
- Az alanyok (összesen N=71 kutya) tesztelése
- Viselkedéselemek lekódolása a videóanyagból, adattömb rendezése
- A dolgozat megírása

8. Irodalomjegyzék

1. Miklósi, Á.; Topál, J. What Does It Take to Become ‘Best Friends’? Evolutionary Changes in Canine Social Competence. *Trends Cogn. Sci.* **2013**, *17*, 287–294, doi:10.1016/j.tics.2013.04.005.
2. Topál, J.; Gácsi, M.; Miklósi, Á.; Virányi, Z.; Kubinyi, E.; Csányi, V. Attachment to Humans: A Comparative Study on Hand-Reared Wolves and Differently Socialized Dog Puppies. *Anim. Behav.* **2005**, *70*, 1367–1375, doi:10.1016/j.anbehav.2005.03.025.
3. Gácsi, M.; Györi, B.; Virányi, Z.; Kubinyi, E.; Range, F.; Belényi, B.; Miklósi, Á. Explaining Dog Wolf Differences in Utilizing Human Pointing Gestures: Selection for Synergistic Shifts in the Development of Some Social Skills. *PLOS ONE* **2009**, *4*, e6584, doi:10.1371/journal.pone.0006584.
4. Marshall-Pescini, S.; Schwarz, J.F.L.; Kostelnik, I.; Virányi, Z.; Range, F. Importance of a Species’ Socioecology: Wolves Outperform Dogs in a Conspecific Cooperation Task. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* **2017**, *114*, 11793–11798, doi:10.1073/pnas.1709027114.
5. Topál, J.; Miklósi, Á.; Csányi, V. Dog-Human Relationship Affects Problem Solving Behavior in the Dog. *Anthrozoös* **1997**, *10*, 214–224, doi:10.2752/089279397787000987.
6. Topál, J.; Miklósi, Á.; Gácsi, M.; Dóka, A.; Pongrácz, P.; Kubinyi, E.; Virányi, Z.; Csányi, V. Chapter 3 The Dog as a Model for Understanding Human Social Behavior. In *Advances in the Study of Behavior*; Elsevier, 2009; Vol. 39, pp. 71–116 ISBN 978-0-12-374474-6.
7. Dobos, P.; Pongrácz, P. Would You Detour with Me? Association between Functional Breed Selection and Social Learning in Dogs Sheds Light on Elements of Dog–Human Cooperation. *Animals* **2023**, *13*, 2001, doi:10.3390/ani13122001.
8. Rao, A.; Bernasconi, L.; Lazzaroni, M.; Marshall-Pescini, S.; Range, F. Differences in Persistence between Dogs and Wolves in an Unsolvability Task in the Absence of Humans. *PeerJ* **2018**, *6*, e5944, doi:10.7717/peerj.5944.

9. Mendes, J.W.W.; Resende, B.; Savalli, C. A Review of the Unsolvable Task in Dog Communication and Cognition: Comparing Different Methodologies. *Anim Cogn* **2021**, *24*, 907–922, doi:10.1007/s10071-021-01501-8.
10. Pongrácz, P.; Miklósi, Á.; Kubinyi, E.; Gurobi, K.; Topál, J.; Csányi, V. Social Learning in Dogs: The Effect of a Human Demonstrator on the Performance of Dogs in a Detour Task. *Anim. Behav.* **2001**, *62*, 1109–1117, doi:10.1006/anbe.2001.1866.
11. Miklósi, Á.; Kubinyi, E.; Topál, J.; Gácsi, M.; Virányi, Z.; Csányi, V. A Simple Reason for a Big Difference: Wolves Do Not Look Back at Humans, but Dogs Do. *Curr. Biol.* **2003**, *13*, 763–766, doi:10.1016/S0960-9822(03)00263-X.
12. Marshall-Pescini, S. The Role of Domestication and Experience in ‘Looking Back’ towards Humans in an Unsolvable Task. *Sci. Rep.* **2017**, *7*, 46636.
13. Lazzaroni, M.; Range, F.; Bernasconi, L.; Darc, L.; Holtsch, M.; Massime, R.; Rao, A.; Marshall-Pescini, S. The Role of Life Experience in Affecting Persistence: A Comparative Study between Free-Ranging Dogs, Pet Dogs and Captive Pack Dogs. *PLOS ONE* **2019**, *14*, e0214806, doi:10.1371/journal.pone.0214806.
14. Hirschi, A.; Mazzini, A.; Riemer, S. Disentangling Help-Seeking and Giving up: Differential Human-Directed Gazing by Dogs in a Modified Unsolvable Task Paradigm. *Anim. Cogn.* **2022**, *25*, 821–836, doi:10.1007/s10071-021-01595-0.
15. Brubaker, L.; Bhattacharjee, D.; Ghaste, P.; Babu, D.; Shit, P.; Bhadra, A.; Udell, M.A.R. The Effects of Human Attentional State on Canine Gazing Behaviour: A Comparison of Free-Ranging, Shelter, and Pet Dogs. *Anim. Cogn*, **2019**, *22*, 1129–1139, doi:10.1007/s10071-019-01305-x.
16. D’Aniello, B.; Scandurra, A. Ontogenetic Effects on Gazing Behaviour: A Case Study of Kennel Dogs (Labrador Retrievers) in the Impossible Task Paradigm. *Anim, Cogn.* **2016**, *19*, 565–570, doi:10.1007/s10071-016-0958-5.
17. Persson, M.E.; Roth, L.S.V.; Johnsson, M.; Wright, D.; Jensen, P. Human-directed Social Behaviour in Dogs Shows Significant Heritability. *Genes Brain Behav* **2015**, *14*, 337–344.
18. Cavalli, C.; Carballo, F.; Bentosela, M. Gazing Behavior during Problem Solving Tasks in Domestic Dogs. A Critical Review. *Dog Behav.* **2019**, *4*, 23–44, doi:10.4454/db.v4i3.68.
19. Marshall-Pescini, S.; Valsecchi, P.; Petak, I.; Accorsi, P.A.; Previde, E.P. Does Training Make You Smarter? The Effects of Training on Dogs’ Performance (Canis Familiaris) in a Problem Solving Task. *Behav. Process.* **2008**, *78*, 449–454.
20. Ujfalussy, D.; Bognár, Z.; Molnár, M.; Miklósi, Á.; Kubinyi, E. The Difference between Two Brachycephalic and One Mesocephalic Dog Breeds’ Problem-Solving Performance Suggests Evidence for Paedomorphism in Behaviour. *Sci. Rep.* **2023**, *13*, 14284.
21. Sundman, A.S.; Van Poucke, E.; Svensson Holm, A.-C.; Faresjö, Å.; Theodorsson, E.; Jensen, P.; Roth, L.S.V. Long-Term Stress Levels Are Synchronized in Dogs and Their Owners. *Sci. Rep.* **2019**, *9*, 7391, doi:10.1038/s41598-019-43851-x.
22. Maglieri, V.; Prato-Previde, E.; Tommasi, E.; Palagi, E. Wolf-like or Dog-like? A Comparison of Gazing Behaviour across Three Dog Breeds Tested in Their Familiar Environments. *R. Soc. Open Sci.* **2019**, *6*, 190946, doi:10.1098/rsos.190946.
23. Pongrácz, P.; Dobos, P. Behavioural Differences and Similarities between Dog Breeds: Proposing an Ecoologically Valid Approach for Canine Behavioural Research. *Biological Reviews* **2024**, pp. 000–000. doi: 10.1111/brv.13128
24. Shimabukuro, C.; Putrino, N.; Helbling, J.; Tognetti, S.; Bentosela, M. Individual Differences in Social and Non-Social Behaviors in Domestic Dogs (Canis Familiaris) during the Acquisition, Extinction and Reacquisition of a Problem Solving Task. *Behav. Process.* **2015**, *113*, 179–186.

25. Junttila, S.; Valros, A.; Mäki, K.; Väättäjä, H.; Reunanen, E.; Tiira, K. Breed Differences in Social Cognition, Inhibitory Control, and Spatial Problem-Solving Ability in the Domestic Dog (*Canis Familiaris*). *Sci. Rep.* **2022**, *12*, 22529, doi:10.1038/s41598-022-26991-5.
26. Konno, A.; Romero, T.; Inoue-Murayama, M.; Saito, A.; Hasegawa, T. Dog Breed Differences in Visual Communication with Humans. *PLOS ONE* **2016**, *11*, e0164760.
27. Marshall-Pescini, S. The Effect of Training and Breed Group on Problem-Solving Behaviours in Dogs. *Anim. Cogn* **2016**, 571–579.
28. Van Poucke, E. Breed Group Differences in the Unsolvable Problem Task: Herding Dogs Prefer Their Owner, While Solitary Hunting Dogs Seek Stranger Proximity. *Anim. Cogn* **2022**, *25*, 597-603.
29. Passalacqua, C.; Marshall-Pescini, S.; Barnard, S.; Lakatos, G.; Valsecchi, P.; Prato Previde, E. Human-Directed Gazing Behaviour in Puppies and Adult Dogs, *Canis Lupus Familiaris*. *Anim. Behav.* **2011**, *82*, 1043–1050, doi:10.1016/j.anbehav.2011.07.039.
30. Gácsi, M.; McGreevy, P.; Kara, E.; Miklósi, Á. Effects of Selection for Cooperation and Attention in Dogs. *Behav. Brain Funct.* **2009**, *5*, 1–8, doi:10.1186/1744-9081-5-31.
31. Pogány, Á.; Torda, O.; Marinelli, L.; Lenkei, R.; Junó, V.; Pongrácz, P. The Behaviour of Overweight Dogs Shows Similarity with Personality Traits of Overweight Humans. *R. Soc. Open Sci.* **2018**, *5*, 172398, doi:10.1098/rsos.172398.
32. Lugosi, C.A.; Udvarhelyi-Tóth, K.M.; Dobos, P.; Pongrácz, P. Independent, but Still Observant – Dog Breeds Selected for Functional Independence Learn Better from a Conspecific Demonstrator than Cooperative Breeds in Detour Task. *BMC Evol. Biol.* **2024**, *22*, 245.
33. Lazarowski, L.; Krichbaum, S.; Waggoner, L.P.; Katz, J.S. The Development of Problem-Solving Abilities in a Population of Candidate Detection Dogs (*Canis Familiaris*). *Anim. Cogn* **2020**, *23*, 755–768, doi:10.1007/s10071-020-01387-y.
34. Bognár, Z.; Szabó, D.; Deés, A.; Kubinyi, E. Shorter Headed Dogs, Visually Cooperative Breeds, Younger and Playful Dogs Form Eye Contact Faster with an Unfamiliar Human. *Sci. Rep.* **2021**, *11*, 9293, doi:10.1038/s41598-021-88702-w.
35. Udell, M.A.R.; Dorey, N.R.; Wynne, C.D.L. Wolves Outperform Dogs in Following Human Social Cues. *Anim. Behav.* **2008**, *76*, 1767–1773, doi:10.1016/j.anbehav.2008.07.028.
36. Parker, H.G.; Dreger, D.L.; Rimbault, M.; Davis, B.W.; Mullen, A.B.; Carpintero-Ramirez, G.; Ostrander, E.A. Genomic Analyses Reveal the Influence of Geographic Origin, Migration, and Hybridization on Modern Dog Breed Development. *Cell Rep.* **2017**, *19*, 697–708, doi:10.1016/j.celrep.2017.03.079.
37. Sundman, A.; Johnsson, M.; Wright, D.; Jensen, P. Similar Recent Selection Criteria Associated with Different Behavioural Effects in Two Dog Breeds. *Genes Brain and Behav.* **2016**, *15*, 750–756, doi:10.1111/gbb.12317.
38. Fadel, F.R.; Driscoll, P.; Pilot, M.; Wright, H.; Zulch, H.; Mills, D. Differences in Trait Impulsivity Indicate Diversification of Dog Breeds into Working and Show Lines. *Sci. Rep* **2016**, *6*, 22162, doi:10.1038/srep22162.