

37. OTDK Biológia Szekció

A kutyák a gyerekekéhez hasonló proszociális viselkedést mutatnak, a macskák nem

Készítette:

Moravcsik Anna Ágnes

Biológia BSc, 3. évfolyam

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Témavezető:

Dr. Gácsi Márta

tudományos főmunkatárs

Budapest, 2024

Tartalomjegyzék

Összefoglaló	3
Bevezetés és célkitűzések	4
KÉRDÉSEK, HIPOTÉZISEK	8
Módszerek	9
ALANYOK	9
VIZSGÁLATI ELJÁRÁS	10
VISELKEDÉSI VÁLTOZÓK	12
ADATELEMZÉS	15
<i>Tesztpróbák.....</i>	<i>15</i>
<i>Motivációs próba</i>	<i>15</i>
<i>Klaszteranalízis</i>	<i>16</i>
Eredmények.....	17
TESZTPRÓBÁK.....	17
MOTIVÁCIÓS PRÓBA.....	20
KLASZTERANALÍZIS.....	21
Diszkusszió.....	23
Köszönetnyilvánítás.....	28
Irodalomjegyzék.....	29

Összefoglaló

A proszociális (más javát szolgáló) viselkedést gyakran kizárólag emberi sajátosságnak tekintik, bár ma már tudjuk, hogy kimutatható más fajok esetében is (pl. farkasok, patkányok, hangyák). Kutatásunk célja e viselkedés evolúciós eredetének vizsgálata volt, két házasított faj, kutyák (N=40) és macskák (N=27), illetve 16-24 hónapos gyermekek (N=19) összehasonlításával. Az idejük legalább felét a házban töltő, képzetlen családi kutyákat és macskákat teszteltünk, amelyek bár hasonló környezetben élnek az ember környezetében, de ökológiai és evolúciós hátterük különbözik.

A vizsgálat során egy olyan helyzetben figyeltük meg az alanyok viselkedését, amelyben egy ismerős gondozó (szülő/gazda) látványosan keresgéli a távollétében a kísérletvezető által elrejtett tárgyat, anélkül, hogy közvetlenül segítséget kért volna az alanytól, aki látta a rejtést. Három alkalommal az alanynak irreleváns tárgyat rejtettünk, negyedszerre játékot/élelmet. Két szempont szerint elemeztük a megfigyelt viselkedéseket: figyelem és tárggyal kapcsolatos viselkedés. Továbbá megkülönböztettük azokat, amelyeket magyarázhatja ingerkiemelés (megközelítés és tárgymanipluláció) és azokat, amelyek feltételezhetően proszociális viselkedések (mutatás és a tárgy odaadása). A motiváció kontrolljához végeztünk még egy próbát, amelyben a rejtett tárgy az alany számára fontos tárgy volt (élelem/játék).

A gondozóra/tárgyra irányuló figyelem tekintetében nem volt különbség a fajok között. A három tesztpróbában a gyerekek és a kutyák hasonló arányban mutattak spontán tárggyal kapcsolatos viselkedéseket: ez mind az ingerkiemeléssel is magyarázható (megközelítés, tárgymanipluláció), mind a feltételezhetően proszociális (mutatás, odaadás) viselkedések esetében igaz volt. A macskáknál ezen viselkedések közül csak a mutatás (tekintetváltás) fordult elő, az is szignifikánsan kisebb valószínűséggel. A motivációs próba során fajhatást nem találtunk, itt macskák esetében előfordult a mutatás (tekintetváltás) mellett a megközelítés is, a tárgymanipluláció és odaadás a kísérleti elrendezésből fakadóan egyik faj esetében sem volt lehetséges.

Az eredmények arra utalnak, hogy önmagában a házasítás és az emberrel való együttélés nem elég az interspecifikus proszociális viselkedés megjelenéséhez, a kutyák esetében feltételezhetően specifikus evolúciós nyomás vezetett a kialakulásához.

Bevezetés és célkitűzések

A proszociális viselkedés jelenségét a különböző tudományterületek más-más szemszögből közelítik meg. A legelfogadottabb definíció szerint olyan önkéntes viselkedések, amelyek során az egyed viselkedése egy másik egyed javát szolgálja, gyakran anélkül, hogy ez a cselekvőnek közvetlen előnyt jelentene¹. A humán kutatások proszociális viselkedésnek hívják, míg más területek gyakran altruista viselkedésnek nevezik, kiemelve, hogy ezek a cselekvő egyednek költségekkel járnak². Gyakran szinonimaként használják őket, ám az altruizmust tekinthetjük a proszociális viselkedés egy speciális alfajának is³, ugyanis a proszociális viselkedés nem feltétlenül jár közvetlen költséggel (például vigasztalás)⁴. A proszociális viselkedésnek számos formája létezik, pl. tájékoztatás, segítségnyújtás, egyes megközelítések szerint a kooperáció is az egyik elemének tekinthető^{5,6}. Mi a humán alanyok tesztelése, illetve a hasonló kísérleti elrendezések gyakorlata alapján a proszociális, illetve a magyar ‘segítő’ viselkedés kifejezést használjuk.

Emberek esetében a proszociális viselkedés már régóta leírt jelenség. Gyerekeknél már 2-4 éves korban megfigyelhető, hogy ismeretlen embereknek segítenek tárggyal kapcsolatos feladatok megoldásában, sőt a segítő viselkedésben való részvétel már 14-18 hónapos korban megjelenik náluk⁷⁻⁹. Ezt a viselkedésformát – főleg a társadalomtudományok művelői, akik ezt a terminológiát használják – sokáig kizárólagosan emberi sajátosságnak tekintették. Véleményük szerint a mai napig vitatott, hogy megtalálható-e más fajoknál is, mivel számukra nem csupán a viselkedésforma megfigyelhetősége a kulcskérdés, hanem hogy valódi belátáson, intencionalitáson alapul-e⁵. Ezek a kritériumok nyilván igencsak megnehezítik a jelenség vizsgálatát. Több faj (pl. patkány, hangya, csupaszcsőrű szajkó, palackorrú delfin, farkas) esetében végeztek kísérleteket, amelyek eredményei arra engednek következtetni, hogy a proszociális viselkedések bizonyos formái nem kizárólag emberek esetében jelennek meg¹⁰⁻¹³. Dale és munkatársai farkasok és kutyák proszociális képességeit hasonlították össze¹⁴. Eredményeik alapján a farkasok mutattak proszociális viselkedést (élelemhez juttatták a fajtársukat, ha az a falka tagja volt), míg kutyák ezt nem tették. Farkasok és kutyák esetében emberekkel kapcsolatban is megfigyeltek már ilyen jellegű viselkedést¹⁵.

Számos kutatás készült kutyákról, amely a fajtársak közötti, illetve ember-kutya közötti proszociális viselkedés megjelenését vizsgálta, azonban ezek nem vezettek egyértelmű eredményre^{14,16}. Kaminski és munkatársai azt vizsgálták, hogy a kutyák megmutatnak-e egy elrejtett tárgyat a gazdájuknak, és arra jutottak, hogy csak abban az esetben teszik, ha az a tárgy fontos számukra. Viszont, ha két tárgy egyike sem volt fontos a kutya számára, akkor is

megmutattak egyet, bár nem megbízhatóan a keresett tárgyat¹⁶. Ez arra utalhat, hogy a kutyák motiváltak voltak a problémamegoldás tekintetében, de nem feltétlenül értették meg a gondozó pontos célját. Quervel-Chaumette és munkatársai a kutyák ember irányába mutatott proszociális viselkedését vizsgálták (ismerős és idegen ember esetében)¹⁷. A kísérletben egy ételszállító eszközt használtak, mellyel a kutya ételt juttathatott a szomszédos ketrecben ülő emberhez. A kutyák nem mutattak proszociális viselkedést, nem segítettek az embereknek egyik esetben sem. Sok esetben a probléma abból adódhat, hogy a segítő viselkedés megjelenéséhez szükség volna arra, hogy az alany felismerje a másik egyed célját, illetve motiválnak kell lennie a véghezvitelhez¹⁸. A fenti kutatások tanulságai és egymásnak ellentmondó eredményei alapján olyan természetes kísérleti elrendezést próbáltunk tervezni, amely kiküszöböli a felmerülő gátakat (pl. nem szükséges előtréning), és feltehetően könnyebben érthető az alanyok számára.

A kutya-ember proszocialitás lehetséges előfordulását tovább erősítik azok az eredmények, amelyek szerint a kutyák nemcsak fajtársaiktól^{19,20}, hanem emberektől is képesek társas tanulás útján tanulni^{19,21}, amely már 8 hetes korban megfigyelhető²². A kutyák empátia szerű viselkedéseket is mutatnak, mind fajtársakkal, mind emberekkel szemben^{23–26}. Emellett bizonyos helyzetekben a kutyákat hatékonyan motiválhatják az emberektől érkező szociális jutalmazások is (például dicséret, simogatás)²⁷.

Miklósi és munkatársai eredményei alapján egy hasonló tárgykereső problémahelyzetben kutyák esetében megjelenik a gazdával való tekintetváltás, amely a tárgy ‘megmutatására’ irányuló viselkedésnek tekinthető²⁸. Generoso és munkatársai eredményei is azt mutatják, hogy kutyák esetében a tekintetváltás az emberekkel való kommunikáció fontos eszköze lehet²³. Marshall-Pescini és munkatársai megfigyelték, hogy mind gyerekek, mind kutyák esetében gyakoribbá vált a tekintetváltás, amikor az addig megoldható feladat megoldhatatlanná vált²⁹. A kutyákat a domesztikáció korai szakaszában elsősorban a fokozott társas viselkedés, valamint a csökkent agresszió és félelem alapján szelektálták^{30,31}. Ennek hatására a kutyák esetében nagyfokú függés alakult ki az emberek iránt, illetve az emberekéhez hasonló kötődési formák is megjelentek náluk a gazdájuk iránt^{32,33}.

A kutyákkal és gyerekekkel ellentétben a házi macskák esetleges proszociális viselkedését illetően jelenleg nem állnak rendelkezésre szakirodalmi adatok. Ősük, a vadmacska, egy territoriális, magányos faj³⁴. Emellett a macskák házasítási folyamata valószínűleg jelentősen eltért a kutyákétól. A házimacskák ősei laza, kölcsönösen előnyös kapcsolatot alakítottak ki az emberekkel azáltal, hogy az emberi települések körül élő rágcsálókra vadásztak³⁰. A macskákat

nem szelektálták az emberrel való szociális interakcióik konkrét jellemzőire (pl. kommunikáció, együttműködés), és megtartották relatív függetlenségüket az emberektől³⁵. Bár manapság a társállatként tartott macskák szoros társas kapcsolatban élnek az emberekkel, és osztoznak velünk az emberi élettéren, a macska–gazda kötődés létezése továbbra is vitatott^{36–39}. Ezek fényében valószínűsíthető, hogy a gazdák a macskák életében nem töltenek be ugyanolyan társas szerepet, mint a kutyák esetében.

Háziasítási folyamatuk miatt a macskák emberre irányuló kommunikációja feltételezhetően kevésbé fejlett, mint a kutyáké. Bár egyes kutatások szerint a macskák bizonyos interspecifikus szocio-kognitív képességekkel rendelkeznek, a kutyákhoz hasonlóan (tekintetkövetés, mutatóra való hagyatkozás, szociális referencia)^{40–42}. Más esetekben a kutyákkal összehasonlítva alulmaradnak⁴³. A macskák emberekkel való interakciói bizonyos esetekben jelentősen eltérnek a kutyák viselkedésétől, ami nagy valószínűséggel gazdáiktól való függetlenségük jele (például „visszatekintés” problémamegoldás közben, osztenzív kommunikációs jelek követése és ezekből való tanulás)^{41,44}.

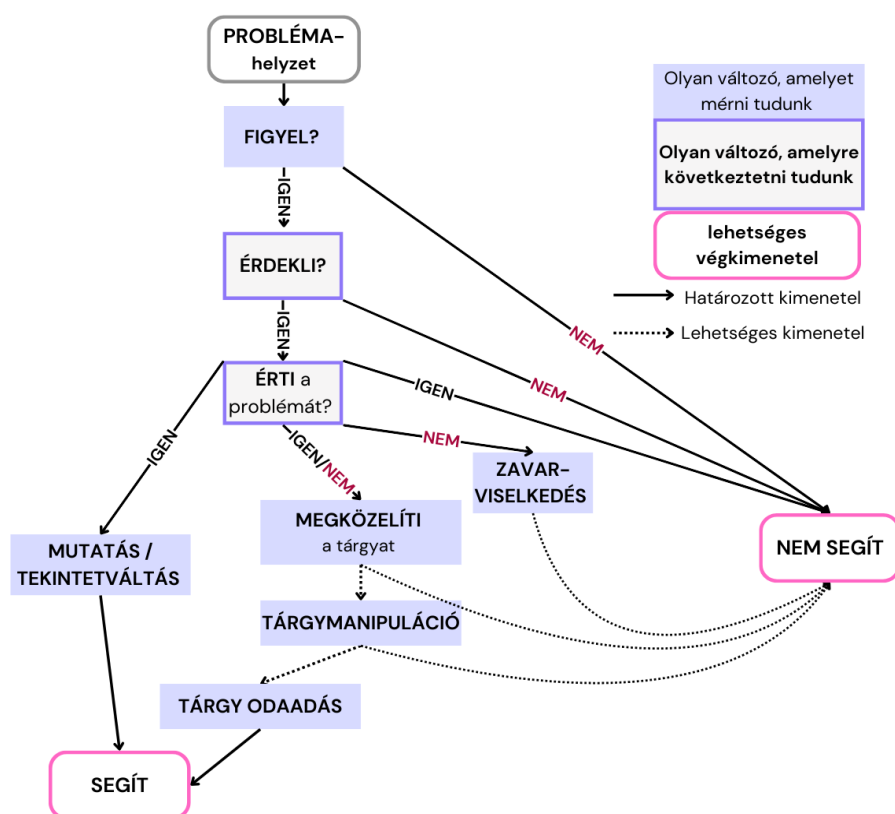
Az eltérő ökológiai és evolúciós háttér ellenére a két faj sok egyede hasonló szerepet tölt be a mai ember életében, ugyanazt a környezeti fülkét foglalják el, ám jelentős különbségek figyelhetők meg a társállatként tartott macskák és kutyák tartási körülményeiben. Elképzelhető, hogy a macskáknál is megjelent az emberekkel való együttélés hatására (szoros kapcsolat a gazdával, lehetőség az emberek közötti segítő viselkedések megfigyelésére) a proszociális viselkedés. Fugazza és munkatársai leírták, hogy egyes jól szocializált házi macskák képesek lehetnek szociálisan tanulni emberi partnertől. A kísérletben a “Csináld utánam” (Do as I do) paradigmát használták⁴⁵.

A kutatásunk célja az volt, hogy evolúciós szempontból vizsgáljuk a proszociális viselkedést három távoli rokon faj összehasonlításán keresztül (gyerekek és két társállat: kutyák, macskák), amelyek sok szempontból hasonló körülmények között élnek az ember környezetében. Az összehasonlíthatóság érdekében a fajok összevetésénél fontos, hogy hasonló körülmények között vizsgáljuk őket. Olyan kísérleti elrendezést választottunk, amely esetében mindhárom fajt (macskák/kutyák/gyerekek) természetes élőhelyén vizsgálhattuk olyan helyzetben, amely a lehető leginkább igazodik mindegyik faj kognitív képességeihez (hiszen, ha az alany nem érti meg a szituációt, nem is várhatunk tőle proszociális viselkedést).

A kísérleti elrendezés szerint a gazda/szülő, a továbbiakban gondozó (G) egy elrejtett tárgyat keresgél kétségbeesetten az alany (A) jelenlétében. A vizsgálat során három szempontból figyeltük meg az A-ok erre mutatott viselkedését (lásd²⁷): 1) figyelnek-e a G szokatlan

viselkedésére, 2) megfigyelhetőek-e zavarviselkedések, 3) mutatnak-e a tárggyal kapcsolatban valamilyen viselkedést.

A teszt felépítése és a viselkedések értelmezése az 1. ábra gondolatmenetét tükrözi.



1. ábra. A viselkedések értelmezéséhez használt logikai folyamat

Célunk egy olyan közvetlen összehasonlító vizsgálat kialakítása volt, amely során a teszhelyzet viszonylag természetesnek tekinthető, és nem szükséges hozzá előzetes képzettség, illetve tréning a teszhelyzetben, mint az eddigi legtöbb kutatásban. A motivációs próba célja az volt, hogy megállapíthassuk A megértette-e a problémahelyzetet, illetve szívesen bevonódott-e a szituációba (nem volt stresszes számára a helyzet), mert ebben olyan tárggyal kapcsolatos viselkedést mutathatott, amely a saját érdekét szolgálta.

Kérdések, hipotézisek

Fő kérdésünk az volt, hogy a kutyák és a macskák a gyerekektől, illetve egymástól eltérő mértékben figyelnek-e a problémahelyzetre, mutatnak-e zavarviselkedést, és közelítik meg, mutatják meg, illetve manipulálják/adják át a tárgyat. Alaphipotézisünk szerint a kutyák viselkedése a tesztben inkább mutat hasonlóságokat a gyerekekével, mint a macskákéval.

Azt vártuk, hogy a macskák kevésbé fognak a G-ra és a rejtett tárgyra figyelni, mint a kutyák és gyerekek. Miklósi és munkatársai kétutas választási tesztjében a macskák rövidebb ideig nézték a G-t és a kísérletvezetőt (K), illetve a G-ra nézés latenciája is nagyobb volt, mint a kutyák esetében⁴¹. Gácsi és munkatársai megfigyelték, hogy egy tárgymanipulációs helyzetben a kutyák többet figyeltek a gazdára, mint a macskák³⁶. Gyerekek viszont már 3 hónapos korban figyelik azt a tárgyat, amelyet a szülő kezel⁴⁶. Marshall-Pescini és munkatársai eredményei szerint gyerekek és kutyák is gyakrabban néztek a szülőre/gazdára, ha a feladat megoldhatatlanná vált²⁹.

Zavarviselkedés tekintetében azt feltételeztük, hogy a kutyák esetében gyakrabban lesz megfigyelhető, mint a gyerekek és a macskák esetében. Feltételezésünk szerint ez akkor fordul inkább elő, ha érdekli őket a gazda érzelmi állapota, de nem tudják, hogyan csatlakozzanak be a problémahelyzetbe. Bár mind a kutyák^{23,25,26}, mind a macskák⁴⁷ esetében kimutatták, hogy bizonyos empátia szerű viselkedést mutathatnak az emberek iránt, a kutyák nagyobb valószínűséggel mutatnak olyan viselkedést, amely értelmezhető empatikus törődésként⁴⁷. Továbbá ilyen jellegű probléma szituációban való aktív részvételre macskák esetében nem érhető el adat. Ennek megfelelően arra számítottunk, hogy a kutyák nagyobb valószínűséggel mutatnak zavarviselkedést, mint a macskák. Bár igyekeztünk olyan helyzetet teremteni, amelyben mindhárom fajnak van esélye megérteni a problémahelyzetet, feltételezzük, hogy a kutyák számára ez nehezebb lesz, mint a gyerekeknek^{48,49}. Ez pedig azt eredményezheti, hogy a gyerekekhez képest a kutyák esetében gyakrabban jelenik meg zavarviselkedés.

A tárggyal kapcsolatos viselkedések közül kettőt (mutatás és tárgy odaadás) tekintettünk proszociális viselkedésnek. A tárgy megközelítése és a tárgymanipuláció önmagában nem feltétlenül jelent segítségnyújtást, mivel ingerkiemeléssel is magyarázható, ha K rejtési akciója csupán érdekessé tette a tárgyat és ezért következett be a viselkedés.

Figyelembe véve a kutyák és macskák házasításának jellemzőit és ökológiai tulajdonságait, illetve a macskák emberektől való viszonylagos függetlenségét és azt, hogy a kutyák tréningezést követően hatékonyan kooperálnak akár képességeikben erősen korlátozott emberekkel is, azt feltételeztük, hogy a kutyák a gyerekekhez hasonló mértékben próbálnak

segíteni a gazdának a problémahelyzetben^{30,34,35}. Azt feltételeztük, hogy a gyerekek és kutyák számottevő része fogja spontán jelezni G számára az elrejtett tárgy helyét. Gyerekek esetében a hasonló helyzetben jelentkező segítő viselkedés már korán (14-18 hónapos korban) megjelenik^{7,9,48}. Az ilyen korú gyerekek hajlamosak továbbá már szociális tanulásra is⁵⁰. A kutyák esetében az evolúciós háttérük^{30,31}, az emberektől való magas fokú függésük^{32,33}, valamint a mutatasra és tárgymanipulációra való erős hajlandóságuk miatt szintén azt vártuk^{51,52}, hogy mindegyik tárggyal kapcsolatos viselkedést hasonlóan magas szinten mutatják, mint a gyerekek. A macskák esetében viszont, tekintettel az eltérő evolúciós háttérükre³⁰, az emberektől való relatív függetlenségükre³⁵, a kevésbé komplex emberekkel való kommunikációs képességeikre⁴³, valamint arra, hogy kevésbé hajlamosak részt venni a helyzetben, ha a gazdájuk stresszt él át⁴⁷, és viszonylag alacsony tárgymanipulációra való hajlamukra⁵¹, azt feltételezzük, hogy a macskák csak ritkán, vagy egyáltalán nem mutatnak tárggyal kapcsolatos viselkedéseket.

Módszerek

Alanyok

A résztvevő gazdákat és szülőket online kérdőív segítségével válogattuk be a kísérletbe. A kiválasztás feltétele volt, hogy 1) a kutyák legfeljebb alapengedelmességi képzésben vettek részt, illetve nem lehetett tárgyakkal kapcsolatos tréningjük, és idejük legalább felét a házban töltsék; 2) a macskák idejük legalább felét a házban töltsék, ne féljenek az idegenektől, és lehetőleg a gazda sokat foglalkozzon vele, tréningezze; 3) a gyerekek még ne beszéljenek teljes mondatokban (így ne tudják megkérdezni a szülőt, hogy mit keres, és ezáltal összehasonlíthatóak legyenek a másik két fajjal). A részvétel önkéntes volt, a G-k beleegyező nyilatkozatot írtak alá a kísérlet megkezdés előtt.

Összesen 40 családi kutya, 27 családi macska és 19 gyerek vett részt a kísérletben a G-val együtt. Részletes adataikat az 1. táblázat tartalmazza. A kutyák csoportja 27 különböző fajtából és 8 keverékből állt, míg a macskák közül 22 nem volt fajtatiszta, a maradék 5: egy-egy bengáli, brit rövidszőrű, Maine coon, skót álló fülű és sziámi. A csoportok között az alanyok nemét és korát, illetve az állatok fajtáját a lehető legnagyobb mértékben kiegyenlítettük. Ki kellett zárunk 2 kutyát, 5 macskát és 1 gyereket a statisztikai analízisből, mert bár mind átjutottak a habituációs fázison, vagy G nem követte a protokollt (1 kutya, 1 gyerek esetében), vagy A a

próba legalább felében az ajtóban ült/állt, miközben az ajtó felé orientált, vagy elbújt (1 kutya, 5 macska esetében).

A gazdák által kitöltött kérdőívek alapján az elemzésbe bevont kutyák és macskák között nem mutatkozott különbség a következő tényezők tekintetében: 1) a gazda által az állattal aktívan töltött idő mennyisége, 2) az állat által a házban eltöltött idő mennyisége, 3) a képzettségi szint (semmi/alapszintű képzés vs. trükkök/feladatok), valamint 4) a tárgyak spontán apportírozására való hajlandóságuk.

1. táblázat. Az alanyok további adatai

Faj	Nem	Átlagos kor ($M \pm SD$)
kutya	20 kan (14 ivartalanított)	$4,4 \pm 2,6$ év
	20 szuka (17 ivartalanított)	
macska	15 hím (15 ivartalanított)	$5,5 \pm 4,5$ év
	12 nőstény (10 ivartalanított)	
gyerek	12 fiú	$19,3 \pm 2,8$ hónap
	7 lány	

Vizsgálati eljárás

Minden A-t ugyanabban a teszthelyzetben mértük le, amely egy habituációs fázisból, egy bemelegítő próbából és egy teszt fázisból (3+1 próba) állt. Ezeket ugyanazon alkalommal végeztük el, egymás után. Mindig olyan időpontot választottunk, amikor A a G elmondása alapján jellemzően relatív aktív volt és nem ütközött más megszokott napi tevékenységgel (pl. etetés, séta). A tesztet mindig A otthonában végeztük el, egy olyan zárt térben, amiben A mozgását nyomon tudtuk követni és minél kevesebb zavaró tényező volt jelen (pl. játék, élelem). Mivel a macskák a kutyákhoz képest teszthelyzetekben általában kevésbé motiválhatóak étellel, macskák esetében megkértük G-t, hogy a teszt kezdete előtti három órában már ne etessék meg őket^{43,53}. K minden esetben egy fiatal nő volt.

A teszt próbák előtt A-ok részt vettek egy habituációs fázisban. K megpróbált kapcsolatot létesíteni velük annak érdekében, hogy A-nak lehetősége legyen hozzászokni a jelenlétéhez, illetve megmutatott neki minden új tárgyat, ami potenciálisan érdekes lehetett a számára (pl. kamera, teszt tárgy). A kísérletet akkor folytattuk, ha A nem mutatott spontán érdeklődését a tárgy iránt. Ez a fázis max. 10 percig tartott, de hamarabb véget érhetett, ha A nem mutatta félelem jelét. Akkor tekintettük sikeresnek a habituációt K jelenlétéhez, ha

- a kutyák és a macskák a következő három kritérium közül kettőt teljesítettek: játszottak K-vel, elfogadtak jutalomfalatot K-től, K simogathatta őket min. 15 másodpercig,
- a gyerekek elfogadtak egy tárgyat K-től vagy önként odaadtak egy tárgyat K-nek, önként fizikai kontaktust létesítettek K-vel, megközelítették őt vagy rámosolyogtak.

A teszt a habituációs fázist követően egy bemelegítő próbából és egy 3+1 próbás teszt fázisból állt: 1. teszt próba, 2. teszt próba, 3. teszt próba, motivációs próba. A-ok viselkedését videóra vettük későbbi elemzés céljából. A teszt pontos részleteit az 2. táblázat tartalmazza. A próbák során a lépések alapvetően ugyanazok voltak, csupán a rejtés helyében/módjában volt különbség (a feladat egyre könnyebben megoldhatóvá vált), illetve a rejtett tárgyban (a motivációs próba esetén). A motivációs próba lehetővé tette az A motivációjának és feladat végrehajtó képességének felmérését egy olyan szituációban, amikor annak elvégzése a saját érdekét szolgálta. Megfigyeltük a próbák során, hogy A spontán bekapcsolódott-e a probléma szituációba azzal, hogy megmutatta a rejtett tárgy helyét (pl. rámutatott/tekintetét váltott a tárgy és G között, odaadta a tárgyat G-nek).

2. táblázat. Az általunk használt teszt részletei (G: gondozó, A: alany, K: kísérletvezető)

Bemelegítő próba	Célja, hogy G és A megismerje a teszt szituációt. Kezdetben G és K adogatták egymásnak a teszt tárgyat (új mosogatószivacs) 15 másodpercig, majd K megkérte G-t, hogy forduljon el (így ő nem láthatta a rejtést és a tárgy rejtéshelyét). K ezután felhívta magára A figyelmét (pl. a nevére szólította), majd elrejtette a szivacsot - ebben az esetben egy jól látható helyre - úgy, hogy A látta azt. Ezután K várt 5 másodpercet vagy addig, amíg A elvesztette az érdeklődését a tárgy iránt vagy elfordult tőle, majd K megkérte G-t, hogy feltűnően keresgélje a tárgyat 30 másodpercig (keresésre utaló mondatokat ismételve: „Jaj, ne nem találom!”, „Hová lett?”), anélkül, hogy megszólítaná A-t, vagy általa ismert szavakat használna. Keresés közben G időnként ránézett A-ra, hogy lehetőséget adjon neki a szemkontaktus felvételére. K eközben egy sarokból figyelt passzívan és mérte az időt. Végül G megtalálta a szivacsot és izgatott örömmel reagált rá.
---------------------	--

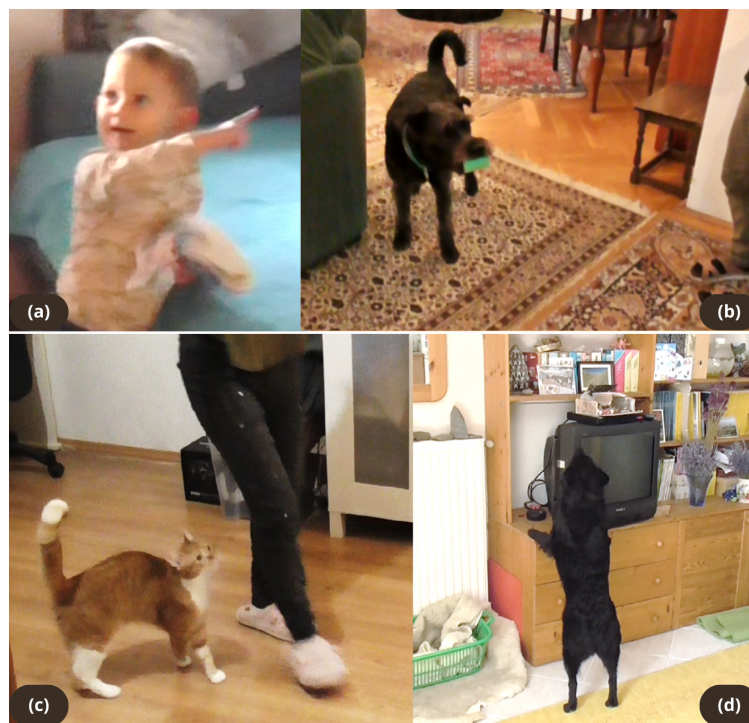
<i>1. teszt próba</i>	G és K adogatták egymásnak a szivacsot (ami már nem volt érdekes A számára), majd kb. 30 másodperc után K megkérte G-t, hogy forduljon el, és elhelyezte a tárgyat a fent leírtak szerint, most egy az A számára elérhetetlen helyre (pl. polcra) és lefedte egy kis törölközővel. Ezután K megkérte G-t, hogy forduljon vissza és kezdje el keresgélni a tárgyat a fent leírtak szerint. Ha A segítségével G megtalálta a tárgyat, a teszt véget ért, más esetben 30 másodpercig tartott és ez idő letelte után K megmondta G-nek, hol a tárgy. G mindig örömmel reagált a tárgyra, függetlenül attól, hogy A vagy K mutatta meg neki a rejtekhelyet.
<i>2. teszt próba</i>	Lásd 1. próba, de egy másik helyre rejtettük a tárgyat és nem fedtük le, így A láthatta, de nem érthette el azt (pl. polc szélén lefedetlenül).
<i>3. teszt próba</i>	Lásd 1. próba, de újfent egy másik helyre rejtettük a tárgyat, ahol A láthatta és el is érthette azt (pl. padlón).
<i>Motivációs próba</i>	Lásd 2. próba, de most egy az A számára fontos/érdekes tárgyat rejtettünk el (étel és/vagy játék) a szivacs helyett. Ez lehetővé tette annak megállapítását, hogy A megértette-e a problémahelyzetet, végrehajtotta-e a vizsgált viselkedéseket, ha az, az ő érdekét szolgálta. Mindig utolsóként következett ez a próba, hogy elkerüljük azt, hogy az alatt a probléma feladatot a jutalommal kösse össze, így a teszt próbákban a spontán, “önzetlen” proszocialitást tudjuk megfigyelni.

Viselkedési változók

A tesztekéről készült videófelvevételeket BORIS (8.20.4 verzió) programmal kódoltuk⁵⁴.

Három fő szempont szerint elemeztük a megfigyelt viselkedéseket (lásd²⁷): 1) a G-ra/ tárgyra irányuló figyelem, 2) zavarviselkedés (a problémahelyzet megértése), 3) tárggyal kapcsolatos viselkedés (megközelítés, mutató, tárgymanipluláció, tárgy odaadás). A viselkedési változók definícióit az 3. táblázat tartalmazza, példák a 2. ábrán láthatók. A viselkedéseket addig kódoltuk, amíg G keresgélte a tárgyat, azaz a visszafordulástól a tárgy megtalálásáig (max. 30 másodperc).

A tárgy megközelítése és a tárgymanipuláció még nem feltétlenül tudható be proszociális viselkedésnek, ingerkiemeléssel is magyarázható, de már arra utalhat, hogy A-t érdekli az ember tárgyra irányuló viselkedése. Az értelmezés során, bár az 1. ábrán a jobb átláthatóság érdekében ez nem szerepel, figyelembe vettük azt is, hogy a megközelítés után és/vagy mellette megjelenhetett mutató is és zavarviselkedés esetén is megjelenhet mutató és/vagy megközelítés is. A mutató feltételezhetően egy a tárgy helyének megmutatására irányuló, kommunikációs viselkedés, amely már segítségként értelmezhető^{23,28}.



2. ábra. A kódolt viselkedési változók tipikus példái: (a) mutató, (b) tárgymanipuláció, (c) orientáció gazda felé, (d) tárgy megközelítése

3. táblázat. A kódolt viselkedési változók és definícióik (* kihagyva a statisztikai elemzésből)

Faktorok	Változó neve	Definíció	Változó típusa	Időszak
Figyelem	Orientáció tárgy felé	Az az idő, amit a tárgy felé orientálva tölt	időtartam (s)	Próba 1-3, Motivációs próba
	Orientáció G felé	Az az idő, amit G felé orientálva tölt	időtartam (s)	
Zavarviselkedés	Vokalizáció, G közelében*	Bármilyen hangadás (pl. ugatás, nyávogás, sírás, gügyögés), a dorombolás kivételével, G közelében (karnyújtáson belül), és közben nem történik tekintetváltás	időtartam (s)	Próba 1-3, Motivációs próba
Tárggyal kapcsolatos viselkedés	Tárgy megközelítése	Megközelíti a tárgyat vagy azt a felületet, amelyen a tárgy található (kutyák és macskák esetében A testhosszán belül, gyermekeknél karnyújtásnyi távolságon belül), miközben a tárgy felé orientál	igen/nem	Próba 1-3, Motivációs próba
	Mutatás	G-ra tekintést 2 másodpercen belül követi a tárgyra tekintés majd vissza a G-ra, vagy fordítva (tekintetváltás); illetve gyerekeknél az elrejtett tárgy irányába mutatas (kézzel)	igen/nem	
	Tárgymanipuláció	Megérinti vagy tartja a tárgyat (szájjal, orral, mancsolással, kézzel)	igen/nem	Próba 3
	Tárgy odaadása G-nek	Tárgymanipuláció során odaadja a tárgyat G-nek	igen/nem	Próba 3

Adatelemzés

A statisztikai elemzést R program segítségével végeztük⁵⁵. A próbák időtartamának eltérései miatt (max. 30 másodperc, de lehetett kevesebb is, ha A hamar mutatta/manipulálta a tárgyat) a figyelem faktorhoz tartozó viselkedések esetében időszázalékot használtunk. Egyik folytonos viselkedési változó sem mutatott normál eloszlást (Shapiro-Wilk teszt és normal probability plot alapján), így általánosított lineáris vegyes modelleket (GLMM) használtunk.

Tesztpróbák

A figyelem modellezéséhez létrehoztunk egy származtatott változót, ami A tárgy felé és G felé való orientációjának összege lett. Mindkét GLMM-ben a faj és a próba száma volt a rögzített tényező, míg A azonosítója a véletlen tényező. A függvényben a Gamma családot használtuk.

A zavarviselkedést kivettük a statisztikai elemzésből, mivel nagyon ritkán fordult elő mindhárom faj esetében.

A megközelítés és mutató változókhoz külön-külön binominális GLMM-eket használtunk. Itt a faj és a próbaszám volt a rögzített hatás, míg az A azonosítója a random hatás. A megközelítés változó esetében a macskák adatait kivettük a tesztpróbák elemzéséből, mivel ezt a viselkedést kizárólag a motivációs próbában mutatták.

A tényezők közötti utólagos páronkénti összehasonlításokhoz Tukey-tesztet alkalmaztunk Benjamini–Hochberg korrekcióval.

A GLMM-ek eredményeit, valamint a post hoc páronkénti összehasonlítások eredményeit a 4. táblázat tartalmazza.

A tárgymanipuláció esetén, amely csak a 3. tesztpróbában volt lehetséges, a macskákat adatait eltávolítottuk az analízisből, mert náluk ez a viselkedés egyszer sem fordult elő. Így a gyerekek és kutyák közötti különbségek értékelésére Pearson-féle khi-négyzet próbát alkalmaztunk. A tárgy gondozónak való odaadásának valószínűségét (kutyák és gyerekek esetében) Fisher-féle egzakt próbával hasonlítottuk össze.

Motivációs próba

A figyelem esetében a fajok közötti különbségek értékelésére Kruskal–Wallis-próbát alkalmaztunk. A megközelítés és a mutató viselkedések fajok közötti összehasonlításához Pearson-féle khi-négyzet próbát használtunk. A többszörös összehasonlításokból fakadó hamis pozitív eredmények kontrollálása érdekében Benjamini-Hochberg korrekciót alkalmaztunk.

Ebben a próbában a tárgyat (az alany kedvenc ételét/játékát) egy látható, de elérhetetlen helyen rejtettük el, hasonlóan a 2. próba protokolljához, így tárgymanipuláció nem volt lehetséges.

Klaszteranalízis

Klaszteranalízist végeztünk annak érdekében, hogy a tesztpróbákban azonosítsuk a figyelemre és a tárgyakkal kapcsolatos viselkedésekre jellemző mintázatokat. A figyelem változónál minden alany esetében kiszámoltuk a három próba alatt mért időtartamok átlagát. A tárgyakkal kapcsolatos viselkedések elemzéséhez minden alanyra egy származtatott pontszámot hoztunk létre, amely az általuk mutatott viselkedéseken alapult. A pontozási rendszer a következő volt:

- 2 pontot kapott az A, ha a három próba közül legalább egyben megmutatta a tárgyat (mutatással/tekintetváltással) vagy odaadta a gondozónak.
- 1 pontot kapott az A, ha a tárgyat megközelítette vagy manipulálta (mutatás vagy odaadás nélkül) legalább egy próbában.
- 0 pontot kapott az A, ha egyik viselkedés sem fordult elő.

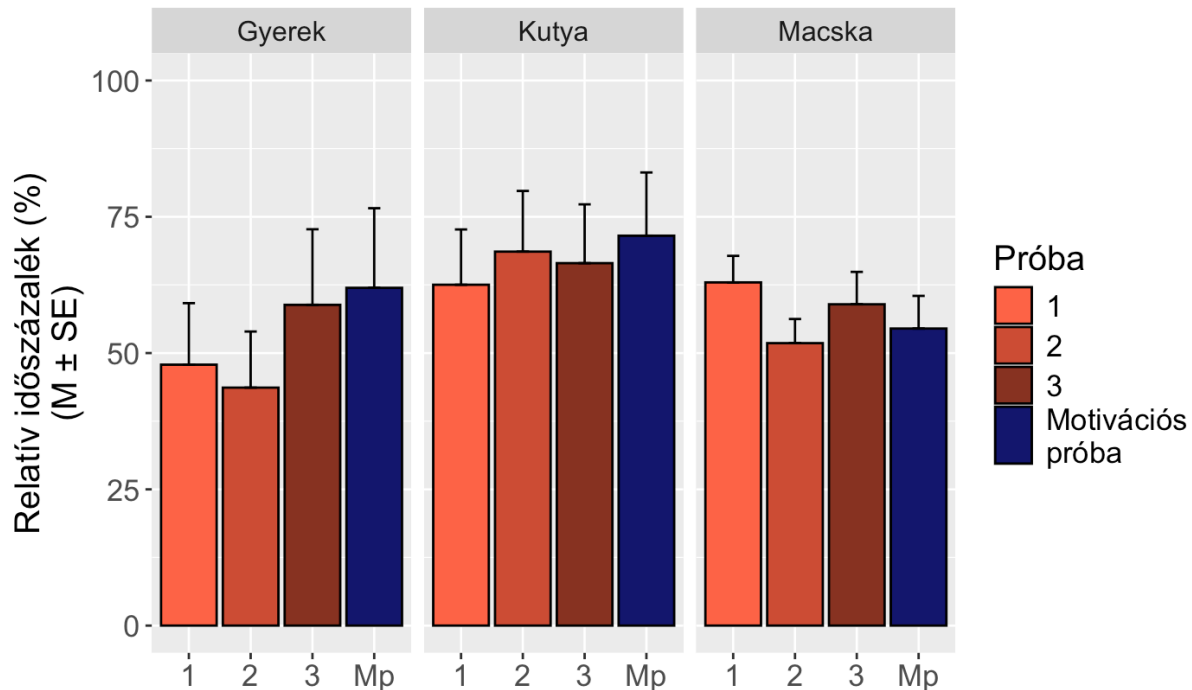
A változók sztenderdizálása után az optimális klaszterszám meghatározásához elbow-módszert alkalmaztunk, amely a klasztereken belüli négyzetösszegek alapján $k = 4$ klasztert javasolt. A klasztereket a k-közép módszerrel alakítottuk ki, az algoritmust 100-szor lefuttatva a stabilitás biztosítása érdekében. A klaszterek figyelem szerinti összehasonlításához Kruskal-Wallis-próbát alkalmaztunk, amelyet Dunn-próbák követtek a páronkénti összehasonlításokhoz, a p-értékeket Benjamini–Hochberg módszerrel korrigálva. A tárgyakkal kapcsolatos viselkedési pontszámok alapján a klasztereket Fisher-féle egzakt próbával hasonlítottuk össze, majd páronkénti összehasonlításokat végeztünk, a p-értékeket szintén Benjamini–Hochberg módszerrel korrigálva. A páronkénti összehasonlítások részletes eredményei az 5. táblázatban láthatóak.

Eredmények

Tesztpróbák

A figyelem esetében nem találtunk szignifikáns különbséget sem a fajok, sem a próbák között.

(3.ábra)



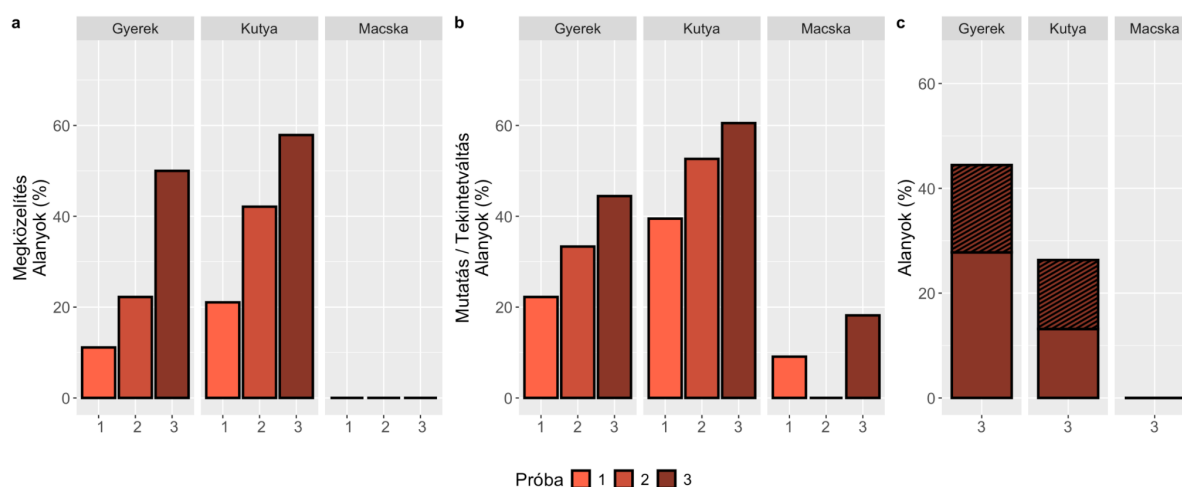
3. ábra. A releváns orientáció (tárgy vagy gondozó felé) relatív időtartama az egyes próbák és fajok esetében

A megközelítés tekintetében a macskák adatait eltávolítottuk az analízisből, mert a tesztpróbák során nem mutatták ezt a viselkedést. A kutyák és gyerekek összehasonlításakor fajhatást nem találtunk ezen próbák esetén. A próbák között jelentős különbség mutatkozott, megközelítés szignifikánsan nagyobb valószínűséggel fordult elő a 2. és 3. próbában az 1. próbához képest, valamint a 3. próbában a 2. próbához viszonyítva. (4a ábra)

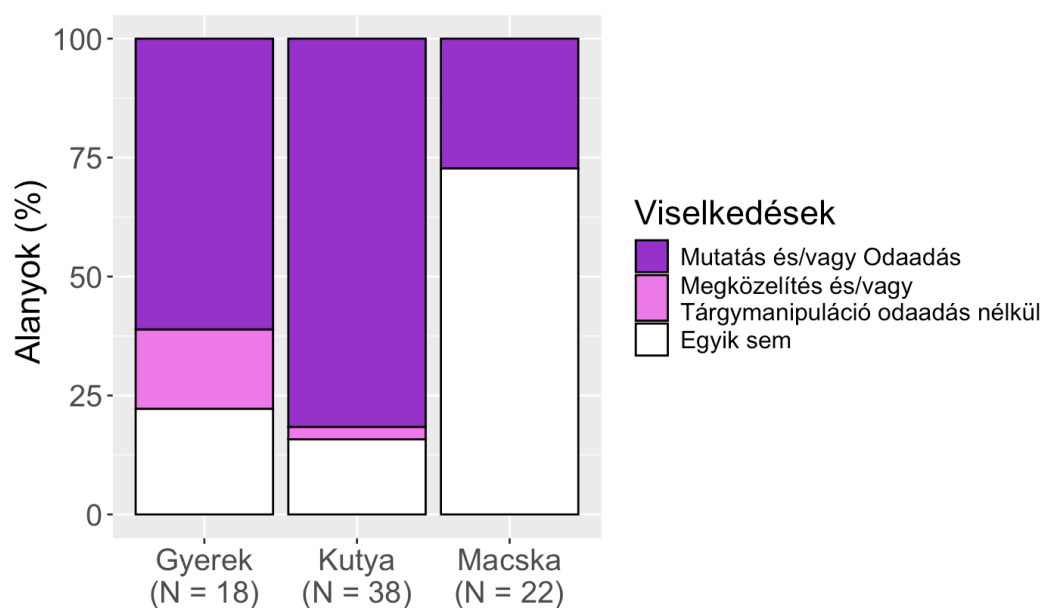
A mutatás előfordulásának tekintetében jelentős fajhatást találtunk. A kutyák (tekintetváltás) és a gyerekek (tekintetváltás és mutatás) is nagyobb valószínűséggel mutatták meg a tárgyat, mint a macskák. Nagyobb valószínűséggel fordult elő a 3. próbában, mint az 1. próbában. (4b ábra)

A tárgymanipuláció elemzése esetében a macskák adatait nem vettük bele az analízisbe, mert náluk ez a viselkedés egyszer sem volt megfigyelhető. A kutyák és a gyerekek esetében nem volt különbség ezen viselkedés előfordulásának valószínűségében (χ^2 [df = 1, N = 56] = 1.840,

$p = 0.175$). Továbbá abban sem találtuk különbséget a kutyák és a gyerekek között, hogy odaadták-e a tárgyat G-nek a tárgymanipuláció után ($p=0,637$) (4c ábra).



4. ábra. Az a) megközelítés, b) mutatás/tekintetváltás, c) tárgymanipuláció megjelenése az egyes fajok esetében az 1-3 próbákban



5. ábra. Tárggyal kapcsolatos viselkedések az egyes fajok esetében az 1-3 próbákban. A sötét lila szemlélteti a feltételezhetően proszociális viselkedéseket (mutatás és tárgy odaadás), a rózsaszín azokat a viselkedéseket jelképezi, amelyek háttérben állhat más is mint proszocialitás (megközelítés vagy tárgymanipuláció odaadás nélkül). Minden alany egyszer szerepel az ábrán: ha egy alany mindkét kategóriából mutatott viselkedést, akkor csak a proszociális kategóriában jelenítettük meg.

4. táblázat. A GLMM-ek és a post hoc páronkénti összehasonlítások összesített eredményei. (A figyelem és a mutató modelljében faj esetén a macska, próba esetén az 1. próba, míg a tárgymegközelítés modelljében faj esetén a kutya, a próbahatás esetén az 1. próba volt az összehasonlítási alap.) vastag betűvel szerepelnek a szignifikáns p értékek.

FIGYELEM				
Tesztpróbák				
	β	SE	t	p
(Intercept)	0,018	0,002	9,342	<0,001
Faj_kutya	-0,002	0,002	-1,187	0,235
Faj_gyerek	0,003	0,002	1,399	0,162
Próba_2	< -0,001	0,002	0,100	0,920
Próba_3	< -0,001	0,002	-0,424	0,671
TÁRGY MEGKÖZELÍTÉSE				
Tesztpróbák				
	β	SE	z	p
(Intercept)	-1,715	0,490	-3,500	<0,001
Faj_gyerek	-0,780	0,553	-1,410	0,159
Próba_2	1,186	0,518	2,288	0,022
Próba_3	2,258	0,568	3,979	<0,001
Páronkénti összehasonlítás próba szerint				
	β	SE	z	p
Próba 1 - Próba 2	0,306	0,158	-2,288	0,022
Próba 1 - Próba 3	0,105	0,060	-3,979	<0,001
Próba 2 - Próba 3	0,342	0,160	-2,292	0,022

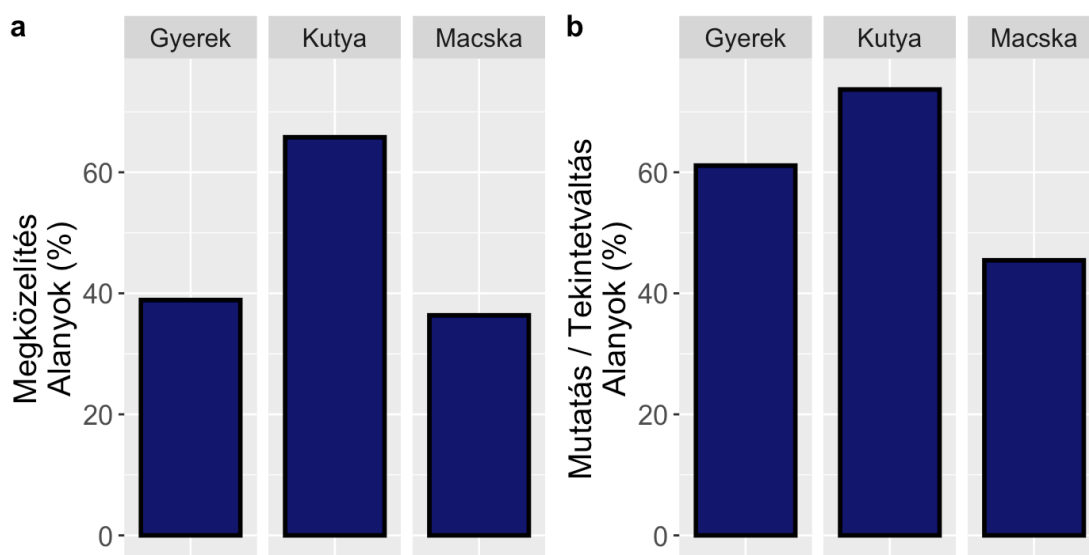
MUTATÁS				
Tesztpróbák				
	β	SE	z	p
(Intercept)	-3,293	0,650	-5,067	<0,001
Faj_kutya	2,818	0,627	4,498	<0,001
Faj_gyerek	1,889	1,670	2,809	0,005
Próba_2	0,426	0,416	1,023	0,306
Próba_3	1,130	0,424	2,665	0,008
Páronkénti összehasonlítás faj szerint				
	β	SE	z	p
macska-kutya	-2,82	0,627	-4,498	<0,001
macska-gyerek	-1,89	0,670	-2,819	0,007
kutya-gyerek	0,93	0,500	1,860	0,063
Páronkénti összehasonlítás próba szerint				
	β	SE	z	p
Próba 1 - Próba 2	-0,426	0,416	-1,023	0,306
Próba 1 - Próba 3	-1,130	0,424	-2,665	0,023
Próba 2 - Próba 3	-0,705	0,405	-1,742	0,122

Motivációs próba

A motivációs próbában, amikor az alany számára fontos tárgy (játék/élelem) volt elrejtve, nem volt a fajok között különbség a figyelem tekintetében ($H=5,766$, $df=2$, $p=0,056$) (3. ábra).

Nem volt fajhatás megfigyelhető a megközelítés esetében sem (χ^2 [$df = 2$, $N = 78$] = 6,268, $p = 0,044$; a Benjamini-Hochberg korrekció után nem szignifikáns) (6a ábra).

Szintén nem volt fajhatás megfigyelhető a mutató/tekintetváltás esetében (χ^2 [$df = 2$, $N = 78$] = 4783, $p = 0,091$) (6b ábra).



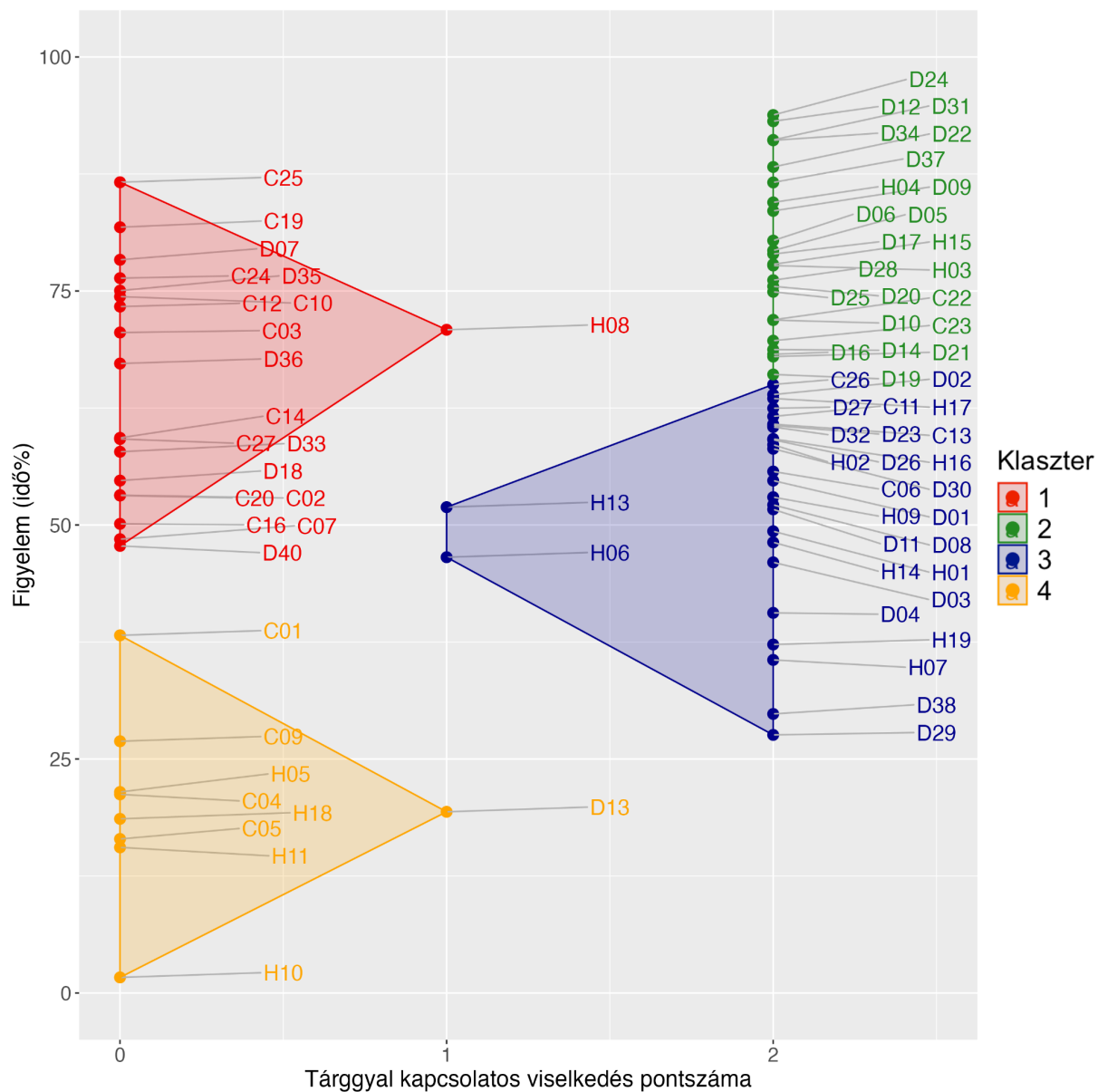
6. ábra. Az a) megközelítés, b) mutatós/tekintetváltás megjelenése az egyes fajok esetében a motivációs próbában. Ebben a próbában az alany tárgya (játék/élelem) volt elrejtve egy látható, de elérhetetlen helyre, hasonlóan a 2. próbához

Klaszteranalízis

A klaszteranalízis négy csoportra bontotta az alanyokat (7. ábra). A 5. táblázat tartalmazza a figyelem és a tárgyakkal kapcsolatos viselkedések átlagos értékeit mind a négy klaszterben, valamint, hogy egy faj egyedeinek hány %-a került az egyes klaszterekbe.

5. táblázat. A négy klaszter leíró adatai

Klaszter	Átlagos figyelem (idő%)	Átlagos tárgyakkal kapcsolatos viselkedési pontszám (0-2)	Fajok megoszlása
1 (piros)	65,17	0,05	Gyerek: 5,6% Kutya: 15,8% Macska: 54,6%
2 (zöld)	79,02	2,00	Gyerek: 16,7% Kutya: 47,4% Macska: 9,1%
3 (kék)	52,35	1,93	Gyerek: 55,6% Kutya: 34,2% Macska: 18,2%
4 (sárga)	19,94	0,11	Gyerek: 22,2% Kutya: 2,6% Macska: 18,2%



7. ábra. A négy klaszter jelképezi az alanyok figyelem és tárgyjal kapcsolatos viselkedéseinek mintázatát a tesztpróbákban

A G-re/tárgyra irányuló orientációval töltött időszázalék átlaga szignifikánsan eltért a négy klaszter között ($H = 53,664$, $df = 3$, $p < 0,001$), és az összes klaszter között szignifikáns különbséget kaptunk a post hoc tesztek követően. (6. táblázat)

6. táblázat. A klaszterek páronkénti összehasonlításának részletes eredménye a tesztpróbák során mutatott figyelemre vonatkozóan.

Összehasonlítás	z érték	korrigált p-érték
1-2	-2,737	0,009
1-3	2,416	0,016
2-3	5,539	<0,001
1-4	4,199	<0,001
2-4	6,479	<0,001
3-4	2,535	0,013

A tárgygal kapcsolatos viselkedésekben is szignifikáns eltérés volt megfigyelhető a klaszterek között ($p < 0,001$), szignifikáns különbségeket mutatva az 1. és 2., az 1. és 3., a 2. és 4. valamint a 3. és 4. klaszter között (7. táblázat).

7. táblázat. A klaszterek páronkénti összehasonlításának részletes eredménye a tesztpróbák során mutatott tárgygal kapcsolatos viselkedésekre vonatkozóan.

Összehasonlítás	korrigált Fischer p-értékek
1-2	<0,001
1-3	<0,001
2-3	1,000
1-4	0,592
2-4	<0,001
3-4	<0,001

Diszkusszió

Három hasonló környezeti feltételek között élő faj, gyerekek, képzetlen családi kutyák és macskák összehasonlításával próbáltuk feltárni az emberek esetében már ismert proszociális viselkedés evolúciós gyökereit. Feltételezéseinkkel ellentétben mindhárom faj esetében hasonló mértékű volt a figyelem időtartama, ugyanakkor a hipotézisünknek megfelelően erőteljes különbségeket találtunk a tárgygal kapcsolatos spontán viselkedések megjelenésének

gyakoriságában. Fontos megjegyezni, hogy ez a különbség csak abban az esetben volt megfigyelhető, amikor az alanyak nem a számára fontos tárgy megtalálásában kellett segítenie. A kutyáknál a gyerekekéhez hasonló gyakori proszociális viselkedéseket figyeltünk meg, míg macskáknál ez igen ritka volt, és a tárgy manipulálása egyáltalán nem fordult elő.

A macskák nem figyeltek kevesebbet az emberre és/vagy a tárgyra, mint a másik két faj, így hasonló mértékben érdeklődhettek a szituáció iránt, függetlenül attól, hogy bekapcsolódtak-e aktívan a szituációba. Ez az eredmény némiképp ellentmond Gácsi és munkatársai megfigyelésének, miszerint egy számukra irreleváns helyzetben a kutyák jobban figyeltek G-ra, mint a macskák³⁶. Ez részben a kísérleti elrendezés eltéréséből adódhat: az ő tesztjük egy az alanyok számára ismeretlen helyen, és G csöndben pakolászott, míg esetünkben az alany otthonában G kétségbeesett hangon beszélve keresgélt, ezáltal könnyebben magára vonhatta A figyelmét.

Zavarviselkedés mindhárom faj esetén nagyon ritkán fordult elő, így statisztikai elemzést nem is végeztünk ezen adatokkal. Lehetséges azonban, hogy egyes alanyok így is átéltek valamilyen szintű zavarodottságot, viszont az enyhébb, illetve nehezen kódolható, és/vagy ritkább zavarviselkedésekben nyilvánulhatott meg. Bár arra számítottunk, hogy a zavarviselkedések gyakoribbak lesznek a kutyák esetében, eredményeink ezt nem támasztották alá. Lehetséges, hogy az általunk tervezett problémahelyzet érzelmileg nem volt elég intenzív ahhoz, hogy azokból a kutyákból erősebb (általunk megfigyelhető) válaszokat váltson ki, amelyek figyeltek, de nem értették a helyzetet (akik nem mutattak tárgygal kapcsolatos viselkedést). Ennek a logikai értelmezését az 1. ábra tartalmazza. Tehát viszonylag kevés olyan kutya lehetett, amely érdeklődött a gazda problémája iránt, de nem tudott részt venni annak megoldásában. Összességében a kutyák nagy százaléka spontán részt vett a problémahelyzetben, ami arra utal, hogy megértették, hogy a gazda problémája az elrejtett tárgyra vonatkozik. Ez alapján azt feltételezhetjük, hogy az általunk kialakított helyzetet a kutyák nagy része megértette, míg ez - a proszociális viselkedés kimutatásához elengedhetetlen feltétel - korábbi kutatások esetén feltehetően csak ritkábban teljesült^{16,17}.

A tárgy megközelítése lehet ingerkiemelés eredménye, azaz A-t nem segítő szándék vezérli, a helyzetből csak annyit ért meg, hogy az adott tárgy fontos valamiért. Ám a viselkedés egyfajta mutatásként is értelmezhető, mivel A ily módon is jelezheti a tárgy helyét. Csak ez utóbbi esetben értelmezhetjük segítségként. A kutyák általában fogékonyak az ingerkiemelésre, macskák esetében ezt kevésbé vizsgálták még. Fugazza és munkatársai eredményei alapján, a kölyökmacskák kevésbé érdeklődhetnek egy olyan tárgy iránt, amelyet egy ember manipulál,

mint a kölyökkutyák⁵¹. Feltételezhetően a macskák tárgyak iránti általános érdeklődése is gyengébb, mint a gyerekéké és a kutyáké⁵⁶. Továbbá a macskák esetében a megközelítés hiányának/ritka megjelenésének hátterében állhat egy általános interakció-elkerülés is⁴⁷. Ezek is magyarázhatják, hogy a macskák esetében ez a viselkedés nem volt megfigyelhető a tesztpróbák során, kutyák és gyerekek esetében pedig hasonló mértékben jelentkezett. Viszont ki kell emelni, hogy a motivációs próbában nem volt megfigyelhető fajhatás, így abban az esetben, amikor az alany érdekében állt a helyzet megoldása, a macskák is mutatták a megközelítés viselkedést, még hozzá hasonló mértékben, mint a kutyák és gyerekek. Tehát ez alapján a macskák is képesek voltak értelmezni a problémahelyzetet és annak megoldását, ha ez érdekükben állt. Így feltételezhetjük, hogy a tesztpróbák során nem azért nem mutattak megközelítést, mert nem voltak képesek rá vagy túlságosan féltek a helyzettől/K-től, hanem a motiváció hiánya miatt. Mindez összhangban áll azon elképzeléssel, miszerint a macskák esetében gyengébben érvényesül az emberekkel való együttműködésre való szelekció, és függetlenebbek, mint a kutyák^{30,35}. Ugyanakkor nem zárhatjuk ki teljesen annak lehetőségét sem, hogy a macskák csak az utolsó próbában, amely mindig a motivációs próba volt, értették meg teljesen a problémahelyzetet.

Meg kell jegyezni, hogy a habituációs fázis során a tárgyat mindig megmutattuk A-nak, és a teszt fázis csak akkor kezdődött el, ha az alany elvesztette az érdeklődését iránta. Továbbá az elrejtett tárgy megközelítésének gyakorisága nőtt a próbák során, ami arra utalhat, hogy az alanyok idővel jobban megértették a helyzetet, ahogy tanultak, és a feladat nehézsége fokozatosan csökkent.

Hipotézisünknek megfelelően a tárggyal kapcsolatos spontán viselkedések közül a mutatás többször jelent meg a kutyák és gyerekek esetében, mint a macskáknál. Ám ez csak az tesztpróbák esetén volt megfigyelhető, amikor a probléma megoldása nem járt közvetlen előnnyel A számára. Ez alapján, feltételezhető, hogy ahogy a megközelítés esetén, úgy itt sem a megértéssel volt a probléma a tesztpróbák során. Kísérletünkben a kutyák és a gyerekek nagyon hasonlóan viselkedtek e változó tekintetében, megbízhatóan jelezve a tárgy helyét, amely kizárólag G-nek volt fontos. Ki kell emelni, hogy ez annak ellenére történt így, hogy a résztvevő kutyák nem voltak képzettek, vagy csak minimális képzést kaptak és nem részesültek kifejezett apport tréningben. Továbbá fontos hangsúlyozni, hogy a motivációs próbáig az A-ok nem kaptak közvetlen jutalmat (ételt/játékot) a tárgy helyének jelzéséért. Ez csökkenti annak az esélyét, hogy a kutyák és a gyerekek azért mutatták meg a tárgyat, hogy jutalomban részesüljenek. Viszont a motivációs próbánál nem volt különbség a három faj viselkedésében.

Szintén összhangban van hipotéziseinkkel, hogy a macskák esetében a tárgymanipuláció egyszer sem fordult elő, míg a gyerekeknél és a kutyáknál jelentős mértékű volt, és köztük nem volt különbség. Illetve a tárgy odaadását illetően sem volt különbség a kutyák és a gyerekek között. Ám nem lehet teljesen kizárni, hogy bár a habituációs fázis során megbizonyosodtunk arról, hogy az A-ok közömbösek a tárgy iránt, kutyák esetében a próbák során a gazda viselkedése újra érdekessé tette azt⁵⁷. Gyerekeknél azt tapasztaltuk, amit a szakirodalom szerint várhattunk ettől a korosztálytól: az esetek nagy százalékában segítettek^{7,9,48}. Kaminski és munkatársai kísérletében, bár a kísérleti elrendezés hasonló volt, mégsem mutattak ki kutyák esetében spontán proszociális viselkedést¹⁶. A különbség oka lehet, hogy a mi kísérleti elrendezésünk kevésbé volt bonyolult (egyszerre csak egy tárgyat rejtettünk el), így kisebb volt az esélye, hogy A nem érti meg a problémahelyzetet. A mi elrendezésünkben G és K együtt manipulálták a tárgyat, míg a másik esetben G rendeltetésszerűen használta a tárgyat (pl. papír vágása), ez a különbség azt eredményezhette, hogy a mi esetünkben A figyelmét könnyebben felkeltette a helyzet, illetve könnyebben megérthette ezáltal, hogy a tárgy fontos G számára. Ezenkívül mi nem csak a végeredményt elemeztük (megmutatja/nem mutatja meg), hanem az A-ok viselkedési elemeit külön-külön, így részletesebb képet kaphattunk A viselkedéséről. Értelmezésünk szerint, a mutatást és a tárgy odaadását tekintjük proszociális viselkedésnek. Eredményeink alapján látható, hogy a kutyák és a gyerekek hasonló mértékben mutatták ezeket a viselkedéseket, míg a macskák csak elvétve (tárgymanipuláció és így odaadás náluk egyszer sem fordult elő). Ezt az 5. ábra szemlélteti. Viszont a motivációs próba során mutattak tekintetváltást, méghozzá a másik két faj eredményeivel hasonló mértékben.

A klaszteranalízis eredményei jól szemléltetik a logikai modellünket.

Külön csoportot képeztek azok, akik jellemzően nem vagy alig mutattak figyelmet és tárggyal kapcsolatos viselkedést. A logikai folyamatábra alapján az ilyen alanyok esetében nem is várhatunk segítő viselkedést.

A gyerekek legnagyobb része abba a csoportba került, akik esetében már valamivel több figyelmet tapasztaltunk, és mind mutattak tárggyal kapcsolatos viselkedést, többségük proszociális viselkedést. Ez alapján feltételezhetjük, hogy a gyerekek esetében a figyelem változónk (orientáció) nem volt tökéletesen alkalmazható. Esetükben a figyelem mérésére vonatkozó tesztek tipikusan a szemmozgás pontos követésén alapulnak, ám erre a mi kísérletünkben a felvételek minőségéből adódóan nem volt lehetőség^{58,59}.

A következő csoportba azok tartoztak, akik esetében a figyelem szintje magas volt, de általánosan (egy gyerek kivételével) nem volt tárggyal kapcsolatos viselkedés megfigyelhető.

A logikai modell alapján azok tartozhatnak ide, akik bár figyeltek, de vagy nem értették meg a problémát, vagy nem érdekelte őket G érzelmi állapota. Ebbe a csoportba tartozott a macskák legnagyobb százaléka. Az ábráról továbbá leolvasható, hogy ha a gyerekek figyeltek, abban az esetben mutattak is valamilyen mértékben tárggyal kapcsolatos viselkedést.

A negyedik csoport a leghomogénebb, ide tartoztak azok, akiknél magas szintű figyelem és tárggyal kapcsolatos viselkedés figyelhető meg. Ők azok, akik végigjárták a logikai folyamatábrán jelzett utat, és proszociális viselkedést mutattak. Ebben a csoportban található a kutyák legnagyobb része.

Más fajokon végzett kutatások is azt mutatják, hogy a domesztikáció és a társállatként tartás nem eredményez ugyanolyan szociális kapcsolatot az emberekkel, mint ami a kutyák esetében megfigyelhető. Kutyák és törpesertések fiatal, kedvencként tartott egyedeinek gazdával való viszonyának összehasonlítása kimutatta, hogy a sertések nem mutattak a kutyáknál megfigyelhető, gazdához való kötődést⁶⁰. Salamon és munkatársai kedvencként tartott kutyákat és macskákat vizsgált egy kétirányú választási tesztben⁴³. A kutyák felülmúlták a macskákat az emberi mutató gesztusok követésében, ami pedig arra utalhat, hogy a macskák kevésbé hagyatkoznak az emberi kommunikációs jelzésekre, mint a kutyák, annak ellenére, hogy mindkét faj domesztikált, és társállatként él az emberi környezetben.

A két társállatfaj közötti különbségekhez ugyanakkor hozzájárulhatott az is, hogy bár képzett kutyákat eleve nem vettük be a mintába, a G-k esetleg több aktív időt töltenek kutyáikkal, mint macskáikkal.

Összességében eredményeink azt mutatják, hogy egy tárgykeresős helyzetben a macskákkal ellentétben a kutyákra jellemző, hogy egy természetes helyzetben spontán proszociális viselkedést mutatnak a gazda felé, amely hasonló mértékű, mint a 16-24 hónapos gyerekéké. Ez arra utal, hogy a házasítás, az emberi környezet és az emberrel alkotott szoros szociális kapcsolat önmagában nem elegendő az emberre irányuló segítő viselkedés megjelenéséhez. Az emberi szociális környezethez szorosabban kapcsolódó kutyákat feltehetően specifikus szelekciós nyomás is érthette, amely szerepet játszhatott a proszociális viselkedésformák megjelenésében. Ahhoz azonban, hogy ezt a következtetést általánosítani lehessen, többféle teszthelyzetben is megfigyeléseket kéne végezni, illetve kontrollálni a kutyák és macskák közötti esetleges tartásbeli különbségekre. A jelen kutatás végleges kiértékeléséhez még tervezzük további gyerekek bevonását a kísérletbe az elemszám kiegyenlítése érdekében.

Köszönetnyilvánítás

Őszinte hálámat szeretném kifejezni témavezetőmnek, Dr. Gácsi Mártának, aki kiemelkedő szakmai iránymutatásával, értékes tanácsaival és folyamatos támogatásával lehetővé tette a dolgozat megvalósítását. Továbbá Csepregi Melittának, aki kidolgozta a kísérleti elrendezést és a használt módszereket, illetve folyamatos támogatást nyújtott a folyamat során. Szeretném megköszönni még Sziklai Nórának és Gintner Saroltnak, akik részt vettek a tesztelésben és a kódolásban.

Irodalomjegyzék

1. Jensen, K., Vaish, A. & Schmidt, M. F. H. The emergence of human prosociality: aligning with others through feelings, concerns, and norms. *Front. Psychol.* **5**, 1–17 (2014).
2. Kerr, B., Godfrey-Smith, P. & Feldman, M. W. What is altruism? *Trends Ecol. Evol.* **19**, 135–140 (2004).
3. Pfattheicher, S., Nielsen, Y. A. & Thielmann, I. Prosocial behavior and altruism: A review of concepts and definitions. *Curr. Opin. Psychol.* **44**, 124–129 (2022).
4. de Waal, F. B. M. & van Roosmalen, A. Reconciliation and consolation among chimpanzees. *Behav. Ecol. Sociobiol.* **5**, 55–66 (1979).
5. Jensen, K. Prosociality. *Curr. Biol.* **26**, R748–R752 (2016).
6. Dovidio, J. F., Piliavin, J. A., Schroeder, D. A. & Penner, L. A. The social psychology of prosocial behavior. *Soc. Psychol. Prosocial Behav.* 1–408 (2017) doi:10.4324/9781315085241.
7. Dunfield, K. A. & Kuhlmeier, V. A. Classifying prosocial behavior: Children's responses to instrumental need, emotional distress, and material desire. *Child Dev.* **84**, 1766–1776 (2013).
8. Warneken, F., Hare, B., Melis, A. P., Hanus, D. & Tomasello, M. Spontaneous altruism by chimpanzees and young children. *PLoS Biol.* **5**, 1414–1420 (2007).
9. Warneken, F. & Tomasello, M. Helping and cooperation at 14 months of age. *Infancy* **11**, 271–294 (2007).
10. Bartal, I. B. A. *et al.* Neural correlates of ingroup bias for prosociality in rats. *Elife* **10**, 1–26 (2021).
11. Nowbahari, E., Scohier, A., Durand, J. L. & Hollis, K. L. Ants, *Cataglyphis cursor*, use precisely directed rescue behavior to free entrapped relatives. *PLoS One* **4**, 4–7 (2009).
12. Duque, J. F. & Stevens, J. R. Voluntary food sharing in pinyon jays: the role of reciprocity and dominance. *Anim. Behav.* **122**, 135–144 (2016).
13. Nakahara, F. *et al.* Spontaneous prosocial choice by captive bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*. *Behav. Processes* **135**, 8–11 (2017).
14. Dale, R., Palma-Jacinto, S., Marshall-Pescini, S. & Range, F. Wolves, but not dogs, are prosocial in a touch screen task. *PLoS One* **14**, 2–13 (2019).
15. Range, F., Marshall-Pescini, S., Kratz, C. & Virányi, Z. Wolves lead and dogs follow, but they both cooperate with humans. *Sci. Rep.* **9**, 2–11 (2019).

16. Kaminski, J., Neumann, M., Bräuer, J., Call, J. & Tomasello, M. Dogs, *Canis familiaris*, communicate with humans to request but not to inform. *Anim. Behav.* **82**, 651–658 (2011).
17. Quervel-Chaumette, M., Mainix, G., Range, F. & Marshall-Pescini, S. Dogs do not show pro-social preferences towards humans. *Front. Psychol.* **7**, 1–9 (2016).
18. Bräuer, J. I do not understand but I care. *Interact. Stud. Soc. Behav. Commun. Biol. Artif. Syst.* **16**, 341–360 (2015).
19. Kubinyi, E., Pongrácz, P. & Miklósi, Á. Dog as a model for studying conspecific and heterospecific social learning. *J. Vet. Behav.* **4**, 31–41 (2009).
20. 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 a detour task. *BMC Biol.* **22**, 1–15 (2024).
21. 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* **13**, (2023).
22. Fugazza, C., Moesta, A., Pogány, Á. & Miklósi, Á. Social learning from conspecifics and humans in dog puppies. *Sci. Rep.* **8**, 1–10 (2018).
23. Generoso, C., Resende, B., Albuquerque, N., Andrade, M. P. & Savalli, C. Communication as a Tool for Exhibiting Prosocial Behavior in Dogs. (2024).
24. Quervel-Chaumette, M., Faerber, V., Faragó, T., Marshall-Pescini, S. & Range, F. Investigating empathy-like responding to conspecifics’ distress in pet dogs. *PLoS One* **11**, 1–15 (2016).
25. Huber, A., Barber, A. L. A., Faragó, T., Müller, C. A. & Huber, L. Investigating emotional contagion in dogs (*Canis familiaris*) to emotional sounds of humans and conspecifics. *Anim. Cogn.* **20**, 703–715 (2017).
26. Lehoczki, F., Pérez Fraga, P. & Andics, A. Family pigs’ and dogs’ reactions to human emotional vocalizations: a citizen science study. *Anim. Behav.* **214**, 207–218 (2024).
27. Csepregi, M. & Gácsi, M. Factors Contributing to Successful Spontaneous Dog–Human Cooperation. *Animals* **13**, (2023).
28. Miklósi, A., Polgárdi, R., Topál, J. & Csányi, V. Intentional behaviour in dog-human communication: an experimental analysis of “showing” behaviour in the dog. *Anim. Cogn.* **3**, 159–166 (2000).

29. Marshall-Pescini, S., Colombo, E., Passalacqua, C., Merola, I. & Prato-Previde, E. Gaze alternation in dogs and toddlers in an unsolvable task: Evidence of an audience effect. *Anim. Cogn.* **16**, 933–943 (2013).
30. Driscoll, C. A., Macdonald, D. W. & O'Brien, S. J. From wild animals to domestic pets, an evolutionary view of domestication. *Pnas* **106**, 9971–9978 (2009).
31. Trut, L. N., Oskina, I. & Kharlamova, A. Animal evolution during domestication: the domesticated fox as a model Domestication in evolutionary terms – from Darwin to the present day. *Natl. Inst. Heal.* **31**, 349–360 (2009).
32. Topál, J. *et al.* Attachment to humans: A comparative study on hand-reared wolves and differently socialized dog puppies. *Anim. Behav.* **70**, 1367–1375 (2005).
33. Kovács, K. *et al.* Dog-owner attachment is associated With oxytocin receptor gene polymorphisms in both parties. A comparative study on Austrian and Hungarian border collies. *Front. Psychol.* **9**, 1–15 (2018).
34. Viviani, L., Nonnis Marzano, F., Mattucci, F. & Sforzi, A. Non-invasive monitoring of the European wildcat in a recently colonized area in the Northern Apennines (Italy). *Eur. J. Wildl. Res.* **70**, 22 (2024).
35. Pongrácz, P. & Lugosi, C. A. Predator for hire: The curious case of man's best independent friend, the cat. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **271**, 106168 (2024).
36. Gácsi, M., Uccheddu, S., Carreiro, C., Csepregi, M., Miklósi, Á. Only dogs show attachment to their owners: a valid comparison of family cats and dogs. (előkészületben).
37. Edwards, C., Heiblum, M., Tejeda, A. & Galindo, F. Experimental evaluation of attachment behaviors in owned cats. *J. Vet. Behav. Clin. Appl. Res.* **2**, 119–125 (2007).
38. Potter, A. & Mills, D. S. Domestic cats (*Felis silvestris catus*) do not show signs of secure attachment to their owners. *PLoS One* **10**, 1–17 (2015).
39. Vitale, K. R., Behnke, A. C. & Udell, M. A. R. Attachment bonds between domestic cats and humans. *Curr. Biol.* **29**, R864–R865 (2019).
40. Pongrácz, P., Szapu, J. S. & Faragó, T. Cats (*Felis silvestris catus*) read human gaze for referential information. *Intelligence* **74**, 43–52 (2019).
41. Miklósi, Á., Pongrácz, P., Lakatos, G., Topál, J. & Csányi, V. A comparative study of the use of visual communicative signals in interactions between dogs (*Canis familiaris*) and humans and cats (*Felis catus*) and humans. *J. Comp. Psychol.* **119**, 179–186 (2005).
42. Merola, I., Lazzaroni, M., Marshall-Pescini, S. & Prato-Previde, E. Social referencing and cat–human communication. *Anim. Cogn.* **18**, 639–648 (2015).

43. Salamon, A., Uccheddu, S., Csepregi, M., Miklósi, Á. & Gácsi, M. Dogs outperform cats both in their testability and relying on human pointing gestures: a comparative study. *Sci. Rep.* **13**, 1–14 (2023).
44. Pongrácz, P. & Onofer, D. L. Cats show an unexpected pattern of response to human ostensive cues in a series of A-not-B error tests. *Anim. Cogn.* **23**, 681–689 (2020).
45. Fugazza, C., Sommese, A., Pogány, Á. & Miklósi, Á. Did we find a copycat? Do as I Do in a domestic cat (*Felis catus*). *Anim. Cogn.* **24**, 121–131 (2021).
46. Deák, G. O., Krasno, A. M., Triesch, J., Lewis, J. & Sepeta, L. Watch the hands: Infants can learn to follow gaze by seeing adults manipulate objects. *Dev. Sci.* **17**, 270–281 (2014).
47. Hiestand, K. Empathy Across the Species Barrier : Are dogs really ‘ man ’ s ’ best friend , or are cats just as empathetic? (disszertáció). *Univ. Sussex* (2023).
48. Warneken, F. & Tomasello, M. Varieties of altruism in children and chimpanzees. *Trends Cogn. Sci.* **13**, 397–402 (2009).
49. Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T. & Moll, H. Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition. *Behav. Brain Sci.* **28**, 675–735 (2005).
50. Nielsen, M. Copying actions and copying outcomes: Social learning through the second year. *Dev. Psychol.* **42**, 555–565 (2006).
51. Fugazza, C. *et al.* Spontaneous action matching in dog puppies, kittens and wolf pups. *Sci. Rep.* **13**, 1–11 (2023).
52. Virányi, Z., Topál, J., Miklósi, Á. & Csányi, V. A nonverbal test of knowledge attribution: A comparative study on dogs and children. *Anim. Cogn.* **9**, 13–26 (2006).
53. Kraus, C., Van Waveren, C. & Huebner, F. Distractible dogs, constant cats? A test of the distraction hypothesis in two domestic species. *Anim. Behav.* **93**, 173–181 (2014).
54. Friard, O. & Gamba, M. BORIS: a free, versatile open-source event-logging software for video/audio coding and live observations. *Methods Ecol. Evol.* **7**, 1325–1330 (2016).
55. Foundation, R. C. T. R. R: A Language and Environment for Statistical Computing. *Study R* vol. 0 <https://www.R-project.org> at <https://www.r-project.org> (2017).
56. Hall, S. L., Bradshaw, J. W. S. & Robinson, I. H. Object play in adult domestic cats: The roles of habituation and disinhibition. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **79**, 263–271 (2002).
57. Erdőhegyi, Á., Topál, J., Virányi, Z. & Miklósi, Á. Dog-logic: inferential reasoning in a two-way choice task and its restricted use. *Anim. Behav.* **74**, 725–737 (2007).
58. Choudhury, N. & Gorman, K. S. Sustained Attention and Cognitive Performance in 17

- 24 - Month Old Toddlers. *Infant Child Dev.* **146**, 127–146 (2000).
59. Gaertner, B. M., Spinrad, T. L. & Eisenberg, N. Focused Attention in Toddlers: Measurement, Stability, and Relations to Negative Emotion and Parenting. *Infant Child Dev.* **17**, 339–363 (2008).
60. Gábor, A., Pérez Fraga, P., Gácsi, M., Gerencsér, L. & Andics, A. Domestication and exposure to human social stimuli are not sufficient to trigger attachment to humans: a companion pig-dog comparative study. *Sci. Rep.* **14**, 1–12 (2024).