

Kutya-robot interakció vizsgálata két-utas választásos tesztben

Diplomamunka
biológus mesterszak
Ökológia, Evolúció- és Konzervációbiológia szakirány

készítette:
Abdai Judit

témavezetők:
Dr. Miklósi Ádám
tanszékvezető egyetemi tanár
ELTE Etológia Tanszék

és

Gergely Anna
PhD hallgató
ELTE Etológia Tanszék

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR
BIOLÓGIAI INTÉZET



Budapest, 2014

Tartalomjegyzék

ÖSSZEFOGLALÓ.....	3
ABSTRACT.....	4
1. BEVEZETÉS.....	5
1.1. Szociális viselkedés és szociális interakciók.....	5
1.2. Emberi kommunikatív jelzések felismerése két-utas választás során	6
1.3. Jutalomfalat helyének jelzése fizikai jel (marker) segítségével	7
1.4. Emberi jelzések hatása a kutyák viselkedésére	8
1.5. A viselkedési vizsgálatok nehézségei és a robotok használatának előnye	10
1.6. Kutya-robot interakciók vizsgálata.....	12
1.7. Kutya-robot interakció vizsgálata problémamegoldó feladatban.....	14
1.8. Célkitűzések	15
2. ELSŐ KÍSÉRLET	17
2.1. Bevezetés.....	17
2.2. Anyag és módszer.....	17
2.2.1. Alanyok.....	17
2.2.2. Kísérleti leírás.....	18
2.2.2.1. Felszerelés.....	18
2.2.2.2. Partnerek	19
2.2.2.3. Procedúra	19
2.2.3. Viselkedési változók és elemzés	22
2.3. Eredmények	23
2.4. Következtetések.....	26
3. MÁSODIK KÍSÉRLET	29
3.1. Bevezetés	29
3.2. Anyag és módszer.....	29
3.2.1. Alanyok.....	29
3.2.2. Kísérleti leírás	30

3.2.2.1. Felszerelés.....	30
3.2.2.2. Partnerek	31
3.2.2.3. Procedúra	32
3.2.3. Viselkedési változók és elemzés	34
3.3. Eredmények	36
3.4. Következtetések.....	41
4. ÁLTALÁNOS KÖVETKEZTETÉSEK.....	44
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	46
IRODALOMJEGYZÉK.....	47
NYILATKOZAT.....	51

ÖSSZEFOGLALÓ

Több tanulmány bizonyítja, hogy a kutyák (*Canis familiaris*) képesek felismerni a különféle emberi jelzéseket, ennek segítségével két-utas választásos feladatokban jó teljesítményt nyújtanak. Azonban az emberi jelzéseknek, sokszor akár az ember jelenlétének is erős hatása van a kutyák viselkedésére, melynek következtében téves következtetéseket vonhatunk le szociokognitív képességeikről. A partnerrel való előzetes tapasztalat, illetve a vele szembeni elvárások kiküszöbölésére a robotok használata új lehetőséget teremthet. Jelen diplomamunkában két fő kérdést vizsgáltunk: (1) képesek-e a kutyák különböző partnerek (ember és robot) kitüntetett helyre irányuló mozgását a jutalomfalat helyének jelzéseként értelmezni egy két-utas választás során, (2) képes-e a robot az emberhez hasonló erős hatást gyakorolni a kutyák választására két különböző ételmennyiség közüli választás esetében. A kísérletek során partnerként egy embert, illetve egy sem kutyára, sem emberre nem hasonlító ágens, AMoT-ot (Azonosítatlan Mozgó Tárgy) használtunk. A jelzést megelőzően a kutyák vagy nem kerültek interakcióba a partnerrel, vagy az interaktívan viselkedett és egy problémamegoldó helyzetben segített az alanynak egy számára elérhetetlen jutalomfalat megszerzésében. Az első kísérlet eredménye alapján a kutyák képesek az AMoT mozgását a jutalomfalat helyének jelzéseként értelmezni, amennyiben volt előzetes interakció a partner és az alany között. Az emberi jelzéssel ellentétben azonban itt nem a jelzés azonnali felismeréséről, hanem az ismételt próbák soráni tanulásról van szó. Mindazonáltal a tanulás sebessége alapján egy igen gyors folyamatról beszélhetünk, mely arra enged következtetni, hogy az ilyen jellegű jelzések felismerését segíthetik evolúciósan rögzült elmemechanizmusok is a tanulási folyamatokon alapuló generalizációs képesség mellett. A másik kísérlet eredménye azt mutatja, hogy az AMoT partnerek már egy rövid interakciót követően is képesek befolyásolni a kutyák két ételmennyiség közötti választását. Az AMoT befolyásoló képessége azonban elmarad az emberé mögött, azaz a robotok alkalmazása a szociális interakciót vizsgáló kutatásokban ígéretes új módszertani megoldásokat tesz lehetővé. A két tanulmány eredményei arra utalnak, hogy a kutyák képesek az emberrel kapcsolatos szociális tapasztalataikat egy addig ismeretlen ágensre általánosítani, melynek hátterében a szociális képességeik nagyfokú flexibilitása állhat, ami az emberrel való együttélés következtében alakulhatott ki.

ABSTRACT

Several studies showed that dogs (*Canis familiaris*) are able to rely on human directional signals and find hidden food in a two-way choice test. But the mere presence of a human and his/her signals have an effect on dogs' behaviour and there is a possibility that we draw false conclusions about their sociocognitive abilities. To exclude the effect of previous experience with the human partner and the subjects' expectations about their behaviour, utilization of robots as a social partner offers new possibilities. In this study we investigated two questions: (1) Are dogs able to rely on the movement of a partner (human or robot) as a behavioural cue to find a hidden food in a two-way choice test? (2) Has a robot a similar effect on dogs' choice behaviour between two different food quantities as a human. In the experiments the partner was either a human or an UMO (Unidentified Moving Object), which differed from a dog and a human in its embodiment. The dog had either no interaction with the partner before the signal or the UMO was interactive and helped the dog to obtain an otherwise unreachable food. The results of the first experiment showed that dogs are able to rely on the movement of the UMO as a cue to find a hidden food, if they participated in an interaction with the robot partner. But contrary to the spontaneous utilisation of human directional signals dogs had to learn the significance of UMO's behaviour during repeated trials. The relative rapid learning, however, suggests that evolved mechanisms may support this skill in dogs also, in parallel to the ability of generalising from previously learnt experience. The results of the other experiment showed that even a short interaction with the UMO influences dogs' choice between two different food quantities. However, this effect is less strong compared to the human partner, so the utilization of robots as a partner offers a new methodology in the study of social interactions. The results of the two experiments suggest that dogs are able to generalize their wide range of social experience with humans to another type of agent as well. We assume that this flexibility of social behaviour is facilitated by having a close social relationship with members of another species (heterospecific agent).

1. BEVEZETÉS

1.1. Szociális viselkedés és szociális interakciók

A szociális viselkedés széleskörben vizsgált, különösen a pszichológia és a biológia egyes szakterületein belül dolgozó kutatók részéről. Ez nem meglepő, hiszen a fajok nagy része többé-kevésbé szociális környezetben él, ezáltal kitett a fajtársakkal, illetve akár más fajhoz tartozó egyedekkel való interakcióknak (Székely és mtsai., 2010). Székely és mtsai. (2010) kiemelik, hogy az azonos fajú egyedek közti interakciók hozzájárulhatnak azok túléléséhez, és közvetett vagy közvetlen módon befolyásolják nemcsak az adott egyed, de a csoport többi tagjának fitneszt is. A különböző fajoknál a szociális viselkedésnek hasonló funkciói lehetnek, így például pártalálás, élelemszerzés, ragadozó elkerülése, stb. Ezek alapján feltételezhető, hogy az egyes fajok szociális viselkedési formái között a homológ vagy konvergens evolúció hasonlóságokat eredményezett (Miklósi és Gácsi, 2012).

Bizonyos fajoknál ismert, hogy vadászat során az egyes, eltérő fajhoz tartozó egyedeknek különböző szerepük van, míg az egyik üldözi a zsákmányt, a másik elzárja a menekülési útvonalakat. Ehhez elengedhetetlen a résztvevő egyedek közti kommunikáció. Bshary és mtsai. (2006) tanulmányukban a korall sügér (*Plectropomus pessuliferus*) és a fekete muréna (*Gymnothorax javanicus*) általi közös vadászatot vizsgálták és megállapították, hogy a korall sügér vizuális jelzéseket használ a muréna felé, ezt követően pedig a két faj együtt indul el vadászni. Ez jól példázza, hogy szociális viselkedés nemcsak azonos faj egyedei között alakulhat ki, hanem bizonyos esetekben megfigyelhető interspecifikus kontextusban is (pl. interspecifikus kommunikáció). A kutya-ember interakciók során ez igen gyakori, a kutyák sok esetben kezdeményeznek kommunikációt gazdájukkal vagy akár idegenekkel. Talán a legismertebb vizsgálatok a kutya-ember kommunikáció témakörében az ún. „mutatásos” tesztek (pl. Soproni és mtsai., 2002; Lakatos és mtsai., 2009; Gácsi és mtsai., 2009b), amikor két- vagy akár több-utas választás során vizsgálták, vajon képesek-e a kutyák egy gesztikuláris jelzés megértésére, de Miklósi és mtsai. (2000) például egy problémamegoldó helyzetben vizsgálták a kutya és ember közti kommunikációt.

1.2. Emberi kommunikatív jelzések felismerése két-utas választás során

Számos korábbi tanulmányból kiderül, hogy a kutyák képesek felismerni az emberi kommunikációs jelzéseket. Ezt a jelenséget legtöbbször két-utas választásos tesztekben vizsgálták, mely során a kutyáknak különböző típusú emberi gesztusokkal, például mutatással vagy tekintetváltással jelezték a jutalom helyét (pl.: Soproni és mtsai., 2002; Lakatos és mtsai., 2009; Gácsi és mtsai., 2009b).

Az ilyen jellegű vizsgálatok többségében két edényt vagy cserepet helyeztek el a kutyától egyenlő távolságra, majd az alany számára nem látható módon egy jutalmat tettek az egyikbe. Ezután egy ember a két cserép között állva valamilyen módon jelezte a jutalom helyét, majd a kutya szabadon választhatott közülük. Az elrejtett jutalom helyének jelzése történhetett kitarthatott vagy visszavett mutatással (pl. Miklósi és mtsai., 2005), a kísérletvezető követhette szemmel a mutató irányát vagy akár csak szemmel jelzett az egyik cserép felé (Soproni és mtsai., 2001), illetve a mutató történhetett a jelzett oldalra eső kézzel (ipszilaterális), a test előtt keresztirányban vagy akár lábbal (Lakatos és mtsai., 2009). Összefoglalásképp megállapítható, hogy habár a kutyák egyes jelzéstípusoknál jobb teljesítményt nyújtanak, ám alapvetően jól felismerik az emberi jelzéseket ilyen helyzetekben.

Felmerül azonban a kérdés, hogy a mutató alapuló tesztekben nyújtott teljesítménynek evolúciós alapja van-e (Domesztikációs Hipotézis, pl.: Hare és mtsai., 2002) vagy az egyedfejlődés során tanulással alakul ki (Kétlépcsős Hipotézis, pl.: Udell és mtsai., 2010). A Domesztikációs Hipotézis szerint a házasítás során a szelekció speciális módon hatott a kutyák szociokognitív képességeire, mely lehetővé tette az emberrel való kommunikációt (Hare és mtsai., 2002), érzékennyé váltak a különböző emberi jelzésekre. Ezt a hipotézist támasztja alá számos kutatási eredmény, Hare és mtsai. (2002) például különböző fajokon végzett vizsgálatok eredményeit vetik össze. Ezek alapján a kutyák már kölyökkorban is sikeresek az emberi jelzések követésében két-utas választás során, ellenben a felnőtt csimpánzok és kölyök farkasok (*Canis lupus*), azaz az ember, illetve a kutya ma élő legközelebbi rokonai a feladatok során véletlen szinten teljesítenek. Hasonló eredményeket találtak más kutatócsoportok is, így például Gácsi és mtsai. (2009b) kölyökkutyáknál, valamint ezt az elméletet erősíti az is, hogy a kézből nevelt farkasok a nehezebben értelmezhető mutatói formáknál (pl.: visszavett mutató) csak több hónapos tréninget követően érik el a kutyák szintjét (Virányi és mtsai., 2008). Ezzel szemben Udell és mtsai. (2008) azt találták, hogy az emberrel mindennapi kapcsolatban lévő felnőtt farkasok intenzív tréning nélkül is képesek az ilyen jellegű jelzések használatára – ellentétben például a

menhelyi kutyákkal –, valamint Gácsi és mtsai. (2009a) is hasonló eredményre jutottak tanulmányukban. Udell és mtsai. (2010) tehát inkább a Kétlépcsős Hipotézist támogatják, azaz (1) a kutyák azáltal, hogy szenzitív fejlődési szakaszukban kitettek az emberrel való interakcióknak, elfogadják őket szociális partnerként, valamint (2) a fejlődési szakaszhoz nem köthető tanulás segítségével képesek az emberi testrészek helyzete és mozgása alapján egy keresett tárgy megtalálására. Valószínűbb azonban, hogy mind a domesztikáció hatásai, mind az egyedfejlődés hozzájárul e képesség kibontakozásához (pl. Miklósi & Topál, 2013; Udell és mtsai., 2014). A genetikai és epigenetikai hatások szétválasztása nehéz, mivel a kutyák mindennapjaik során találkoznak az emberi jelzésekkel, ez a tapasztalat pedig segíti őket, hogy a különböző tesztek során felismerjék az alkalmazott jelzéseket. Ennek következtében azonban nehéz az evolúció, illetve egyedfejlődés relatív hozzájárulását meghatározni. Ahhoz, hogy közelebb kerüljünk a megoldáshoz, egy olyan új módszer kialakítására van szükség, mely során az alany egy számára ismeretlen partner jelzéseivel szembesül. Így megakadályozható, hogy a korábbi ismeretek, tapasztalatok segítsék az alanyt a feladat megoldásában.

1.3. Jutalomfalat helyének jelzése fizikai jel (marker) segítségével

Agnetta és mtsai. (2000), valamint Riedel és mtsai. (2006) szintén két-utas választás során vizsgálták a kutyák teljesítményét, azonban emberi jelzés helyett fizikai jelet (marker) használtak az elrejtett jutalomfalat helyének jelzésére. Agnetta és mtsai. (2000) azt tapasztalták, hogy a kutyák csak akkor választották a markerrel jelzett oldalt többször, ha a jelen lévő személy legalább egy apró mozdulatot tett a jelzett oldal irányába. Amennyiben az alany már csak az elhelyezett markert látta, és a két rejtekhely közt lévő ember mozdulatlan volt, azaz sem a markert, sem valamely cserepet nem kapcsolták össze valamilyen módon az emberrel, a kutyák véletlen szinten teljesítettek. Összevetve ezt az eredményt a korábban ismertetett mutatókon alapuló tesztek eredményeivel, felmerül az a lehetőség is, hogy ezekben a kondíciókban a kutyák pusztán az emberi mozdulat miatt nyújtottak jobb teljesítményt, függetlenül a markertől. Erre utal a vizsgálat egy másik eredménye is. Agnetta és mtsai. (2000) tesztjében ugyanis minden alany minden kondícióban szerepelt, a *Csak Marker* kondíciót (azaz amikor az alanyok csak az elhelyezett markert látták, emberi mozdulat nélkül) pedig kétszer ismételték, első és utolsó tesztként is ez szerepelt. A kutyák így összesen 36-szor (2 x 18 próba) látták a *Csak Marker* jelölést, ennek ellenére azonban egyetlen kutya teljesítménye sem tért el a véletlen szinttől. Mindössze egy alany teljesítménye volt

szignifikánsan a véletlen szint felett a második 18 próba során, de összességében a 36 próba alatt ez a kutya is a véletlen szinten teljesített. Ha feltételezzük, hogy a többi kondícióban valóban a marker alapján történt az oldal választása és az emberi mozdulat, a marker emberhez kötése csak elősegítette a fizikai jel szerepének megértését, akkor valószínűleg a köztes kondíciók során a kutyák megtanulták volna összekapcsolni a markert az emberrel vagy a marker helyét a jutalomfalat helyével, azonban az eredmények alapján ez nem történt meg.

Riedel és mtsai. (2006) szintén markert használtak a jutalomfalat helyének jelzésére, azonban a kutatók más eredményt kaptak, mint Agnetta és mtsai. (2000). Ha a kutyák a rejtés során csak a rejtő ember vállmozdulatát látták, nem voltak képesek a marker alapján megtalálni az elrejtett jutalmat, ellenben abban a csoportban, ahol a kutyák elől a rejtés folyamatát teljes egészében kitakarták, így csak a markert láthatták később, a kutyák teljesítménye szignifikánsan eltért a véletlentől. A két tanulmány között azonban van egy fontos különbség. Míg Riedel és mtsai. (2006) esetében az említett csoportoknál a kutya a rejtést megelőzően láthatta a rejtést végző ember kezében a jutalomfalatot, addig Agnetta és mtsai. (2000)-nál a kérdéses csoportban a kutya a rejtés előtt, illetve alatta nem volt jelen a szobában. Riedel és mtsai. (2006) ez alapján arra a következtetésre jutottak, hogy esetükben a kutyák valószínűleg kikövetkeztették, hogy a jutalomfalatot felmutató ember helyezte el a markert és az alanyokat ez segítette a jutalomfalat megtalálásában. A magyarázat mentén azonban felmerül a kérdés, hogy ha valóban ez felel a kutyák teljesítménybeli különbségéért a két tanulmány között, akkor mi magyarázza, hogy tesztjük során a kutyák teljesítménye abban a csoportban, ahol a marker mellett egy emberi mozdulat is volt, nem különbözött a véletlen szinttől. A két tanulmány alapján mindenesetre levonható a következtetés, hogy az emberi jelenlét fontos ahhoz, hogy a kutyák a fizikai jelet az elrejtett jutalom helyének jelzéseként értelmezzék.

1.4. Emberi jelzések hatása a kutyák viselkedésére

Szetei és mtsai. (2003) tanulmányukban megállapították, hogy ha egy két-utas választás során a kutyák csak szaglásukra hagyatkozhatnak vagy végignézhetik a rejtést, nem okoz gondot számukra a helyes oldal kiválasztása. Azonban ha az első esetben egy ember a választás közben a két cserép között állt, a kutyák teljesítménye a véletlen szintre esett, sőt mikor a jelen lévő ember az üres edényre mutatott a választás előtt, teljesítményük még tovább romlott. A teszt egyik legérdekesebb eredménye az volt, hogy ha az alanyok

végignézhatték a rejtést, valamint közvetlen olfaktórikus információval is rendelkeztek a jutalomfalat helyéről, de a kísérletvezető a választás előtt az üres rejtek helyre mutatott, a kutyák teljesítménye nem különbözött szignifikánsan a véletlentől. Ezek az eredmények is arra utalnak, hogy az emberi jelzéseknek igen erős hatásuk van a kutyák viselkedésére, mely sok helyzetben félrevezetheti a kutyákat, illetve a kutatók hamis következtetéseket vonhatnak le azok kognitív képességeiről.

Szetei és mtsai. (2003) tanulmányukban egy rejtésen alapuló két-utas választásos tesztben vizsgálták az ember befolyásoló hatását a kutyák viselkedésére, addig Prato-Previde és mtsai. (2008), valamint Marshall-Pescini és mtsai. (2011; 2012) egy preferencián alapuló választási tesztet dolgozott ki. Vizsgálataik több kísérletet foglaltak magukba, többségében a kutyáknak kisebb, illetve nagyobb ételmennyiséget ajánlottak fel – a kis mennyiség minden esetben egy darab, a nagy mennyiség hat vagy nyolc jutalomfalatot jelentett –, majd az alany szabadon választhatott a két ételmennyiség között. Megállapították, hogy a kutyák kb. 70-80 %-a a nagyobb ételmennyiséget választja, a kísérletek fő kérdése pedig az volt, hogy képes-e egy ember megváltoztatni ezt a preferenciát. A partner a gazda vagy az egyik kísérletvezető (idegen) volt, aki a kis mennyiséghez lépve felemelte a jutalomfalatot, majd lelkes hangon azt mondta, hogy „*Oh, milyen finom, nagyon jó!*” és hátralépett pár lépést a kutyával való szemkontaktus nélkül. Az eredmények azt mutatták, hogy amennyiben a gazda (Prato-Previde és mtsai., 2008; Marshall-Pescini és mtsai., 2011) vagy egy idegen (Marshall-Pescini és mtsai., 2011) látványosan a kisebb mennyiséget preferálja, a kutyák a korábbi nagy mennyiség iránti preferenciájukkal szemben véletlenszerűen választanak a két ételmennyiség közül. Marshall-Pescini és mtsai. (2012) egy későbbi tanulmányukban azt vizsgálták, hogy az emberi jelzések közül melyek befolyásolják a kutyák választását az adott helyzetben. Tesztjük során kilenc kondíciót hoztak létre, melyek a jelzés módjában tértek el. A kutyák választása az eredeti szabad választásuktól két esetben tért el szignifikánsan, az *Ingerkiemelés*, illetve az *Osztentív kiemelés* csoportokban. Előbbiben a kísérletvezető a kis mennyiséghez lépve a száj magasságába emelte a jutalomfalatot, 5 mp-ig itt tartotta majd visszahelyezte azt és visszalépve középre hátat fordított a kutyának. Utóbbi csoportban a jelzés hasonlóan történt, azonban itt a kísérletvezető miközben a jutalomfalatot a kezében tartotta, barátságos hangon azt mondta, hogy „*Oh, milyen finom, nagyon jó!*”, illetve tekintetet váltott a kutya és a jutalomfalat között.

A tanulmányok eredményei alapján levonható a következtetés, hogy a kutyák választását az ember, akár egy idegen is erőteljesen tudja befolyásolni. Ebben az esetben ráadásul nem egy számukra aktuálisan nem látható, elrejtett jutalomfalatot kellett megtalálni a saját

ismereteik vagy az ember jelzése alapján (Szetei és mtsai., 2003), hanem két, jól látható ételmennyiség közül kellett választani. Ezek alapján még egy ilyen „egyszerűbb” választási helyzetben is félrevezetőek lehetnek az emberi jelzések (Marshall-Pescini és mtsai., 2012).

1.5. A viselkedési vizsgálatok nehézségei és a robotok használatának előnye

A szociális viselkedés vizsgálatokor elkerülhetetlen egy partner jelenléte a teszt során, ez azonban sok szempontból problémát jelent. Egyrészt a partner viselkedését nem tudjuk kellően kontrollálni, másrészt az alanyt befolyásolják előzetes tapasztalatai és elvárásai a partnerrel szemben. Éppen ezért, az ilyen jellegű vizsgálatoknál a robotok használata új lehetőségeket teremthet (Krause és mtsai., 2011).

A kutya-ember interakciók során például – ahogyan a fenti kísérletekből is látható – a kutyák korábbi tapasztalatai erősen befolyásolhatják az alany viselkedését a teszt során, ezáltal pedig téves következtetéseket vonhatunk le a faj kognitív képességeivel kapcsolatban. Erre talán az egyik legismertebb példa a deduktív következtetés vizsgálata kutyáknál (Erdőhegyi és mtsai., 2007). Ebben a feladatban a kísérletvezető egy labdát rejtett el két edény közül az egyik alá, majd egyiket vagy mindkettőt kommunikatív jelzések (pl.: tekintetváltás) kíséretében felemelve megmutatta annak tartalmát és a kutya választhatott a két edény közül. Amennyiben a labdát tartalmazó vagy mindkét edény fel lett emelve, a kutyák jó teljesítményt nyújtottak, ellenben amikor csak az üres edény tartalmát látták (tehát az üres edény lett felemelve a kommunikatív jelzések kíséretében), akkor ezt választották többségben. Ez az eredmény látszólag azt mutatja, hogy a kutyák nem képesek a deduktív (kizárásos) következtetésre. Az egyik csoportban azonban a kísérletvezető mindkét edényt felemelte, az alanyok számára azonban csak az üres edény tartalma volt látható, a labdát egy belső edény eltakarta. A kutyák ebben az esetben képesek voltak az elrejtett tárgyat megtalálni. Ez alapján levonható a következtetés, hogy a kutyák bár képesek kizárásos alapon meghatározni egy tárgy helyét, az emberi szociális, kommunikatív jelzések hajlamosak elfedni ezt a képességet. Szetei és mtsai. (2003) korábban ismertetett tanulmánya egy másik példa arra nézve, hogy milyen erős hatása van az embernek a kutyák választására, illetve viselkedésére különböző helyzetekben. Ezek mellett számos más példát is láthatunk a partner erőteljes befolyásoló szerepére nézve, elég akár csak az A-nem-B hibát említeni, melynél az ember osztrénzív-kommunikatív jelzéseinek hatására az alanyok hajlamosak a perszeverációs keresési hiba elkövetésére, míg nem-kommunikatív helyzetben a hiba megjelenése csökken. Ez mind kutyák, mind gyerekek esetében arra utal, hogy a szociális partner viselkedése sokszor

félrevezető az alany valódi kognitív képességeinek tekintetében, erős hatása van annak viselkedésére az adott helyzetben (Topál és mtsai., 2009).

Annak érdekében, hogy a kutatásaink során minél pontosabb képet kapjunk a vizsgált jelenségről, fontos hogy csökkentsük ezeknek a zavaró tényezőknek a hatását. Ennek egy effektív módja lehet a robotok, mint szociális partnerek használata szociális interakciók vizsgálata során. A robotok segítségével végzett kísérletek könnyebben kontrollálhatóvá válnak, illetve a résztvevők közti interakciót befolyásoló tényezők, mint a morfológiai adottságok és a viselkedés függetleníthetők egymástól. Ezek szabályozásával és az egyes elemek különböző kombinációjának alkalmazásával számos egyedek közti interakció (pl.: kooperáció, párválasztás) válik pontosabban tanulmányozhatóvá (Krause és mtsai., 2011). Az irodalomban ennek sikeres kivitelezésére több példát is találhatunk (pl. Patricelli és mtsai., 2006).

Patricelli és mtsai. (2006) például kék lugasépítő (*Ptilonorynchus violaceus*) hímek udvarlási viselkedését vizsgálták, azonban a tojók helyett robotokat használtak. Ezeknél a madaraknál megfigyelték, hogy a hímek képesek az udvarlás intenzitását a tojók reakciója alapján változtatni, azonban problémát jelentett, hogy nem tudták elkülöníteni a tojók viselkedésének egyes elemeit a hímek udvarlása közben, így nem tudták megállapítani, hogy pontosan mi befolyásolja annak intenzitását. Az interaktív robot használata éppen erre a problémára jelentett megoldást, hiszen ennek segítségével a tojó kérdéses viselkedési elemeit el tudták különíteni a többitől.

Az egyedek közti kommunikáció során többnyire különböző jelzések együttes hatása szükséges az adott viselkedés kiváltásához, azonban sokszor egy-egy jelenség tanulmányozásakor az adott viselkedésnek egyszerre csak egy elemét vizsgálják, azaz kommunikatív jelzések esetében például egyetlen szenzoros csatornát. Partan és mtsai. (2009) mókusszerű robotokat alkalmazva vizsgálták, hogy szürke mókusoknál (*Sciurus carolinensis*) vészjelzések a különböző szenzoros információk külön-külön is kiváltják-e a megfelelő választ, vagy ezek bizonyos kombinációja szükséges a jelzés értelmezéséhez. A robot segítségével elkülönítve, illetve egymással többféleképpen kombinálva tudták vizsgálni a vészjelzés auditórikus és vizuális elemeit, valamint hogy a jelzésmozgás közben vagy álló helyzetben történik-e.

Ahogy a korábban leírtakból is látszik, a kutyák szociális viselkedésének vizsgálata során is felmerülnek problémák, így az emberrel való előzetes tapasztalat, az alany elvárásai az adott helyzetben, sokszor akár egy ember pusztja jelenléte is nehézséget okozhat (pl. Szetei és mtsai., 2003). A robotok használata tehát a kutyák szociális viselkedésének vizsgálatához is

jó alapot nyújthat, hiszen így a különböző jelenségek az ember befolyásoló hatása nélkül vizsgálhatóak.

Az állati interakciók vizsgálatánál többségben a vizsgált faj egyedeihez hasonló robotokat használtak (pl. Patricelli és mtsai., 2006), mely nem meglepő tekintve, hogy az intraspecifikus interakciók valószínűleg ilyen módon vizsgálhatóak legkönnyebben. Intra-specifikus interakciót kutyák esetében is vizsgáltak robotok alkalmazásával. (l. Leaver és Reimchen, 2007).

A kutyák esetében azonban a nem-fajtársat utánzó robotok is szóba jöhetnek, hiszen a kutya alapvetően egy másik faj, az ember csoportjainak tagja (pl. Lakatos és mtsai., 2013). Azonban a fajtársra – vagy a kutya esetében az emberre – hasonlító robot sok esetben problémát jelenthet. Egyrészt nem tudhatjuk pontosan, hogy a vizsgált egyedek valóban fajtársként kezelik-e a robotot, másrészt a majdnem, de nem teljesen tökéletes hasonlóság averziót is kiválthat. Az utóbbi jelenséget Mori (1970) fogalmazta meg először az emberek és emberszerű robotok esetében. Véleménye szerint minél emberszerűbbnek hat egy robot, annál pozitívabban értékeljük, azonban egy bizonyos pont után már inkább negatívan viszonyulunk hozzá. Nem zárható ki, hogy a nem-humán fajok esetében is egy, a fajtárshoz nagyon hasonlító robot averziót váltson ki. Ez egy erős érv a mellett, hogy az alanyra és megszokott környezetében jelen lévő fajokra kevésbé hasonlító robotokat alkalmazzunk. További előny, hogy ezáltal az egyes szociális viselkedési jegyek függetleníthetők az azt megjelenítő agens morfológiájától (Krause és mtsai., 2011). Ez kutyák esetében különösen érdekes lehet, hiszen az emberrel való együttélése során egy sajátjától eltérő morfológiájú partnerrel kerül rendszeresen interakcióba.

1.6. Kutya-robot interakciók vizsgálata

Az utóbbi időben több olyan tanulmány is megjelent, melyekben valamely faj viselkedésének vizsgálatához robotokat alkalmaztak (pl.: Partan és mtsai., 2009). Kutyaénál is előfordultak ilyen kísérletek, ezekenél többségében kutyaszerű robotot használtak, Kubinyi és mtsai. (2004) például egy AIBO nevű robotot. Vizsgálatukban kölyök és felnőtt kutyák semleges, illetve etetési helyzetben négyféle partnerrel találkoztak: egy távirányítású autóval; AIBO-val; kölyökszagú szőrrel borított AIBO-val; és kölyökkutyával. Eredményeik azt mutatták, hogy a kutyák alapvetően különbséget tettek az élő és élettelen partnerek között, a semleges helyzetben többet nézték a kölyökkutyát és a szőrrel borított AIBO-t, viszont utóbbitól nagyobb távolságot tartottak. Ezek alapján a kutyaszerű robot sokkal erősebb

ingerként szolgál, mint egy távirányítós autó. Ez azonban nem feltétlenül jelenti, hogy a kutyák szociális viselkedésének vizsgálatához jobb partnert jelentenek, hiszen például az eltérő nézési időt az ágens szokatlan jellemzői is kiválthatták, illetve a partnertől való nagyobb távolság tartása utalhat averzióra.

Leaver és Reimchen (2007) kutyaszerű robot segítségével vizsgálták a farkok kommunikatív szerepét kutyák találkozásakor. A robot használata itt is nagy előnyt jelentett, mivel ennek segítségével a kísérletvezetők tudták manipulálni a partner farkának hosszát, valamint mozgását, illetve a robot segítségével kiszűrhettek olyan tényezőket, melyek befolyásolhatták volna a kutyák viselkedését, mint például a két kutya közti dominancia-viszony vagy előzetes tapasztalat.

Lakatos és mtsai. (2013) nemrég megjelent tanulmányukban szintén kutya-robot interakciót vizsgáltak, azonban ebben az esetben a partner egy humanoid robot volt. A szerzők arra keresték a választ, hogy képesek-e a kutyák egy humanoid robot jelzését felismerni egy két-utas választásos tesztben, illetve hogy a kutyák teljesítményében van-e különbség, ha a humanoid robot a mutatást megelőző fázisban szociálisan vagy nem szociálisan viselkedik a gazdával. Az általuk használt robot (PeopleBot) nagyjából embernagyságú volt és két karral rendelkezett, melyek közül azonban csak az egyik volt mozgatható – az ember partner a mutató során csak az egyik kezét használta, hasonlóan a robothoz. A vizsgálatban két nem-szociális és két szociális csoport volt, a tesztek négy részből álltak (*Interakció I – Teszt fázis I – Interakció II – Teszt fázis II*). A kutyák egyik fele az *Interakció I*-nél a gazda és az ember partner, az *Interakció II*-nél pedig a gazda és a robot partner közti interakciót figyelhette meg, míg a kutyák másik felénél ez fordított sorrendben történt. Csoporttól függően a gazda és a robot között nem-szociális vagy szociális interakció volt. A teszt fázis során kétféle jelzést alkalmaztak egyenlő arányban, kitarított és visszavett mutatást. Megállapították, hogy a kutyák az *Interakciós fázis* alatt több időt töltöttek a robot partner, mint az ember partner mellett, különösen a szociális helyzetben, illetve a teljesítménynél is tapasztaltak különbséget mind a gesztus típusa, mind a partner szempontjából. A kitarított mutató esetében a kutyák szignifikánsan jobban teljesítettek, mint a visszavett mutatósnál, illetve ember partner esetében jobb teljesítményt nyújtottak, mint a robot partnernél. A kutyák a robot partner általi visszavett mutatót ismerték fel a legkevésbé, azonban annak, hogy a partner mennyire volt szociális, összességében nem volt hatása a kutyák teljesítményére. Az egyedek szintjén vizsgálva azonban a szociális robot partnernél néhány kutya a véletlen szint felett teljesített, míg a nem-szociális robotnál mindegyik kutya teljesítménye a véletlen szinten volt. A különbségek a jelzett rejtekhelyre nézés hosszában is megmutatkoztak, a kutyák az ember

partner esetében hosszabb ideig nézték azt, mint a robot partnernél, azaz az emberi mutatós alapján valószínűleg könnyebben választottak. Azonban csak a robot partneres mutatókat vizsgálva, a szociális csoportban a kutyák tovább nézték a jelzett edényt, mint az aszociális csoportban, tehát a robot szociális viselkedése megkönnyítette a jelzés felismerését. Lakatos és mtsai. (2013) eredményei alapján tehát megállapítható, hogy a robot szocialitásának hatása van a kutyák viselkedésére, azonban két-utas választásos tesztben ez még nem feltétlenül elég, hogy felismerjék annak jelzéseit.

1.7. Kutya-robot interakció vizsgálata problémamegoldó feladatban

Miklósi és mtsai. (2000) egy problémamegoldó feladatban vizsgálták, hogy a kutyák ún. „kérő” viselkedése milyen helyzetben fordul elő. A kísérlet során három lehetséges rejtekhely szerepelt, valamint a kutyákat három különböző kondícióban figyelték meg. Az egyik csoportban nem történt rejtés, a másik csoportban a rejtő egy jutalomfalatot vagy játékot helyezett el az egyik rejtekhelyre majd egyedül hagyták a kutyát, míg a harmadik csoportban a rejtést követően a gazda jelen volt a szobában. Eredményeik alapján, ha csak az elrejtett jutalom volt jelen a helységben, akkor ennek alig volt hatása a kutyák viselkedésére, ellenben az elrejtett jutalom és a gazda jelenléte együtt különböző viselkedéseket váltott ki, vagy növelte azok megjelenési gyakoriságát. Így például megjelent a nézésváltás a gazda és a jutalomfalat/játék helye között, valamint a vokalizáció a nézésváltás alatt. Az eredmények tehát azt mutatják, hogy a kutyák képesek egy elrejtett jutalom helyét jelezni a gazda felé, aki e kommunikatív viselkedési jelzések alapján képes azt megtalálni.

Gergely és mtsai. (2013) szintén egy problémamegoldó feladatban vizsgálták, hogy vajon a kutyák hajlandóak-e szociális interakcióba lépni egy robottal, illetve hogy annak viselkedése befolyásolja-e ezt a hajlandóságot. A robot – későbbiekben AMoT (Azonosítatlan Mozgó Tárgy) – szerepét egy távirányítós autó töltötte be, azaz a teszt során a szerzők egy más élőlényre nem hasonlító ágenst alkalmaztak partnerként, melynek lehetséges előnyeit az 1.5. fejezetben foglaltam össze. Gergely és mtsai. (2013) tesztjükben egy fém ketrecet használtak, melyben a jutalomfalatot elhelyezve a kutya ahhoz nem fért hozzá, így szüksége volt a partnerre, hogy megszerezhesse. A kutyákat három csoportra osztották, melyek a partner külső jegyeiben és viselkedésében tértek el egymástól. A *Mechanikus AMoT* csoportban a partner a már említett távirányítós autó volt, mely meghatározott útvonalon mozgott, mindig azonos pozícióból indult és ugyanannyi ideig maradt mozdulatlan a tesztpróbák során. A *Mechanikus Ember* csoportban a kísérletvezető az előző csoport partneréhez hasonlóan

viselkedett, valamint napszemüveget viselt és nem használt sem verbális, sem non-verbális jelzéseket. A *Szociális AMoT* csoportban szintén az AMoT partner szerepelt, azonban itt volt szeme, változatos útvonalon mozgott, a labor különböző pontjairól indult a teszt során, valamint célirányosan mozgott és interaktívan viselkedett (elindult segíteni, amikor a kutya ránézett). A főbb viselkedési változók a partnerre nézés időtartama és a nézésváltások száma volt a partner és a jutalom között, melyek a kutya-ember interakciók során ún. „kérő viselkedésként” értelmezhetőek (Miklósi és mtsai., 2000). Az eredmények azt mutatták, hogy az egyes csoportokban a kutyák partnerre nézési ideje az első pár próba során ugyan még nem különbözött egymástól, azonban a későbbiekben a kutyák hosszabban nézték a partnert a *Szociális AMoT* csoportban, mint a *Mechanikus AMoT*-nál. Ezzel megegyező eredményt kaptak a tekintetváltások esetében is, azaz az első próbáknál még nem volt különbség a csoportok között, de az utolsó próbák során a *Szociális AMoT* csoportban lévő kutyáknál gyakoribb volt a tekintetváltás a jutalomfalat és a partner közt, mint a *Mechanikus AMoT*-nál. Gergely és mtsai. (2013) tehát megállapították, hogy a kutyák képesek az AMoT szociális viselkedésének bizonyos aspektusait felismerni, valamint ennek hatására hajlamosabbak vele interakcióba lépni.

1.8. Célkitűzések

A diplomamunkában két különálló kísérletet mutatok be, melyekben a kutyák egy-egy két-utas választásos helyzetben kerültek interakcióba egy emberrel vagy az AMoT-tal.

Az első kísérletben arra kerestük a választ, hogy képesek-e a kutyák különböző partnerek (Ember és AMoT) kitüntetett helyre irányuló mozgását a jutalomfalat helyének jelzéseként értelmezni egy két-utas választásos feladatban, illetve van-e hatása a partnerrel való előzetes interakciónak a kutyák teljesítményére. Feltételezésünk szerint, amennyiben az AMoT a jelzést megelőzően egy másik helyzetben interakcióba lép a kutyával, azok jobb teljesítményt nyújtanak a tesztben, ezzel szemben, ha a kutyáknak nincs korábbi tapasztalatuk az AMoT-tal, akkor annak mozgását nem értelmezik jelzésként, azaz véletlenszerűen választanak a két rejtekhely közül. Abban az esetben, ha az ember partnerrel a jelzést megelőzően a kutya – hasonlóan az AMoT-hoz – interakcióba léphet, az emberi mutatós tesztekben kapott eredményhez hasonló teljesítményt vártunk a kutyáktól, míg ha nincs ilyen tapasztalatuk az ember partnerrel, valamint az mechanisztikusan mozog és nem használ sem verbális, sem non-verbális jelzéseket, ennél rosszabb, azonban a velük interakcióba nem kerülő AMoT-nál tapasztaltnál jobb teljesítményt feltételeztünk. Ennek oka, hogy a kutyáknak több

tapasztalatuk van az emberekkel és a korábbi tesztek alapján a különböző helyzetekben nem az egyén a fontos, ellenben a partner normálistól eltérő viselkedése zavarólag hathat.

A második kísérletben azt vizsgáltuk, hogy képes-e az AMoT az emberhez hasonlóan megváltoztatni a kutyák két különböző ételmennyiség közötti korábbi választását, illetve van-e hatása a partnerrel való előzetes interakciónak. Feltételezésünk szerint hasonlóan a korábbi tanulmányokhoz egy ember képes megváltoztatni a kutyák korábbi választását, azonban az AMoT-nál, mellyel nincs előzetes tapasztalatuk, a kutyák továbbra is az általuk előzetesen többször választott ételmennyiséget választják. Hipotézisünk szerint, ha a kutyák egy problémamegoldó helyzet során interakcióba kerülnek az AMoT-tal, a partner képes valamilyen mértékben befolyásolni az alany választását a két ételmennyiség között.

2. ELSŐ KÍSÉRLET

2.1. Bevezetés

Az 1.2. fejezetben ismertett vita során felmerült, hogy az eddigi két-utas választásos tesztek alapján nehéz megítélni, hogy a kutyák teljesítményéhez milyen arányban járulnak hozzá genetikai illetve epigenetikai mechanizmusok. Tomasello és mtsai. (1997) véleménye szerint azonban egy ismeretlen kommunikatív jelre mutatott reakciókészség elemzése alkalmas módszernek tűnik az alanyok felismerő képességének vizsgálatára, mivel ebben esetben korábbi tapasztalataik kisebb eséllyel befolyásolják a teljesítményüket. Feltételezhető, hogy ha egy ilyen új helyzetben kisebb az igény a tanulásra vagy gyors tanulás figyelhető meg, akkor az a genetikailag is alátámasztott mechanizmusra utalhat.

Az általunk kidolgozott módszertan összekapcsolható továbbá az 1.5. fejezetben említett problémákkal és lehetséges megoldásukkal, azaz a robotok használata a szociális viselkedési tesztekben elősegítheti, hogy az alany viselkedését a partner befolyásoló hatásától függetlenül vizsgáljuk.

Jelen tanulmányunkban tehát egy új módszert dolgoztunk ki, melyben: (1) az alany először szociális interakcióba kerül a partnerrel egy helyzetben, majd a teszt során egy másik helyzetben vizsgáljuk a kommunikatív jelzés megértésének képességét, (2) az új partner („A”) nem rendelkezik az alanyhoz (vagy ismerős szociális partnerhez) hasonló fizikai tulajdonságokkal, illetve (3) a szociális interakciók bizonyos jellemzőkben hasonlítanak a fajtársakkal (vagy ismerős szociális partnerekkel) („B”) való természetes interakciókra. Az alapvető feltételezés, hogy ha az alany korábbi tapasztalata révén tudja, hogy „B” képes X és Y viselkedésre, majd felismeri, hogy „A” az X viselkedést mutatja, ez alapján képes kikövetkeztetni, hogy „A” Y viselkedésre is képes.

2.2. Anyag és módszer

2.2.1. Alanyok

A kísérlet során 82 egy évnél idősebb kutyát teszteltünk, akiket az ELTE Etológia Tanszék Családi Kutya Adatbázisából toboroztunk. Összesen 22 kutyát kellett kizárnunk, ebből nyolcat oldalpreferencia miatt, mivel ők minden egyes tesztpróba során ugyanazt az oldalt

választották (*Nem-Segítő AMoT*: 2; *Nem-Segítő Ember*: 2; *Segítő AMoT*: 1; *Segítő Ember*: 3). Amennyiben egy kutya legalább egyszer a másik cseréphez ment, nem tekintettük oldalpreferenciának. Egy kutyát kellett kizárnunk, mivel a tesztről nem készült videófelvétel, 13 kutya pedig azért nem került bele az elemzésbe, mert nem csinálták végig a tesztet (*Nem-Segítő AMoT*: 2; *Nem-Segítő Ember*: 4; *Segítő AMoT*: 5; *Segítő Ember*: 2). Ezt okozhatta akár fáradtság vagy motiváció-hiány. A tesztet akkor fejeztük be, ha három egymást követő próba során a kutya nem választott 60 mp-en belül a cserepek közül. Az elemzésbe bekerülő 60 kutyát négy különböző csoportba soroltuk:

- *Nem-segítő Ember* (N=15; 6 kan, 9 szuka; átlag életkor $\pm$ SD: 4,33 $\pm$ 2,37 év)
- *Nem-segítő AMoT* (N=15; 7 kan, 8 szuka; átlag életkor $\pm$ SD: 3,57 $\pm$ 1,63 év)
- *Segítő Ember* (N=15; 10 kan, 5 szuka; átlag életkor $\pm$ SD: 4,20 $\pm$ 2,46 év)
- *Segítő AMoT* (N=15; 6 kan, 9 szuka; átlag életkor $\pm$ SD: 3,17 $\pm$ 2,05 év).

A csoportok között az alanyok életkora nem különbözött (egy-utas ANOVA, $F_{3,56}=1,14$, $p=0,33$). A tesztben csak olyan kutyák vehettek részt, akik jutalomfalattal jól motiválhatóak voltak. Minden kutya csak egy csoportban szerepelt.

2.2.2. Kísérleti leírás

2.2.2.1. Felszerelés

A kutyákat az ELTE Etológia Tanszékének 4,5 m x 3,5 m-es laborjában teszteltük, a próbákat négy videókamerával rögzítettük.

A *Segítő Ember* és *Segítő AMoT* csoportokban egy fém ketrecet (61 cm x 46 cm x 54 cm) használtunk rejtekhelyként, melynek belsejébe egy mágneset rögzítettünk. Ezekben a csoportokban egy, a két oldalán fémlappal felszerelt műanyag tálat (10 cm x 10 cm) is használtunk, melybe a jutalomfalatot helyeztük. Ezekre azért volt szükség, hogy a jutalomfalatot a ketrecben elhelyezve a kutya ne tudjon ahhoz magától hozzáférni, csak a partner segítségével.

A teszt fázisban a rejtés alatt a kutya szemét egy paravánnal (102 cm x 76 cm) takartuk el.

2.2.2.2. Partnerek

A *Nem-segítő AMoT* és *Segítő AMoT* csoportokban egy távirányítós autót (#32710 RTR SWITCH, 28 cm x 16 cm x 13 cm) használtunk partnerként, melynek elülső részéhez mágneszt rögzítettünk. Ennek segítségével a *Segítő AMoT* csoportban az autó képes volt a dobozból kihozni a fémlappal felszerelt műanyag tálat, melyben a jutalomfalat volt. Figyelemfelhívó jelként az AMoT-nál minden esetben egy csipogó hangot használtunk, melyhez az apró hangszórót az autó belsejében helyeztük el.

A *Nem-segítő Ember* és *Segítő Ember* csoportokban a partnert az egyik kísérletvezető játszotta. Az elsőben a partner napszemüveget viselt és nem használt sem verbális, sem non-verbális jeleket, figyelemfelhívó jelként pedig ugyanazt a csipogó hangot kiadó eszközt használtuk, mint az AMoT esetében. A *Segítő Ember* csoportban a partner használhatott verbális és non-verbális jelzéseket egyaránt, a kutya figyelmét a „*Szia (Név), figyelj!*” mondattal hívta fel.

2.2.2.3. Procedúra

Előtréning

A gazda és a kutya beléptek a tesztszobába, ahol a kutya szabadon körbenézhetett, míg valamelyik kísérletvezető (KV) tájékoztatta a gazdát a kísérlet menetéről. Ezután a gazda leült a szobában előre elhelyezett székre és megfogta a kutyát maga előtt. KV1 belépett a szobába egy cseréppel a kezében, melyet maga elé, a szoba közepére helyezett el, majd kezében egy jutalomfalattal felhívta a kutya figyelmét („*(Név), nézd!*”) és beletette azt a cserépbe. A gazda ekkor elengedhette a kutyát, aki megehetette a jutalomfalatot, majd a gazda visszahívta. Ezt négyszer ismételtük meg, majd KV1 kiment a szobából.

Az előtréningre azért volt szükség, hogy a kutya hozzászokjon a teszhelyiséghez, illetve hogy a cserép jutalomfalatot tartalmaz. Az előtréning minden csoportban ugyanúgy zajlott.

Előkezelés

Nem-segítő Ember

A partner belépett a szobába, majd két és fél percen keresztül körbe-körbe járt, mialatt a gazda a kutyát maga előtt tartotta. Miután lejárt az idő, a partner az előre meghatározott kezdőpontra állt (a kezdőpont minden fázisban és minden csoportban azonos volt, *1. ábra*).

Nem-segítő AMoT

KV2 behozta az AMoT-ot a szobába és a kezdőpontra helyezte azt, Ő maga a kutya jobb oldala felőli sarokban állt meg. Az AMoT hasonlóan a *Nem-segítő Ember* csoport partneréhez, két és fél percen keresztül körbe-körbe mozgott, majd az idő lejáta után visszaállt a kezdőpontra.

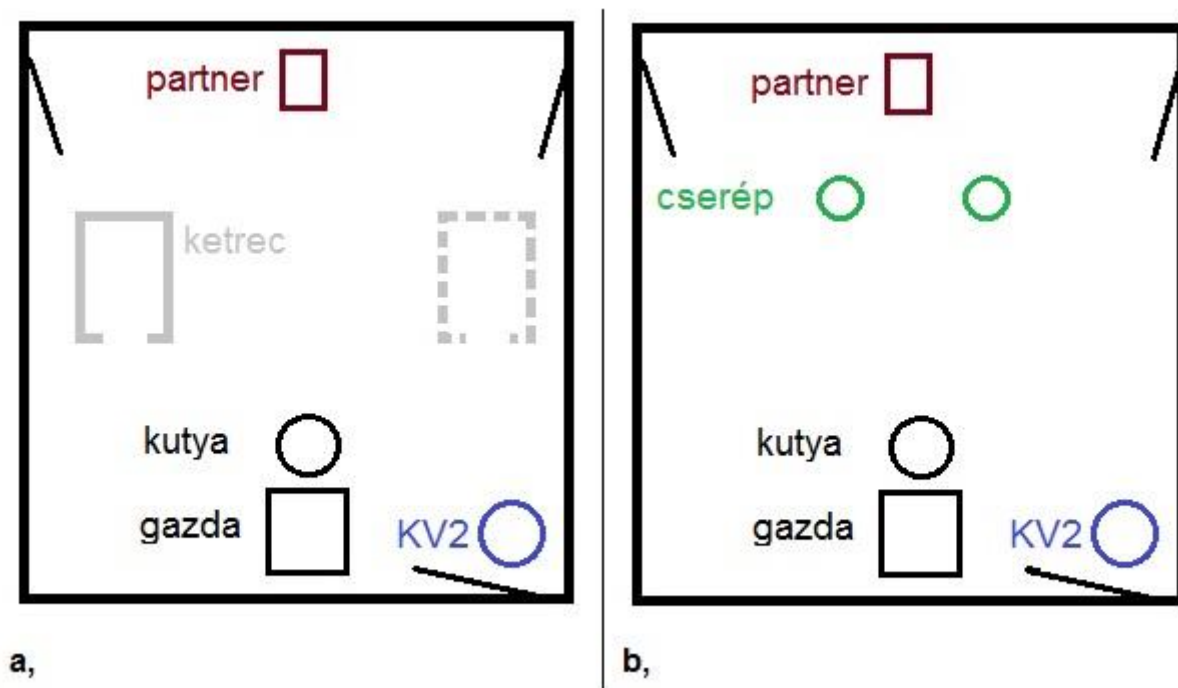
Segítő Ember

KV1 behozta a ketrecet és elhelyezte azt a kutya és a partner között félúton, a szoba bal oldalára, ezalatt a partner bejött a szobába és megállt a kezdőponton (*1.a ábra*). KV1 kiment a szobából a műanyag táért és egy jutalomfalatért. Visszatérve kezében a jutalomfalattal felhívta a kutya figyelmét („*Név*), *nézd!*”) és beletette azt a tálba. A tálat a ketrecben lévő mágneshez erősítette, majd elhagyta a szobát. A gazda ekkor elengedte a kutyát, aki 15 mp-ig szabadon mozoghatott a szobában és próbálhatta megszerezni a jutalomfalatot a ketrecből. Az idő letelte után, a gazda visszahívta a kutyát. Ezután a partner felhívta a kutya figyelmét („*Szia (Név)*, *figyeld!*”), majd kihozta a tálat és a kutya megehetette a jutalomfalatot. A partner visszaállt a kezdőpontra, a gazda pedig ismételten visszahívta a kutyát, majd KV1 a szobába lépve áthelyezte a ketrecet a szoba másik oldalára és megismétlődött a fent leírt procedúra. Ezt összesen hatszor ismételtük, változtatva a ketrec helyét (BJBJBJ).

A második próbától kezdve, ha a kutya a 15 mp-es felfedezési idő alatt ránézett a partnerre, az rögtön elindult és kihozta a jutalomfalatot a dobozból.

Segítő AMoT

Az előkezelés ugyanúgy zajlott, mint a *Segítő Ember* csoportnál, a különbség egyedül a partner tekintetében volt, illetve így a kutya figyelmének felhívása a csipogó hanggal történt.



1. ábra Az első kísérlet kísérleti elrendezése: a, az előkezelés során b, a teszt fázis során – mindkét esetben az ember partnernél KV2 szerepelt a partner helyén

Teszt fázis

KV1 két azonos cseréppel lépett be a szobába, elhelyezte azokat a partner két oldalán egyenlő távolságban (1.b ábra), majd felhívta a kutya figyelmét egy jutalomfalattal a kezében („(Név), nézd!”). Magát a rejtést minden próbánál egy paravánnal takartuk el a kutya elől. Miután KV1 kiment a szobából, elvettük a paravánt, majd a partner felhívta a kutya figyelmét (a csoportnak megfelelően), odament a jutalomfalatot tartalmazó cseréphez, megérintette azt és visszaállt a kezdőpontra. Ekkor a gazda elengedte a kutyát, aki szabadon választhatott a két cserép közül. Ha a jelzettet választotta, kiehette a jutalomfalatot és a gazda megdicsérte, azonban ha a nem-jelzethez ment, a gazda megakadályozta, hogy kiegoje a jutalomfalatot a másiktól. Ez történhetett visszahívással, vagy a gazda a kutya után ment, megfogta és visszavitte a székhez. Ezt 16-szor ismételtük, a jutalomfalat helye előre meghatározott, kvázi-random sorrendet követett: JBJBBJBJBBJBJJB.

A jelzést megelőző figyelemfelhívó jel hossza a kutya figyelmi állapotától függően változott, azaz ha az alany nem nézett a partnerre, a figyelemfelhívó jelet többször játszottuk le vagy hosszabb ideig tartott.

2.2.3. Viselkedési változók és elemzés

Minden tesztet videóra rögzítettünk, a kutyák viselkedését a Solomon Coder 13.09.09. programmal kódoltuk. A vizsgált változók a következők voltak:

Előkezelés a Segítő AMoT és Segítő Ember csoportoknál

- Partnerre nézés (0/1): ha a kutya ránézett a partnerre a 15 mp-es felfedezési idő alatt 1-essel, ha nem nézett a partnerre 0-val jelöltük

Teszt fázis

- Választás (0/1): választásnak számított, ha a kutya 10 cm-re megközelítette valamelyik cserepet. A jelzett cserép esetén a próbát 1-essel, a nem jelzett esetén 0-val jelöltük
- Partnerre nézési idő (%): a jelzés fázisában a partnerre nézés hossza (s) a figyelemfelhívó hang kezdetétől a jelzés befejezéséig / jelzés hossza (s), szorozva 100-zal

A statisztikai elemzéseket az IBM SPSS Statistics 21 statisztikai program segítségével végeztük.

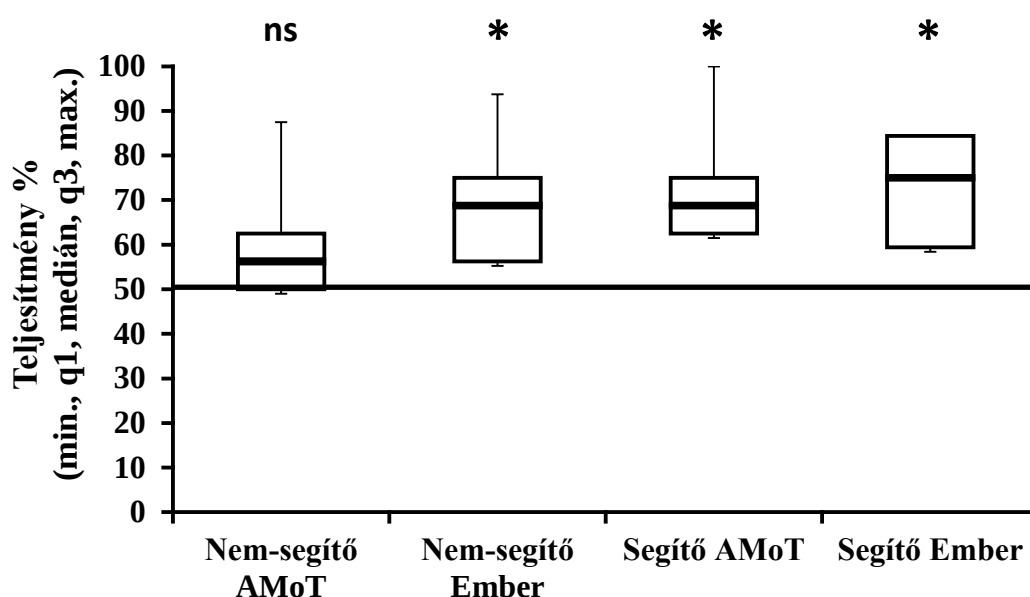
Az előkezelés ismételt próbái és a csoport (*Segítő AMoT* és *Segítő Ember*) hatását Binomiális GLMM (általánosított lineáris kevert modell) segítségével elemeztük.

Kiszámítottuk a kutyák átlagos teljesítményét (%), majd Wilcoxon-próbával vizsgáltuk a kutyák egyes csoportokban mutatott teljesítményének véletlen szinttől való eltérését. Binomiális GLMM segítségével megvizsgáltuk, hogy kimutatható-e teljesítménybeli különbség az egyes csoportok, illetve a tesztpróbák között. A teszten belüli teljesítményváltozás vizsgálatához a 16 tesztpróbát négy egyenlő fázisra osztottuk ((1) 1-4, (2) 5-8, (3) 9-12, (4) 13-16), melyekben a bal és jobb oldalak egyenlően szerepeltek.

A jelzés alatti partnerre nézési időt százalékos formában adtuk meg, mivel a jelzés ideje próbánként eltérő volt (átlag $\pm$ SD: 8,08 $\pm$ 1,09). A csoportok közti eltérést Kruskal-Wallis teszttel vizsgáltuk és Dunn post-hoc tesztet alkalmaztunk.

2.3. Eredmények

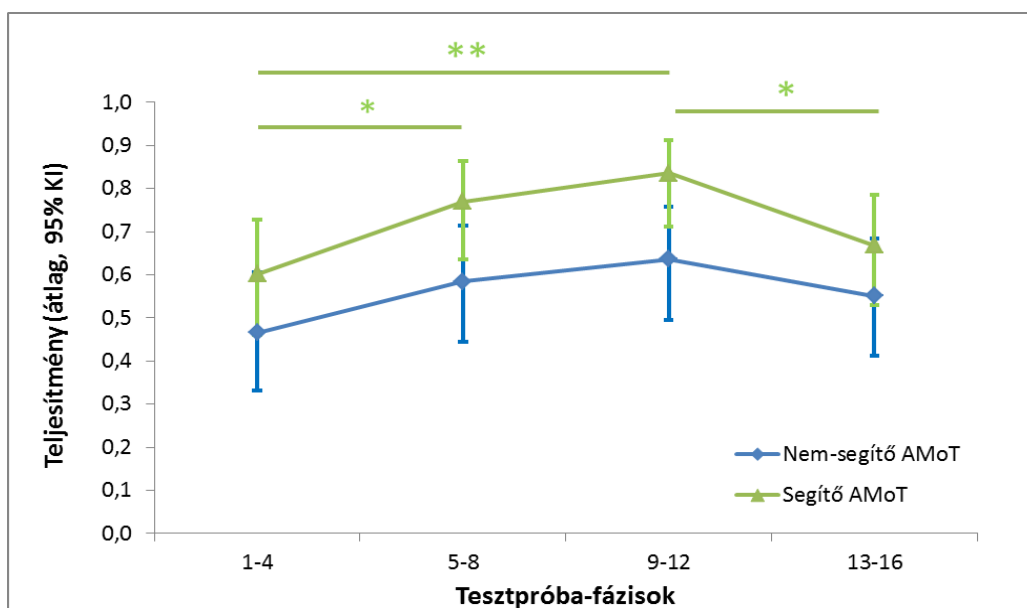
A kutyák teljesítménye egyedül a *Nem-segítő AMoT* esetében nem tért el szignifikánsan a véletlen szinttől, míg a másik három csoportnál az alanyok többször választották a jelzett cserepet (*Nem-segítő AMoT*: $N=15$, $T(+)=1,671$, $p=0,095$; *Nem-segítő Ember*: $N=15$, $T(+)=3,158$, $p=0,002$; *Segítő AMoT*: $N=15$, $T(+)=3,436$, $p=0,001$; *Segítő Ember*: $N=15$, $T(+)=3,132$, $p=0,002$; 2. ábra).



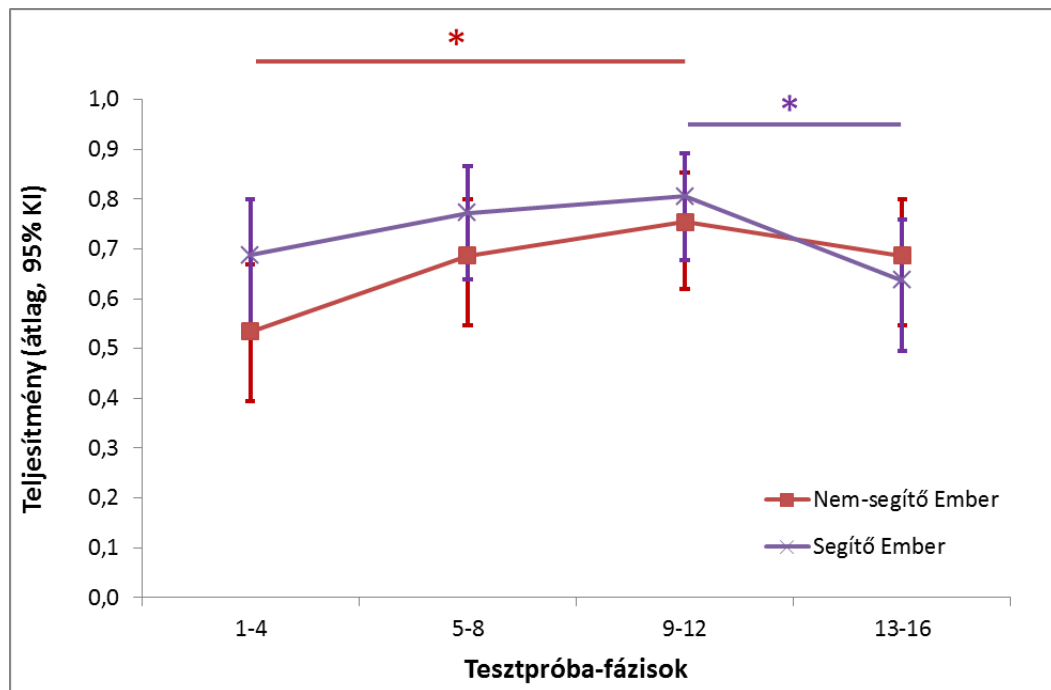
2. ábra Kutyák teljesítménye az egyes csoportokban, illetve azok eltérése a véletlen szinttől (ns – nem szignifikáns, * $p<0,01$)

A GLMM elemzés alapján a kutyák teljesítményére hatással volt, hogy melyik csoportban szerepeltek ($F_{3,941}=3,66$, $p=0,012$), illetve az ismételt tesztpróbáknak is volt hatása ($F_{15,941}=4,60$, $p<0,001$). A csoportok közti összehasonlítás alapján a kutyák mind a *Segítő AMoT*, mind a *Segítő Ember* csoportokban szignifikánsan jobban teljesítettek, mint a *Nem-segítő AMoT* csoportban (*Nem-segítő AMoT* vs. *Segítő AMoT*: $p=0,005$; *Nem-segítő AMoT* vs. *Segítő Ember*: $p=0,003$).

Csoportonként vizsgálva összességében egyedül a *Segítő AMoT*-nál volt kimutatható szignifikáns különbség a tesztpróba-fázisok között ($F_{3,944}=3,38$, $p=0,018$). Itt az 1-2 és 1-3 tesztpróba-fázisok között teljesítménybeli növekedés, míg a 3-4 tesztpróba-fázisok között csökkenés figyelhető meg (1 vs. 2: $p=0,046$; 1 vs. 3: $p=0,004$; 3 vs. 4: $p=0,033$). A *Segítő Ember* csoportnál egyedül a 3-4 tesztpróba-fázisok közt mutatható ki eltérés (3 vs. 4: $p=0,039$), ebben az esetben is csökkent a kutyák teljesítménye. A *Nem-segítő AMoT* esetében az egyes tesztpróba-fázisok közt nem volt szignifikáns különbség ($p>0,05$), míg a *Nem-segítő Ember* csoportnál az 1-3 tesztpróba-fázisok szignifikáns eltérést mutattak (1 vs. 3: $p=0,011$). Ezek az eredmények a 3. és 4. ábrán láthatóak. A csoportok közti összehasonlítás eredménye a tesztpróba-fázisok között nem mutat eltérést a *Nem-segítő* és a *Segítő AMoT* csoportok 1. és 4. tesztpróba-fázisában, ellenben a 2. és 3. fázis esetében a kutyák jobb teljesítményt nyújtottak a *Segítő*, mint a *Nem-segítő AMoT* csoportban (1. fázis: $p=0,17$; 2. fázis: $p=0,044$; 3. fázis: $p=0,017$; 4. fázis: $p=0,23$). A *Nem-segítő* és *Segítő Ember* csoportok esetében csak az 1. és 2. tesztpróba-fázisok között különbség volt kimutatható, itt a kutyák sikeresebbek voltak a *Segítő Ember* csoportban (1. fázis: $p=0,022$; 2. fázis: $p=0,044$).



3. ábra A *Nem-segítő AMoT* és a *Segítő AMoT* csoport kutyáinak teljesítménye az egyes tesztpróba-fázisokban (* $p<0,05$; ** $p<0,01$)



4. ábra A Nem-segítő Ember és a Segítő Ember csoport kutyáinak teljesítménye az egyes tesztpróba-fázisokban (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$)

Az előkezelés során a partnerre nézés számára az ismételt próbák hatással voltak ($F_{5,173}=2,95$, $p=0,014$), azonban a partner típusa nem (*Segítő AMoT* vs. *Segítő Ember*: $F_{1,173}=1,155$, $p=0,284$). A páronkénti összehasonlítás alapján a partnerre nézések száma minden próbában (2., 3., 4., 5., és 6.) különbözött az 1. próbától (1. vs 2.: $p=0,001$; 1. vs.3.: $p<0,001$; 1. vs 4.: $p=0,002$; 1. vs. 5.: $p<0,001$; 1. vs 6.: $p=0,001$).

Hogy kizárhassuk annak a lehetőségét, hogy a csoportok közti teljesítménybeli különbségért a jelzés alatti eltérő figyelmi idő felel, elemeztük a jelzés alatti partnerre nézési időt (%). Ez alapján a csoportnak hatása volt a jelzés alatti figyelmi időre ($\chi^2=27,7$, $p<0,001$). Az azonos partnerű csoportok közt nem volt kimutatható szignifikáns eltérés (*Nem-segítő AMoT* vs. *Segítő AMoT*: $p=1,00$; *Nem-segítő Ember* vs. *Segítő Ember*: $p=1,00$), azonban a kutyák általában véve többet nézték az Ember partnert, mint az AMoT-ot (*Nem-segítő AMoT* vs. *Nem-segítő Ember*: $p<0,001$; *Nem-segítő AMoT* vs. *Segítő Ember*: $p=0,001$; *Segítő AMoT* vs. *Nem-segítő Ember*: $p=0,006$; *Segítő AMoT* vs. *Segítő Ember*: $p=0,037$).

2.4. Következtetések

Kísérletünkben azt vizsgáltuk, képesek-e a kutyák értelmezni két különböző partner (Ember és AMoT) jelzését két-utas választásos tesztben, illetve teljesítményükre hatással van-e, ha a partnerrel ezt megelőzően interakcióba léphetnek.

Elemzéseink szerint a kutyák teljesítménye egyedül a *Nem-segítő AMoT* csoportban volt a véletlen szinten, azaz ennél a csoportnál a kutyák véletlenszerűen választottak a két cserép közül, valamint a tesztpróbák során sem volt megfigyelhető teljesítménybeli változás. Ez arra utal, hogy abban az esetben, ha az AMoT mechanisztikusan mozog és nincs vele közvetlen tapasztalatuk a jelzést megelőzően, akkor a kutyák annak későbbi célirányú mozgását nem értelmezik a jutalomfalat helyének jelzéseként. A két AMoT partneres csoport különbsége arra utal, hogy az előzetes interakció fontos szerepet játszik abban, hogy a kutya felismeri-e egy élettelen ágens „viselkedését”, hiszen a két csoportnál a teszt fázis azonos volt, a különbséget egyedül az előkezelés jelentette. Ezzel szemben Lakatos és mtsai. (2013) tanulmányukban azt az eredményt kapták, hogy a partner szocialitásának megfigyelése nincs hatással a kutyák teljesítményére. Esetükben azonban a kutyák a partner szociális, illetve nem-szociális viselkedését egy ember-robot interakción keresztül figyelhették meg, míg tesztünkben a kutyák a *Segítő AMoT* és *Segítő Ember* csoportokban közvetlenül a partnerrel léphettek kapcsolatba. Ez arra utal, hogy a kutyák teljesítményét nemcsak maga a partner viselkedése befolyásolja, sokat számít az is, hogy a partner szociális/interaktív viselkedéséről közvetlen vagy közvetett módon nyernek-e információt.

A tesztpróbák adatainak ábrázolásakor egy mintázatra lettünk figyelmesek, melyet a jutalomfalat elhelyezésének sorrendje nem magyarázott, így részletesebb elemzést végeztünk a tesztpróbákat négy részre osztva. A *Nem-segítő AMoT* esetében az elemzés nem mutatott teljesítménybeli változást a próbák előrehaladtával, ami arra utal, hogy a kutyák a próbák során nem kötötték össze az AMoT mozgásának irányát a jutalomfalat helyével. Hasonló eredmény figyelhető meg Agnetta és mtsai. (2000) vizsgálatában, ahol a kutyák szintén nem kötötték össze a markert a jutalomfalat helyével, ha azt nem tudták összekapcsolni valamilyen módon egy emberrel. A markeres jelzések esetében a kutyák teljesítményét az is magyarázhatja, hogy az emberi környezetben élve habituálódnak azon tárgyak mozgásához (mint például a tesztek során markerként használt szivacs), amelyek viselkedése számukra nem bír jelentőséggel. Esetünkben azonban egy fontos különbség a fizikai jellel szemben, hogy az AMoT a jelzés alatt mozgott, azaz nem valószínű, hogy a kutyák hasonlóan kezelték volna, mint egy másik, szobában lévő tárgyat. A kutyák *Segítő AMoT* csoportban nyújtott

teljesítménye mindemellett arra utal, hogy nem feltétlenül szükséges egy élettelen tárgyat az emberrel, emberi mozgással összekapcsolni ahhoz, hogy annak jelzését értelmezni tudják.

A *Nem-segítő Ember*nél megfigyelhető volt teljesítménybeli növekedés. Ez elméletileg utalhat arra, hogy az ismételt próbák soráni tanulás felel a kutyák teljesítményének változásáért, azonban elképzelhető, hogy a kezdeti sikertelenséget az ember normálistól eltérő, szokatlan viselkedése okozta. Ez utóbbi esetben a javuló teljesítmény a helyzet megszokását jelentené. Nem zárható ki persze teljesen az a válasz sem, hogy a kutyák számára a teszt elején nem volt egyértelmű a *Nem-segítő Ember* jelzése, azonban érdekes, hogy míg a *Segítő AMoT*-nál, tehát egy számukra ismeretlen partnernél már az első két tesztpróba fázis között kimutatható volt a teljesítmény növekedése, addig egy ember partnernél csak az 1. és 3. tesztpróba-fázis között jelenik meg a különbség. A *Segítő AMoT* csoportban a tesztpróbák során azonban gyors tanulás figyelhető meg, itt a kutyák teljesítménye már a 2. tesztpróba-fázisban nőtt, ami a 3. fázisban tovább fokozódott. Az utolsó két fázis közötti teljesítményromlást, mely a *Segítő Ember* esetében is megfigyelhető, valószínűleg a kutyák elfáradása, motiváció-hiánya okozhatta, de jelentheti, hogy az alany(ok) egyszerűen megunták a feladatot, vagy mivel többször találták meg a jutalomfalatot, többet ettek. A *Segítő Ember*nél azonban jól látható, hogy az első három fázisban a kutyák végig jó teljesítményt nyújtottak, azaz nem okozott számukra problémát a jelzés értelmezése.

Mindezek az eredmények ömagukban is érdekesnek tekinthetők, azonban érdemes más szempontból is megvizsgálni. Ahogyan az 1.2. fejezetben említettem, máig megválaszolatlan kérdés, hogy a kutyák emberi mutatószoros tesztekben nyújtott jó teljesítménye mögött állnak-e specifikus genetikai tényezők (pl. Hare és mtsai., 2002) vagy a képesség döntően az egyedi tapasztalat következtében alakul-e ki (pl. Udell és mtsai., 2010). Egyes kutatók szerint valószínűbb, hogy mindkettőnek szerepe van benne (pl. Miklósi & Topál, 2013; Udell és mtsai., 2014), a domesztikáció során a kutyák szociális viselkedése flexibilisebbé vált, ami elősegítette az alkalmazkodást az új környezethez. Ennek során nőtt a kutyák érzékenysége a különböző emberi jelzésekre, azonban fontos az egyedfejlődés során szerzett tapasztalat is (Udell és mtsai., 2010). Tomasello és mtsai. (1997) rámutattak, hogy egy ismeretlen kommunikatív jelnél a partnerrel kapcsolatos korábbi tapasztalatok kisebb eséllyel befolyásolnák a teljesítményt. A jelen tanulmányban alkalmazott AMoT előnye, hogy külső jegyekben sem kutyára, sem emberre nem hasonlít, ezáltal jelzései mindkét említett faj általános jelzési módszereitől eltérnek. A tesztelt kutyáknak nem volt korábbi tapasztalatuk az AMoT partnerrel, valamint annak „kéességeit” egy, a teszt fázistól eltérő helyzetben ismerhették meg. Az eredmények ezáltal arra utalnak, hogy a kutyák már egy rövid interakciót

követően is kialakítanak bizonyos elvárásokat az AMoT-tal szemben, ami megkönnyíti, hogy annak viselkedését egy másik helyzetben értelmezni tudják. Feltételezésünk szerint ez annak köszönhető, hogy a kutyák képesek az emberrel kapcsolatos szociális tapasztalataikat egy addig ismeretlen ágensre is általánosítani. Ennek hátterében valószínűleg a szociális képességeik nagyfokú flexibilitása áll, mely megnyilvánulását elősegítheti, hogy környezetüket egy másik faj tagjaival, az emberrel osztják meg, akikkel rendszeres kapcsolatban állnak. Fontos azonban kiemelni, hogy a *Segítő AMoT* csoportban a kutyák teljesítménye az 1. tesztpróba-fázisban még nem különbözött szignifikánsan a *Nem-segítő AMoT* csoport teljesítményétől, ami alapján levonható a következtetés, hogy ugyan az előzetes interakció elősegíti, hogy egy másik kontextusban értelmezni tudják az új ágens viselkedését, azonban ez inkább a tanulási folyamatot gyorsítja, semmint azonnali felismerést eredményez. A tanulás gyorsasága azonban megerősíti azt a feltételezést, hogy a kutyák képesek a korábbi interakció alapján levonni azt a következtetést, hogy ha a partner a szociális viselkedésrepertoár X viselkedési komponensét mutatja, egy másik, Y viselkedéskomponens megjelenítésére is képes.

A *Nem-segítő* és *Segítő* csoportok között fontos különbség, hogy míg utóbbiakban a problémamegoldó feladat során jelen volt jutalomfalat, azaz a kutya a partnert és a jutalomfalatot valamilyen módon összekapcsolhatta, a *Nem-segítő* csoportoknál az alanyoknak erre nem volt lehetőségük. Fontos azonban megjegyezni, hogy Lakatos és mtsai. (2013) kísérletében a humanoid robot négyszer ételt dobott a kutyának, azaz az alanyoknak itt is lehetőségük volt a jutalomfalat és a partner összekapcsolására, eredményeik alapján viszont ez nem befolyásolta a kutyák teljesítményét. Érdekes azonban hozzáfűzni – ha mégis ilyen asszociációs mechanizmus felel a kutyák teljesítményéért –, hogy az emberi mutatók felismerése is kialakulhatott hasonló asszociáció révén, így eredményeink ismeretében nem zárható ki az a lehetőség, hogy a kutyák idővel képesek lennének a robot jelzését is hasonlóan jól értelmezni, mint az emberét.

3. MÁSODIK KÍSÉRLET

3.1. Bevezetés

Az AMoT-tal való korábbi tesztekben megállapították, hogy a kutyák egy problémamegoldó feladat során hasonló viselkedést mutatnak az AMoT, mint egy ember felé (Gergely és mtsai., 2013), illetve az első kísérlet során kimutattuk, hogy egy, az AMoT-tal való hasonló interakció után képesek annak mozgását a jutalomfalat helyének jelzéseként értelmezni (2. fejezet). Jelen kísérletben arra kerestük a választ, hogy képes-e az AMoT az emberhez hasonlóan megváltoztatni a kutyák két ételmennyiség közötti választását, illetve van-e hatása a partnerrel való előzetes interakciónak, mely a korábbi két tesztben is alkalmazott problémamegoldó feladat volt.

3.2. Anyag és módszer

3.2.1. Alanyok

A kísérlet során 82 kutyát teszteltünk, akiket az ELTE Etológia Tanszék Családi Kutya Adatbázisából toboroztunk. Összesen 20 kutyát kellett kizárnunk, ebből 12-t oldalpreferencia miatt, mivel ők minden egyes választás során ugyanahhoz az oldalhoz mentek (*Ember Partner*: 3; *Nem-Segítő AMoT*: 5; *Segítő AMoT*: 4). Amennyiben a kutya legalább egyszer a másik cseréphez ment a 12 választás során, nem tekintettük oldalpreferenciának. Hét kutyát kellett kizárnunk különböző módszertani problémák miatt, például valamely ételmennyiség a hat próba alatt többször volt az egyik oldalon (*Nem-Segítő AMoT*: 4; *Segítő AMoT*: 3). Egy kutyát kellett kizárni, mert a gazda többször befolyásolta a kutya választását, például valamelyik ételmennyiség irányába lökte. Az elemzésbe bekerülő 62 kutyát három különböző csoportba osztottuk:

- *Ember Partner* (N=17; 7 kan, 10 szuka; átlag életkor $\pm$ SD: 4,14 $\pm$ 2,43 év)
- *Nem-segítő AMoT* (N=22; 9 kan, 13 szuka; átlag életkor $\pm$ SD: 3,41 $\pm$ 2,45 év)
- *Segítő AMoT* (N=23; 13 kan, 10 szuka; átlag életkor $\pm$ SD: 4,71 $\pm$ 3,41 év).

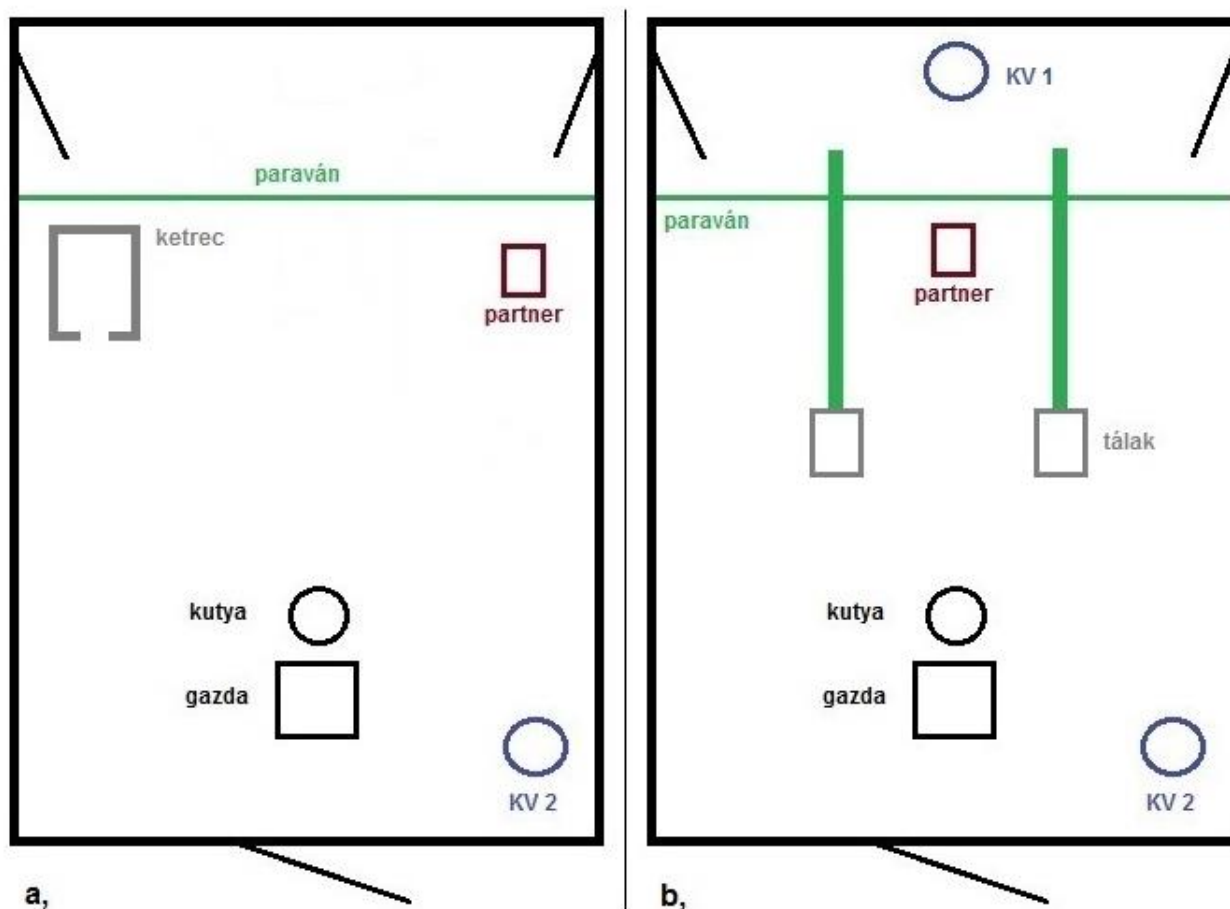
A csoportok között az alanyok életkora nem különbözött (egy-utas ANOVA, $F_{2,56}=1,29$, $p=0,28$). A tesztben csak olyan kutyák vehettek részt, akik jutalomfalattal jól motiválhatóak voltak. Minden kutya csak egy csoportban szerepelt.

3.2.2. Kísérleti leírás

3.2.2.1. Felszerelés

A kutyákat az ELTE Etológia Tanszékének 3 m x 5 m-es laborjában teszteltük, a kísérleteket három kamerával rögzítettük.

A szoba egyik végénél egy 2 m x 3 m-es paravánt állítottunk fel, a két 25 cm x 40 cm-es, fehér színű tál mozgatását az egyik kísérletvezető (KV1) végezte a paraván mögül, a tálakhoz rögzített, paravánnal megegyező anyagból készült „szalagok” segítségével (5.b ábra). Erre azért volt szükség, hogy a tálak elhelyezése látszólag ne egy ember által történjen, azaz a kutyák választására gyakorolt emberi hatást a lehető leginkább lecsökkentsük. Jutalomfalatként virslit használtunk, a kis mennyiséget egy, a nagy mennyiséget hat darab virslikarika jelentette.



5. ábra Az ételpreferencia-teszt kísérleti elrendezése a, a Segítő AMoT csoport 2. fázisában b, a tesztpróbák során – az ember partner csoportban KV 2 szerepelt a partner helyén

A *Segítő AMoT* csoportban egy fém ketrecet (61 cm x 46 cm x 54 cm) használtunk rejtekhelyként, melynek belsejébe egy mágneset rögzítettünk. Ebben a csoportban egy, a két oldalán fémlappal felszerelt műanyag tálat (10 cm x 10 cm) is használtunk, melybe a jutalomfalatot helyeztük. Ezekre azért volt szükség, hogy a jutalomfalatot a ketrecben elhelyezve a kutya ne tudjon ahhoz magától hozzáférni, csak a partner segítségével.

3.2.2.2. Partnerek

Az *Ember partner* csoportban a partnert KV2 játszotta. A *Nem-segítő AMoT* és *Segítő AMoT* csoportokban partnerként egy távirányítós autót (#7304 Traxxas 1/16 Ford Mustang Boss 302; 37 cm x 18,5 cm x 12 cm) használtunk, melynek elülső részéhez mágneset rögzítettünk. Ennek segítségével a *Segítő AMoT* csoportban az autó képes volt a dobozból kihozni a fémlappal felszerelt műanyag tálat, melyben a jutalomfalat volt. Figyelemfelhívó jelként az AMoT-nál minden esetben egy csipogó hangot használtunk, melyhez az apró hangszórót az autó belsejében helyeztük el.

Mivel a korábbi tesztekben (pl.: Marshall-Pescini és mtsai., 2011) a jelzést megelőzően a partnernek nem volt kapcsolata az alannyal, valamint ahogyan az előző kísérletből látható, az *Ember partner*rel való előzetes, közvetlen tapasztalatnak nincs hatása a kutyák teljesítményére, a 2. fázisban – melyben a partner viselkedéséről nyerhettek információt az alanyok – az *Ember partner* és a kutyák között nem volt különösebb interakció.

A 3. fázis – melyben a csoportnak megfelelő partner a kutya előzetes választásaival ellentétes mennyiséget jelezte – is eltért a korábbi vizsgálatoktól. Alapul a Marshall-Pescini és mtsai. (2012) tanulmányában szereplő *Osztenzív kiemelés csoport*nál használt jelzéseket vettük, mivel az *Ember partner* ebben a csoportokban befolyásolta a kutyák választását leginkább. Ezt azonban módosítanunk kellett, hogy az *Ember* és az *AMoT* partner jelzése a lehető legkevésbé térjen el egymástól. Mivel az *AMoT* nem képes tekintetváltásra a jutalomfalat és az alany között, így ez az embernél sem szerepelt, valamint az ember beszéd helyett a „Hmmm!” hangot adta ki, így feleltetve meg a figyelemfelhívást az AMoT-nál használt csipogó hanggal.

3.2.2.3. Procedúra

1. fázis

A gazda és a kutya beléptek a tesztszobába, ahol a kutya szabadon körbenézhetett, míg KV2 tájékoztatta a gazdát a kísérlet menetéről. Ezután a gazda leült a szobában előre elhelyezett székre és megfogta a kutyát maga előtt. KV1 a paraván mögül két tálat tolt ki, melyek közül az egyikben egy, a másikon hat darab virsli volt. Miután a tálak az előre meghatározott helyükre kerültek (5.b ábra), a gazda KV2 utasítására, 5 mp elteltével elengedhette a kutyát, aki szabadon választhatott a két ételmennyiség közül. Amint a kutya elkezdte enni a választott oldalon lévő virsli(ke)t, KV1 visszahúzta a másik tálat, így az alany csak az egyik tálon lévő jutalomfalato(ka)t kaphatta meg. A gazda választástól függetlenül, minden esetben megdicsérte a kutyát. Ezt hatszor ismételtük, a két ételmennyiség egyenlő arányban szerepelt a két oldalon és elhelyezésük kvázi-random sorrendet követett, melyben azonos oldal nem követhette egymást kettőnél többször (BJJBBJ, illetve JBBJJB).

Az 1. fázis minden csoportban azonosan zajlott. A fázis végén a gazda és a kutya kimentek a szobából, ahol KV2 tájékoztatta a gazdát a következő fázisról.

2. fázis

Ember partner

A gazda és a kutya visszatértek a tesztszobába KV2 kíséretében. A fázis során a kutya két percig szabadon mozoghatott a szobában, ez idő alatt KV2 a gazdával beszélgetett, illetve többször megsimogatta a kutyát, azaz a partner természetesen, a hétköznapiakban megszokott módon viselkedett.

Nem-segítő AMoT

Mielőtt a gazda és a kutya visszatértek a tesztszobába, KV2 elhelyezte az AMoT-ot a paraván közepénél. A gazda visszaült korábbi helyére és megfogta a kutyát maga előtt, KV2 pedig megállt korábbi helyén, a kutya jobb oldalán lévő sarokban. Az AMoT két percen keresztül azonos sebességgel körbe-körbe mozgott a szobában, majd az idő lejártá után visszaállt a kezdőpontra. Az első körben az AMoT pár másodpercre megállt a kutya előtt, aki így nyugodtan megszagolhatta.

Segítő AMoT

Mielőtt a gazda és a kutya visszatértek a tesztszobába, KV1 elhelyezte a ketrecet a szoba egyik oldalára a paraván mellé, illetve KV2 az AMoT-ot a szoba másik oldalára, szintén a paraván mellé. A gazda visszaült korábbi helyére és megfogta a kutyát maga előtt, KV2 pedig megállt korábbi helyén, a kutya jobb oldalán lévő sarokban (5.a ábra). KV1 a kutya mögötti ajtón jött be, majd kezében a jutalomfalattal felhívta a kutya figyelmét („(Név), figyelj!”) és beletette azt a táliba. A tálat a ketrecben lévő mágneshez erősítette, majd elhagyta a szobát. Ezután a gazda elengedhette a kutyát, aki 15 mp-ig szabadon mozoghatott a szobában, próbálhatta megszerezni a jutalomfalatot. Az idő leteltével az AMoT felhívta a kutya figyelmét egy csipogó hanggal, ezt követően bement a ketrecbe, ahol a tálhoz való csatlakozásakor ismét csipogott, majd kihozta azt és a kutya megehetette a jutalomfalatot. A gazda megdicsérte a kutyát és ismét megfogta maga előtt. Ezután KV1 áthelyezte a ketrecet a paraván másik oldalára, az AMoT pedig szintén a korábbi pozíciójával ellentétes oldalon állt meg, majd megismétlődött a fent leírt procedúra. Ezt összesen hatszor ismételtük, a ketrec helyét változtatva: BJB BJB, illetve JB BJB (az AMoT kiindulási helye a ketrecel ellentétesen változott).

A második próbától kezdve, ha a kutya a 15 mp-es felfedezési idő alatt ránézett a partnerre, az rögtön elindult és kihozta a jutalomfalatot a ketrecből. Ebben az esetben a partner csak a tálhoz való csatlakozáskor csipogott.

A 2. fázis végén a gazda és a kutya ismét kimentek a szobából. A *Nem-segítő AMoT* és *Segítő AMoT* csoportokban KV2 elhelyezte az AMoT-ot a paraván közepénél lévő kezdőponton (5.a ábra), illetve utóbbi csoportnál KV1 kivitte a ketrecet a szobából. KV2 tájékoztatta a gazdát a következő fázisról.

3. fázis

A fázis során a partner minden esetben a kutya által 1. fázisban többször választott ételmennyiséggel ellentétes mennyiséget jelezte, ha a kutya egyik mennyiséget sem választotta többször, a partner a kis ételmennyiséget jelezte. Ha az alany az 1. fázis hat próbájából legalább négyszer választotta valamely mennyiséget, azt már többszöri választásnak tekintettük. A jelzés pontos módja az ember és az AMoT partner esetében értelemszerűen eltérő volt.

Ember partner

A gazda és a kutya visszatértek a tesztszobába, a gazda visszaült korábbi helyére és megfogta a kutyát maga előtt. KV2 a partner kezdőpozíciójában állt meg, a kutyával szemben (5.b ábra). KV1 ismét kitolta a két tálat a két különböző ételmennyiséggel, majd KV2 odalépett a kutya által kevesebbszer választott mennyiséghez, leguggolt mellé és felemelt egy darab virslit a szája magasságába. Ekkor lelkes hangsúllyal azt mondta „Hmmm!”, majd visszahelyezte a virslit a tálra és visszaállt a kezdőpontra, hátat fordítva a kutyának. Ekkor a gazda elengedhette a kutyát, aki szabadon választhatott a két ételmennyiség közül. Hasonlóan az 1. fázishoz, amint a kutya elkezdte enni a választott oldalon lévő virsli(ke)t, KV1 visszahúzta a másik tálat, így az alany csak az egyik tálon lévő jutalomfalato(ka)t kaphatta meg. A gazda, választástól függetlenül, minden esetben megdicsérte a kutyát. Miután a gazda visszahívta a kutyát, KV2 ismét megfordult és megismétlődött a fent leírt procedura. KV2 a fázis során egyszer sem létesített szemkontaktust az alannal.

Nem-segítő AMoT és Segítő AMoT

A fázis egyedül a jelzés módjában tért el az *Ember partner* csoportnál leírtakhoz képest. A tálak kitolása után az AMoT a kutya által kevesebbszer választott mennyiséghez ment, közvetlenül a jutalomfalat(ok) mögött megállt, itt csipogott, majd visszaállt a kezdőpontra, ezután a kutya választhatott a két ételmennyiség közül.

A fázis során mindhárom csoportban hat próba volt, a két mennyiség egyenlő arányban szerepelt a két oldalon és elhelyezésük kvázi-random sorrendet követett, melyben azonos oldal nem követhette egymást kettőnél többször (BJJB, illetve JBJB).

3.2.3. Viselkedési változók és elemzés

A teszteket videóra rögzítettük, a kutyák viselkedését a Solomon Coder 14.03.10. programmal kódoltuk. Egy kutyánál a videófelvétel megsérült, így az alany választásai élő kódolás alapján kerültek az elemzésbe. A vizsgált változók a következők voltak:

Segítő AMoT csoport 2. fázisa:

- Partnerre nézés (0/1): ha a kutya ránézett a partnerre a 15 mp-es felfedezési idő alatt 1-essel, ha nem nézett a partnerre 0-val jelöltük

1. és 3. fázis:

- Választás (0/1): a jelzett ételmennyiség választását 1-essel, a nem jelzett választását 0-val jelöltük. Az 1. fázisban a 0/1 jelölés a 3. fázis alapján történt. Így a kezdetben nagy mennyiséget többször választók, illetve a két mennyiséget ugyanannyiszor választó kutyák esetében a 0 a nagy, az 1-es a kis mennyiséget, míg a kezdetben kis mennyiséget többször választóknál a 0 a kis, az 1-es a nagy ételmennyiséget jelölte.

3. fázis:

- Partnerre nézési idő (%): a partnerre nézés hossza (s) a tálak kitolásától kezdve a választásig / a tálak kitolásától választásig tartó idő (s), szorozva 100-zal

A statisztikai elemzéseket az IBM SPSS Statistics 21 statisztikai program segítségével végeztük.

A *Segítő AMoT* csoport 2. fázisában ismételt próbák hatását GLMM (általánosított lineáris kevert modell) segítségével elemeztük.

Kiszámítottuk a kutyák átlagos választását (%), majd Wilcoxon-próbával vizsgáltuk, hogy az az egyes csoportokban az 1., illetve 3. fázisban eltért-e a véletlen szinttől, azaz többször választották-e valamelyik ételmennyiséget. GLMM segítségével vizsgáltuk, hogy a későbbi választásokra volt-e hatása annak, hogy az alany az 1. fázisban milyen arányban választott az ételmennyiségek közül. Ez alapján a további elemzéseket három különböző esetben végeztük el: minden alany, 1. fázisban valamelyik mennyiséget többször választó alanyok, 1. fázisban nagyobb ételmennyiséget többször választó alanyok. Ezekben GLMM-mel elemeztük, hogy volt-e hatása a kutyák választására a csoportnak (*Ember Partner*, *Nem-segítő AMoT*, *Segítő AMoT*), a fázisnak (1. és 3. fázis), illetve a kettő interakciójának (*Csoport x Fázis*). Az alanyszámoknál az 1. fázisban valamely ételmennyiséget többször választó kutyák csoportok közti kiegyenlítését vettük figyelembe. Mivel a korábbi kísérletekben a vizsgálatot csak a nagy mennyiséget többször választó kutyáknál végezték el, valamint az 1. fázisban kis ételmennyiséget többször választó (*Ember partner*: N=4; *Nem-segítő AMoT*: N=5; *Segítő AMoT*: N=4), illetve a két ételmennyiséget egyenlő arányban választó (*Ember partner*: N=2; *Nem-segítő AMoT*: N=7; *Segítő AMoT*: N=8) alanyok száma az egyes csoportokban alacsony volt, ezért az elemzéseket ezekben az esetekben nem végeztük el. Megvizsgáltuk még, hogy az első jelzést követően – azaz a 3. fázis első próbájában – volt-e hatása a csoportnak a választott oldalra (jelzett/nem jelzett), ezt szintén GLMM-mel elemeztük.

A 3. fázisban a partnerre nézési időt százalékos formában adtuk meg, mivel a tálak kitolásának kezdetétől választásig eltelt idő próbánként eltérő volt (átlag $\pm$ SD: 18,37 $\pm$ 3,41). A

csoportok közti eltérést Kruskal-Wallis teszttel vizsgáltuk és Dunn post-hoc tesztet alkalmaztunk.

3.3 Eredmények

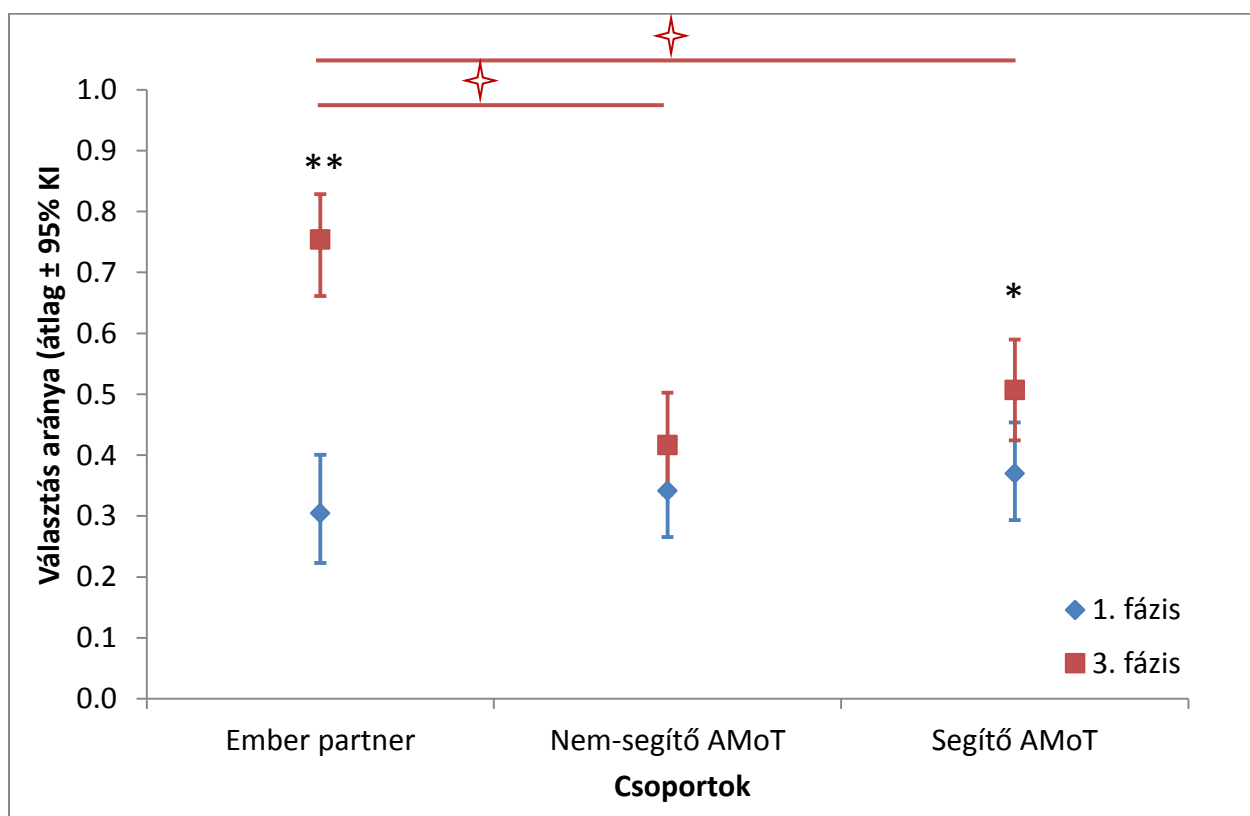
A Wilcoxon-próba eredménye alapján az 1. fázisban a kutyák választása minden csoportban különbözött a véletlentől, a 3. fázisban az *Ember Partner* és a *Nem-Segítő AMoT* csoportban a kutyák választása szignifikánsan eltért a véletlentől, előbbinél a jelzett oldal, utóbbinál a nem-jelzett oldal, azaz a korábban választott ételmennyiség irányába. A *Segítő AMoT* csoportban a kutyák választása nem különbözött a véletlen szinttől a 3. fázisban (1. fázis: *Ember partner* N=17, T(-)=3,542, $p<0,001$; *Nem-segítő AMoT* N=22, T(-)=3,571, $p<0,001$; *Segítő AMoT* N=23, T(-)=3,626, $p<0,001$; 3. fázis: *Ember partner* N=17, T(+)=2,656, $p=0,008$; *Nem-segítő AMoT* N=22, T(-)=2,351, $p=0,019$; *Segítő AMoT* N=23, T(+)=0,97, $p=0,923$).

A GLMM elemzés alapján a kutyák választására hatással volt, hogy az alany az 1. fázisban milyen arányban választotta a két ételmennyiséget ($F_{2,736}=5,68$, $p=0,004$). Mivel ez a vizsgálat azt mutatta, hogy a kutyák választását befolyásolta, hogy kezdetben milyen arányban választottak az ételmennyiségek közül, a részletesebb elemzéseket ötféle esetben végeztük el. Egyrészt vizsgáltuk az összes alanyt, függetlenül attól, hogy a szabad választás során milyen arányban választottak a két ételmennyiség közül, illetve az alanyokat aszerint felbontva, hogy az 1. fázisban többször választották-e valamelyik ételmennyiséget, valamint az alapján, hogy melyik ételmennyiséget választották többször.

Két ételmennyiség közötti szabad választás arányától függetlenül, azaz minden alany (*Ember partner*: N=17; *Nem-segítő AMoT*: N=22; *Segítő AMoT*: N=23):

A GLMM vizsgálat eredménye alapján a kutyák választására hatással volt, hogy melyik csoportban voltak ($F_{2,738}=5,07$, $p=0,007$), valamint a fázisnak ($F_{1,738}=35,71$, $p<0,001$), illetve a csoport $\times$ fázisnak is ($F_{2,738}=8,87$, $p<0,001$). A csoportok közti összehasonlítás szignifikáns különbséget mutatott az *Ember partner* és a *Nem-segítő AMoT*, illetve az *Ember partner* és a *Segítő AMoT* csoportok között, ellenben a két AMoT partneres csoport között nem (*Ember partner* vs *Nem-segítő AMoT*: $p=0,001$; *Ember partner* vs *Segítő AMoT*: $p=0,044$; *Nem-segítő AMoT* vs *Segítő AMoT*: $p=0,165$). Az 1. és 3. fázis közti különbséget csoportonként vizsgálva az *Ember partner* mellett a *Segítő AMoT*-nál is szignifikáns különbséget kaptunk, ellenben a *Nem-segítő AMoT*-nál a két fázis között az elemzés nem

mutatott eltérést (1. vs 3. fázis: *Ember partner* $p<0,001$; *Nem-segítő AMoT* $p=0,206$; *Segítő AMoT* $p=0,021$). Az 1. fázison belül a csoportok között nem volt szignifikáns eltérés (*Ember partner* vs *Nem-segítő AMoT*: $p=0,550$; *Ember partner* vs *Segítő AMoT*: $p=0,288$; *Nem-segítő AMoT* vs *Segítő AMoT*: $p=0,625$), a 3. fázison belül szignifikáns eltérés volt az *Ember partner* és a *Nem-segítő AMoT*, illetve az *Ember partner* és a *Segítő AMoT* csoportok között (*Ember partner* vs *Nem-segítő AMoT*: $p<0,001$; *Ember partner* vs *Segítő AMoT*: $p<0,001$; *Nem-segítő AMoT* vs *Segítő AMoT*: $p=0,135$). Az eredmények az 6. ábrán láthatóak.

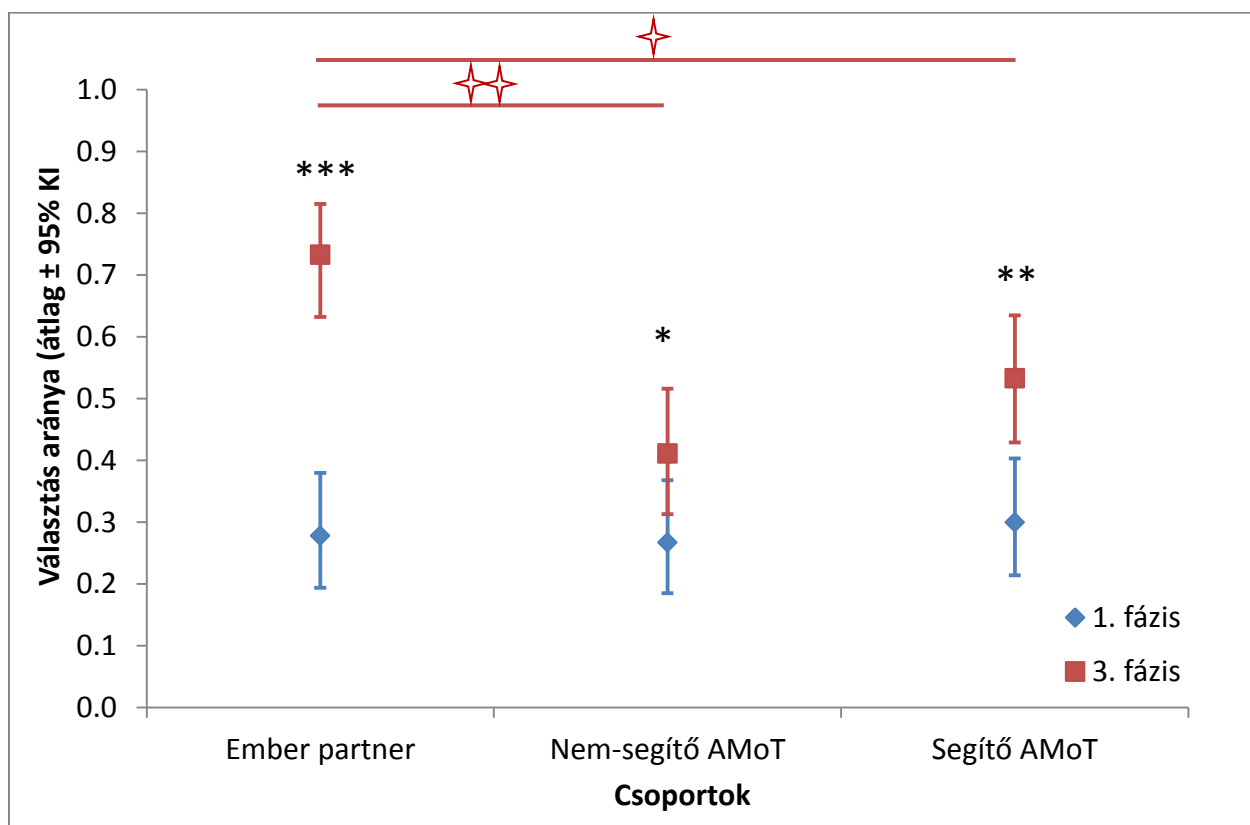


6. ábra A kutyák választása az 1. és 3. fázisban, minden alany figyelembevételével – a 0 érték jelzi a nem-jelzett ételmennyiséget, az 1-es érték pedig a jelzettet; * a csoporton belüli, két fázis közti különbséget, ✦ pedig az adott fázison belüli, csoportok közti különbséget jelzi (* $p<0,05$ ** $p<0,001$; ✦ $p<0,001$)

Valamely mennyiséget az 1. fázisban többször választók (*Ember partner*: $N=15$; *Nem-segítő AMoT*: $N=15$; *Segítő AMoT*: $N=15$)

Ebben az esetben a GLMM vizsgálat eredménye szintén hatást mutatott mind a csoport ($F_{2,534}=4,60$, $p=0,01$), mind a fázis ($F_{1,534}=41,48$, $p<0,001$), mind a csoport x fázis-nál ($F_{2,534}=4,32$, $p=0,014$). Itt azonban a csoportok páronkénti összehasonlítása már csak az

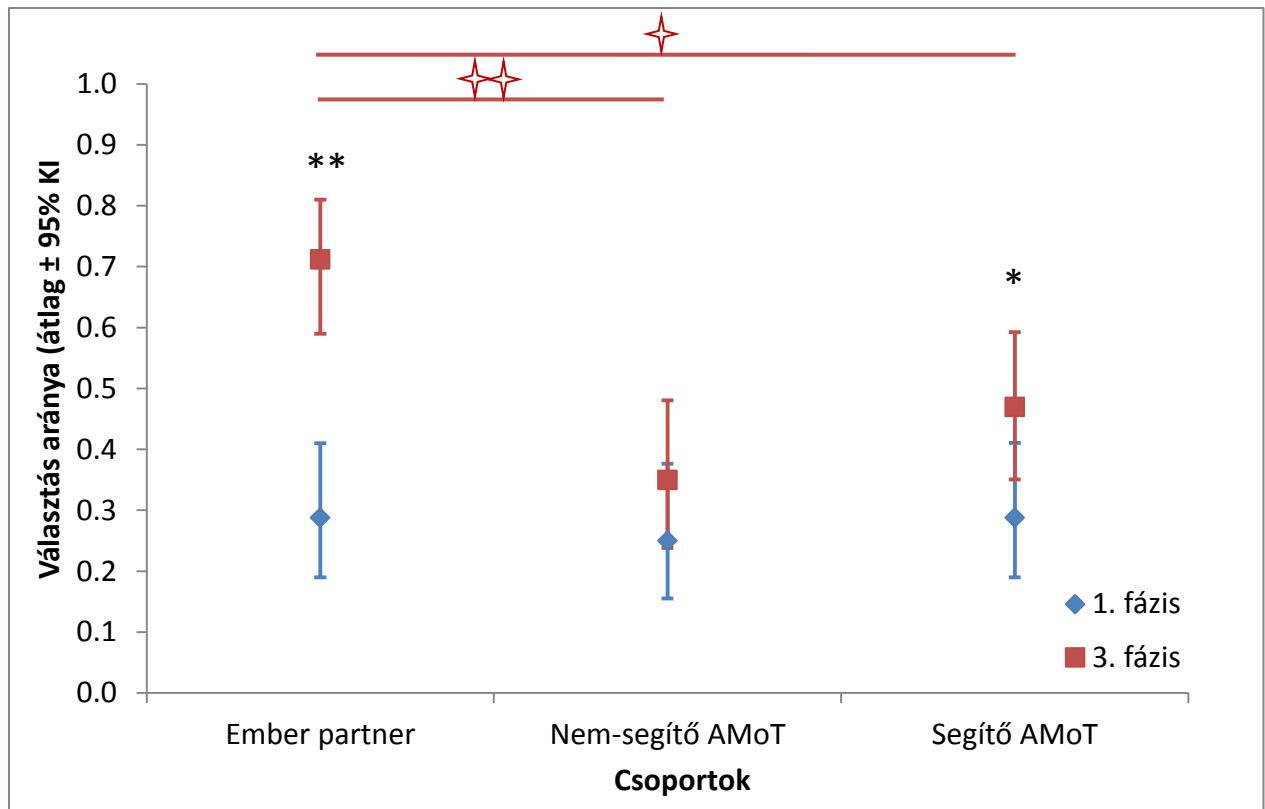
Ember partner és Nem-segítő AMoT csoportban lévő kutyák választásai között mutatott különbséget (Ember partner vs Nem-segítő AMoT: $p=0,002$, Ember partner vs Segítő AMoT: $p=0,097$, Nem-segítő AMoT vs Segítő AMoT: $p=0,147$). A két vizsgált fázis közti különbség azonban ebben az esetben minden csoportnál szignifikánsan különbözött (1. vs 3. fázis: Ember partner $p<0,001$; Nem-segítő AMoT $p=0,039$; Segítő AMoT $p=0,001$). Az 1. fázison belül a csoportok között nem volt szignifikáns eltérés (Ember partner vs Nem-segítő AMoT: $p=0,868$; Ember partner vs Segítő AMoT: $p=0,744$; Nem-segítő AMoT vs Segítő AMoT: $p=0,622$), a 3. fázison belül szignifikáns eltérés volt az Ember partner és a Nem-segítő AMoT, illetve az Ember partner és a Segítő AMoT csoportok között (Ember partner vs Nem-segítő AMoT: $p<0,001$; Ember partner vs Segítő AMoT: $p=0,005$; Nem-segítő AMoT vs Segítő AMoT: $p=0,102$). Az eredmények a 7. ábrán láthatóak.



7. ábra A kutyák választása az 1. és 3. fázisban, az 1. fázisban valamely mennyiséget többször választó alanyok esetében – a 0 érték jelzi a nem-jelzett ételmennyiséget, az 1-es érték pedig a jelzettet; * a csoporton belüli, két fázis közti különbséget, * pedig az adott fázison belüli, csoportok közti különbséget jelzi (* $p<0,05$ ** $p=0,001$ *** $p<0,001$; * $p<0,001$ ** $p<0,01$)

1. fázisban nagy mennyiséget többször választók választók (*Ember partner*: N=11; *Nem-segítő AMoT*: N=10; *Segítő AMoT*: N=11)

A GLMM elemzés itt is mind a csoport ($F_{2,378}=41,48$, $p<0,011$), mind a fázis ($F_{1,378}=41,48$, $p<0,001$), mind a csoport $\times$ fázis ($F_{2,378}=41,48$, $p<0,041$) esetében hatást mutatott. A csoportok páronkénti összehasonlítása itt is egyedül az *Ember partner* és *Nem-segítő AMoT* csoport között mutatott különbséget (*Ember partner* vs *Nem-segítő AMoT*: $p=0,002$, *Ember partner* vs *Segítő AMoT*: $p=0,060$, *Nem-segítő AMoT* vs *Segítő AMoT*: $p=0,218$). A fázisok közti különbséget csoportonként nézve az *Ember partner* és a *Segítő AMoT* csoportnál mutatott az elemzés szignifikáns eltérést (1. vs 3. fázis: *Ember partner* $p<0,001$; *Nem-segítő AMoT* $p=0,230$; *Segítő AMoT* $p=0,029$). Az 1. fázison belül a csoportok között nem volt szignifikáns eltérés (*Ember partner* vs *Nem-segítő AMoT*: $p=0,637$; *Ember partner* vs *Segítő AMoT*: $p=0,999$; *Nem-segítő AMoT* vs *Segítő AMoT*: $p=0,636$), a 3. fázison belül szignifikáns eltérés volt az *Ember partner* és a *Nem-segítő AMoT*, illetve az *Ember partner* és a *Segítő AMoT* csoportok között (*Ember partner* vs *Nem-segítő AMoT*: $p<0,001$; *Ember partner* vs *Segítő AMoT*: $p=0,004$; *Nem-segítő AMoT* vs *Segítő AMoT*: $p=0,178$). Az eredmények a 8. ábrán láthatóak.



8. ábra A kutyák választása az 1. és 3. fázisban, az 1. fázisban nagy mennyiséget többször választó alanyok esetében – a 0 érték jelzi a nem-jelzett ételmennyiséget, az 1-es érték pedig a jelzettet; * a csoporton belüli, két fázis közti különbséget, ✦ pedig az adott fázison belüli, csoportok közti különbséget jelzi (* $p < 0,05$ ** $p < 0,001$; ✦ $p < 0,001$ ✦✦ $p < 0,01$)

A kutyák jelzést követő első választására a csoportnak összességében nem volt hatása ($F_{2,59}=2,057$, $p=0,137$), de az *Ember partner* és a *Nem-segítő AMoT* csoport között az elemzés szignifikáns különbséget jelzett (*Ember partner* vs *Nem-segítő AMoT*: $p=0,03$; *Ember partner* vs *Segítő AMoT*: $p=0,241$; *Nem-segítő AMoT* vs *Segítő AMoT*: $p=0,296$).

A *Segítő AMoT* csoport 2. fázisában az ismételt próbáknak hatása volt a partnerre nézés számára ($F_{5,84}=67,13$, $p < 0,001$). A páronkénti összehasonlítás alapján a partnerre nézések száma minden próbában különbözött az 1. próbától (1. vs 2.: $p < 0,001$; 1. vs. 3.: $p < 0,001$; 1. vs 4.: $p < 0,001$; 1. vs. 5.: $p < 0,001$; 1. vs 6.: $p < 0,001$).

A 3. fázis egyes próbái alatti partnerre nézési idő különbözött a csoportok között ($\chi^2=9,59$, $p=0,008$). Az elemzés alapján a kutyák hosszabb ideig nézték az *Ember partnert*, mint a *Nem-segítő* vagy a *Segítő AMoT*-ot, ellenben a két AMoT partnerű csoport között nem volt kimutatható különbség (*Ember partner* vs *Nem-segítő AMoT*: $p=0,025$; *Ember partner* vs *Segítő AMoT*: $p=0,016$; *Nem-segítő AMoT* vs *Segítő AMoT*: $p=1,00$).

3.4. Következtetések

Jelen kísérletben azt vizsgáltuk, hogy különböző partnerek (Ember és AMoT) képesek-e megváltoztatni a kutyák két ételmennyiség közüli korábbi választását, illetve az AMoT esetében a partnerrel való előzetes interakciónak hatása van-e a kutyák választására.

Prato-Previde és mtsai. (2008), valamint Marshall-Pescini és mtsai. (2011; 2012) hasonló, kutyák két ételmennyiség közüli választását vizsgáló kísérleteik során azt találták, hogy a kutyák 70-80 %-ban a nagyobb ételmennyiséget választják. Jelen kísérletben azonban a kutyáknak mindössze ~52 %-a ment a nagyobb mennyiséghez a szabad választás során, míg a kutyák ~21%-a a kis ételmennyiséget választotta többször, ~27 %-uk pedig ugyanannyiszor választotta a két mennyiséget. A jelen és a korábbi tanulmányok között egy fontos különbséget jelent, hogy míg ott a két tálat a jutalomfalatokkal mindig egy ember rakta le, addig nálunk azok elhelyezése látszólag nem egy ember által történt. A tanulmányok közti különbségek a kutyák szabad választását tekintve tehát adódhatnak abból, hogy a tálak egy paraván mögül való kitolása szokatlan, mesterséges helyzetet teremtett és ez befolyásolta a kutyákat, de elképzelhető az is, hogy a korábbi vizsgálatok során annak, hogy az embert össze tudták kapcsolni a tálakkal, valamilyen hatása volt az alanyok választására.

Számos faj képes érzékelni a kvantitatív tulajdonságokat, ennek segítségével például különbséget tudnak tenni két élelemfolt között az elérhető élelemmennyiség szempontjából (pl.: Beran és mtsai., 2008). Ilyen helyzetben az állatok többsége a nagyobb mennyiséget választja, mert „*felismerik, hogy a több jobb, mint a kevesebb*” (Beran és mtsai., 2008). Éppen ezért érdemes jelen kísérletben a két ételmennyiség közül valamelyiket többször választó kutyák eredményeinek külön-külön vizsgálata, hiszen a választás megváltozása a partner hatására a két esetben kvalitatívan különbözik. Az *1. fázisban* nagy mennyiséget többször választó kutyák esetében a partner jelzése félrevezető, a két ételmennyiség közti választás megváltozása kontraproduktívnak tekinthető (Prato-Previde és mtsai., 2008), míg a kezdetben kis mennyiséget többször választó kutyáknál a partner egyfajta segítséget nyújt a „megfelelő” választáshoz.

Az eredmények alapján az *Ember partner* minden esetben képes volt megváltoztatni a kutyák korábbi választását, ami egybevág Marshall-Pescini és mtsai. (2011) eredményeivel, azonban míg vizsgálatukban a kutyák az emberi jelzést követően véletlenszerűen választottak a két ételmennyiség közül, addig a jelen kísérletben többször választották az ember által jelzett mennyiséget. A Nem-segítő AMoT csoportnál a kutyák jól láthatóan továbbra is kitartottak korábbi választásuk mellett, ami viszont nagyon érdekes, hogy a Segítő AMoT

csoportnál a kutyák jelzést követő választása nem különbözött a véletlentől, azaz a Segítő AMoT csoport eredménye ilyen szempontból megegyezik Marshall-Pescini és mtsai. (2011) ember partnernél mért eredményeivel.

A *Nem-segítő AMoT* partner csak akkor hat a kutyák választására, ha a kezdetben kis és nagy mennyiséget többször választó alanyokat együttesen vizsgáljuk. Ha azonban ezeket az alanyokat külön vesszük, a különbség eltűnik, azaz a *Nem-segítő AMoT* jelzése nem befolyásolta a kutyákat a döntésben. A *Segítő AMoT*-nál azonban, ha a kis és nagy ételmennyiséget többször választó alanyokat külön-külön vizsgáljuk, nincs eltérés az *Ember csoport*hoz képest. Az eredmények továbbá azt mutatják, hogy az AMoT-tal való előzetes interakció képes megváltoztatni a kutyák korábbi választását. Prato-Previde és mtsai. (2008), valamint Marshall-Pescini és mtsai. (2011; 2012) tanulmányukban a kutyák szabad választása esetében a *preferencia* kifejezést használták, azaz a kis, illetve nagy mennyiséggel szembeni preferenciáról beszéltek. Ha követjük ezt a terminológiát, akkor az eredményeink azt mutatják, hogy az AMoT-tal való interakciót követően az AMoT képes volt megváltoztatni az alanyok preferenciáját.

Egy másik lehetséges magyarázat, hogy a kutyák kezdeti választása nem valódi preferencia – vagy legalábbis nem minden esetben –, azaz a szabad választás során valamilyen más szabály alapján választanak a két ételmennyiség közül. Ebben az esetben a partner jelzésének hatása kisebb jelentőségű, hiszen így nem kontraproduktív választásról vagy erős befolyásról beszélhetünk. Valószínűbb, hogy kutyák választására magának a helyzetnek van hatása. Azaz amíg az 1. fázisban „véletlenszerűen” vagy valamilyen saját szabályt követve választanak az ételmennyiségek közül, addig a 3. fázisban ez megváltozik, így például a jelzés adhat egyfajta támpontot a választáshoz vagy tekinthetik egy segítségnek a „szabály” megértéséhez (szabálykövetési hajlam). Azonban a partner tulajdonságai, illetve viselkedése itt is fontosak, hiszen az *Ember partner* hatása erősebbnek mondható, mint a *Segítő AMoT*-é, ellenben nem szabad elfelejteni, hogy a *Nem-segítő AMoT*-nál nem történt változás a kutyák választásában. Ha tehát ezt a magyarázatot fogadjuk el, akkor is érdekes, hogy egy rövid interakció az AMoT-tal elég ahhoz, hogy – ha a korábban említett példánál maradunk – megjelenjen a szabálykövetési hajlam.

Az *Első kísérlet*nél felmerült, hogy a kutyák jó teljesítményének oka, hogy a *Segítő AMoT* csoportban a kutyák az előkezelés során összekapcsolták az AMoT-ot a jutalomfalattal, míg a *Nem-segítő AMoT*-nál erre nem volt lehetőségük. Jelen kísérletben azonban kicsi a valószínűsége, hogy ez felelne a két csoport különbségéért. Ennek oka, hogy míg az előző kísérletben egy, az alany számára aktuálisan nem látható jutalomfalatot kellett megtalálni,

azaz az AMoT és a jutalomfalat közti asszociáció valóban elősegíthette a feladat megértését, addig itt a kutya végig láthatta a jelzés során a két ételmennyiséget, azaz az AMoT jelzése, illetve annak követése nem volt szükséges a jutalomfalat megszerzéséhez.

A fentiek tekintetében érdemes más olyan helyzetekben is megvizsgálni a *Nem-segítő*, illetve a *Segítő AMoT* hatását, ahol a korábbi tanulmányok eredményei azt mutatják, hogy az embernek valamilyen módon – egyszerűen a jelenlétének vagy kommunikatív jelzéseinek – erős hatása van a kutyák viselkedésére. Érdekes lenne például megvizsgálni, hogy ha egy a-nem-b kísérlet módszertanát alkalmazzuk, ellenben a partner egy nem szociális vagy szociális AMoT, akkor az utóbbi partner jelenlétében a kutyák továbbra is elkövetik-e a hibát, ahogyan azt az ember partner esetében teszik (Topál és mtsai., 2009).

4. ÁLTALÁNOS KÖVETKEZTETÉSEK

A diplomamunkában bemutatott két kísérlet különböző típusú két-utas választásos helyzetekben vizsgálta, hogy a különböző tulajdonságokkal rendelkező *Ember*, illetve *AMoT* partnernek milyen hatása van a kutyák választására. Az eredmények alapján jól látható, hogy a kutyák felsimerik az ember viselkedését, ez alapján megtalálják egy elrejtett jutalmat, valamint az ember partner meg tudja változtatni korábbi, két ételmennyiség közti választásukat. Ez nem meglepő, számos korábbi tanulmányban jutottak a kutatók hasonló eredményre (pl.: Lakatos és mtsai., 2009; Marshall-Pescini és mtsai., 2011).

A jelen vizsgálatok szerint hasonló eredmények érhetőek el akkor is, ha a jutalomfalat helyét/valamely ételmennyiséget egy *AMoT* jelzi. Ez csak abban az esetben valósul meg, ha előtte az *AMoT*-tal egy viszonylag rövid interakcióba léphettek. A két bemutatott kísérlet között lényeges különbség, hogy az első esetben az elrejtett jutalomfalat megtalálásához az *AMoT* jelzésének felismerése – azaz mozgására való megfelelő reakció – szükséges volt az elrejtett jutalomfalat megtalálásához, azonban a második kísérleti helyzet ettől jelentősen eltért. Itt a kutyák számára nem volt szükséges az *AMoT* mozgásának felismerése, figyelembevétele, azaz ignorálhatták volna annak jelenlétét, azonban a *Segítő AMoT*-nál mégsem ez történt. Mivel ennél a csoportnál a 2. fázisban az *AMoT* „megetette” az alanyt, így elképzelhető az az alternatív magyarázat is, hogy a jelzés során a kutyák egy ehhez hasonló „etetési” helyzetet feltételeztek, és ezért választották a partner által megközelített tálat. Az eredmények alapján ugyan az *AMoT*-nak még az interakciót követően sincs olyan erős hatása a kutyák viselkedésére, mint egy embernek, azonban felmerül a kérdés, hogy az *AMoT*-tal való hosszabb tapasztalási időt vagy egy másik típusú előzetes interakciót követően tovább lehetne-e növelni az *AMoT* befolyását.

A partnerre nézési idők alapján a kutyák figyelmi ideje nagyobb az ember, mint az *AMoT* irányába, illetve az előzetes tapasztalat nem befolyásolja, hogy mennyi ideig nézik az *AMoT* partnert a jelzés során. Azonban az első kísérletben tapasztalt teljesítménybeli különbség, illetve a második kísérletben tapasztalható változás a kutyák két ételmennyiség közötti választásában azt mutatja, hogy ugyan a kutyák eltérően viszonyulnak a két partnertípushoz (ember és *AMoT*), ez nem akadályozza meg, hogy a két esetben hasonló viselkedést mutassanak. Itt azonban fontos kiemelni, hogy egy hasonlóságról és nem azonosságról van szó, hiszen ahogyan látható az első kísérletben a tesztpróbák soráni teljesítménybeli változás eltért a *Segítő Ember* és *Segítő AMoT* csoportok között, illetve a második kísérletben a *Segítő*

AMoT-nak nem volt olyan erős hatása a kutyák választására, mint az embernek.

A *Második kísérlet* alapján érdemes ismét megvitatni a genetikai predispozíció, illetve az egyéni tapasztalat kérdését, mely az emberi kommunikatív jelzések értelmezésének eredeténél merült fel (pl. Hare és mtsai., 2002; Udell és mtsai., 2010). Az *Első kísérlet* esetében is említettem, hogy a kutyák *Segítő AMoT* csoportban nyújtott teljesítménye arra utal, hogy az emberi jelzés felismerésében szerepe lehet a genetikai predispozíciónak. A *Második kísérlet* eredményei tovább erősíthetik azt a feltételezést, hogy az emberrel, azaz egy másik fajjal való szociális tapasztalataikat képesek voltak általánosítani egy más típusú ágensre. Ez magyarázhatja, hogy a kutyák választása a két ételmennyiség között miért változott meg a *Segítő AMoT* hatására. Ez egy újabb érvet jelenthet a mellett, hogy az evolúciónak nagy szerepe van abban, hogy a kutyák képesek értelmezni a különféle emberi kommunikatív jelzéseket.

A robotok használatának egyik előnye, hogy a szociális partnerrel való korábbi tapasztalatok, valamint az alany partnerrel szembeni elvárásai kiküszöbölhetőek (Krause és mtsai., 2011). Azonban a *Második kísérlet* eredményei alapján az addig ismeretlen ágenssel való rövid interakció is elegendő ahhoz, hogy a partner befolyásolja a kutyák választását egy olyan helyzetben, ahol nem lenne feltétlenül szükséges a partner jelzéseinek figyelembevétele. Fontos azonban hozzátenni, hogy az AMoT-tal való rövid előzetes interakciónak az eredmények alapján kisebb a hatása a kutyák viselkedésére, mint az embernek. Ez alapján az AMoT használata, mint szociális partner a kísérletek során előnyös lehet, mivel csökkenthető a partnerrel való előzetes tapasztalat szerepe, valamint a robot révén a morfológiai adottságok és a viselkedés függetleníthetők egymástól, illetve a kísérletek jobb kontrollálhatósága is megvalósul.

Nem szabad azonban elfelejteni, hogy ugyan a két bemutatott kísérlet, valamint Gergely és mtsai. (2013) korábbi vizsgálata azt mutatja, hogy a kutyák bizonyos helyzetekben hasonló viselkedést mutatnak az AMoT, mint egy ember irányába, jelenleg nehéz lenne megállapítani, hogy a két jelenségért azonos/hasonló elmebéli háttérmechanizmusok felelnek-e vagy csak „fenotipikus” hasonlóságról beszélhetünk. Mindenesetre az eddigi eredmények alapján érdemes az AMoT-ot további vizsgálatok során, mint partner használni, mert számos új kérdést vizsgálhatunk vele, illetve a korábban ember partnerrel vizsgált jelenségeket is érdemes lehet az AMoT-tal megismételni.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném köszönetemet kifejezni témavezetőimnek, Dr. Miklósi Ádámnak és Gergely Annának a sok javaslatért és szakmai segítségért a kísérletek, az adatelemzés, valamint a diplomamunka megírása során, illetve hogy kérdéseimmel mindig megkereshettem Őket. Szeretném továbbá megköszönni Petró Eszter segítségét, akinek nagy szerepe volt az első kísérlet elkészülésében, valamint köszönöm Kosztolányi Andrásnak az adatelemezésben nyújtott segítséget. Köszönetemet szeretném még kifejezeni azoknak a lelkes gazdáknak és kutyaiknak, akik nélkül ez a diplomamunka nem születhetett volna meg.

Jelen kutatást a Svájci Nemzeti Tudományos Alap (Swiss National Science Foundation - SNSF) Sinergia projekt SWARMIX (projekt szám CRSI22 133059) támogatta.

IRODALOMJEGYZÉK

Agnetta, B., Hare, B., & Tomasello, M. (2000). Cues to food location that domestic dogs (*Canis familiaris*) of different ages do and do not use. *Animal Cognition*, 3(2), 107-112.

Beran, M. J., Evans, T. A., & Harris, E. H. (2008). Perception of food amounts by chimpanzees based on the number, size, contour length and visibility of items. *Animal behaviour*, 75(5), 1793-1802.

Bshary, R., Hohner, A., Ait-el-Djoudi, K., & Fricke, H. (2006). Interspecific communicative and coordinated hunting between groupers and giant moray eels in the Red Sea. *PLoS biology*, 4(12), e431.

Erdőhegyi, Á., Topál, J., Virányi, Z., & Miklósi, Á. (2007). Dog-logic: inferential reasoning in a two-way choice task and its restricted use. *Animal Behaviour*, 74(4), 725-737.

Gácsi, M., Györi, B., Virányi, Z., Kubinyi, E., Range, F., Belényi, B., & Miklósi, Á. (2009a). Explaining dog wolf differences in utilizing human pointing gestures: selection for synergistic shifts in the development of some social skills. *PLoS One*, 4(8), e6584.

Gácsi, M., Kara, E., Belényi, B., Topál, J., & Miklósi, Á. (2009b). The effect of development and individual differences in pointing comprehension of dogs. *Animal Cognition*, 12(3), 471-479.

Gergely, A., Petró, E., Topál, J., & Miklósi, Á. (2013). What Are You or Who Are You? The Emergence of Social Interaction between Dog and an Unidentified Moving Object (UMO). *PloS one*, 8(8), e72727.

Hare, B., Brown, M., Williamson, C., & Tomasello, M. (2002). The domestication of social cognition in dogs. *Science*, 298(5598), 1634-1636.

Krause, J., Winfield, A. F., & Deneubourg, J. L. (2011). Interactive robots in experimental biology. *Trends in ecology & evolution*, 26(7), 369-375.

Kubinyi, E., Miklósi, Á., Kaplan, F., Gácsi, M., Topál, J., & Csányi, V. (2004). Social behaviour of dogs encountering AIBO, an animal-like robot in a neutral and in a feeding situation. *Behavioural processes*, 65(3), 231-239.

Lakatos, G., Janiak, M., Malek, L., Muszynski, R., Konok, V., Tchon, K., & Miklósi, A. (2013). Sensing sociality in dogs: what may make an interactive robot social?. *Animal cognition*, 1-11.

Lakatos, G., Soproni, K., Dóka, A., & Miklósi, Á. (2009). A comparative approach to dogs' (*Canis familiaris*) and human infants' comprehension of various forms of pointing gestures. *Animal Cognition*, 12(4), 621-631.

Leaver, S. D. A., & Reimchen, T. E. (2008). Behavioural responses of *Canis familiaris* to different tail lengths of a remotely-controlled life-size dog replica. *Behaviour*, 145(3), 377-390.

Marshall-Pescini, S., Passalacqua, C., Petrazzini, M. E. M., Valsecchi, P., & Prato-Previde, E. (2012). Do dogs (*Canis lupus familiaris*) make counterproductive choices because they are sensitive to human ostensive cues?. *PloS one*, 7(4), e35437.

Marshall-Pescini, S., Prato-Previde, E., & Valsecchi, P. (2011). Are dogs (*Canis familiaris*) misled more by their owners than by strangers in a food choice task?. *Animal cognition*, 14(1), 137-142.

Miklósi, Á., & Gácsi, M. (2012). On the utilization of social animals as a model for social robotics. *Frontiers in psychology*, 3.

Miklósi, Á., Polgárdi, R., Topál, J., & Csányi, V. (2000). Intentional behaviour in dog-human communication: an experimental analysis of “showing” behaviour in the dog. *Animal Cognition*, 3(3), 159-166.

Miklósi, Á., Pongrácz, P., Lakatos, G., Topál, J., & Csányi, V. (2005). A Comparative Study of the Use of Visual Communicative Signals in Interactions Between Dogs (< em> Canis familiaris) and Humans and Cats (< em> Felis catus) and Humans. *Journal of Comparative Psychology*, 119(2), 179.

Miklósi, Á., & Topál, J. (2013). What does it take to become 'best friends'? Evolutionary changes in canine social competence. *Trends in cognitive sciences*, 17(6), 287-294.

Mori, M. (1970). The uncanny valley. *Energy*, 7(4), 33-35.

Partan, S. R., Larco, C. P., & Owens, M. J. (2009). Wild tree squirrels respond with multisensory enhancement to conspecific robot alarm behaviour. *Animal Behaviour*, 77(5), 1127-1135.

Patricelli, G. L., Coleman, S. W., & Borgia, G. (2006). Male satin bowerbirds,< i> Ptilonorhynchus violaceus</i>, adjust their display intensity in response to female startling: an experiment with robotic females. *Animal Behaviour*, 71(1), 49-59.

Prato-Previde, E., Marshall-Pescini, S., & Valsecchi, P. (2008). Is your choice my choice? The owners' effect on pet dogs'(Canis lupus familiaris) performance in a food choice task. *Animal cognition*, 11(1), 167-174.

Riedel, J., Buttelmann, D., Call, J., & Tomasello, M. (2006). Domestic dogs (Canis familiaris) use a physical marker to locate hidden food. *Animal Cognition*, 9(1), 27-35.

Soproni, K., Miklósi, Á., Topál, J., & Csányi, V. (2001). Comprehension of human communicative signs in pet dogs (< em> Canis familiaris). *Journal of Comparative Psychology*, 115(2), 122.

Soproni, K., Miklósi, Á., Topál, J., & Csányi, V. (2002). Dogs'(< em> Canis familiaris) responsiveness to human pointing gestures. *Journal of Comparative Psychology*, 116(1), 27.

Székely, T., Moore, A. J., & Komdeur, J. (Eds.). (2010). *Social behaviour: genes, ecology and evolution*. Cambridge University Press.

Szetei, V., Miklósi, Á., Topál, J., & Csányi, V. (2003). When dogs seem to lose their nose: an investigation on the use of visual and olfactory cues in communicative context between dog and owner. *Applied Animal Behaviour Science*, 83(2), 141-152.

Tomasello, M., Call, J., & Gluckman, A. (1997). Comprehension of novel communicative signs by apes and human children. *Child development*, 68(6), 1067-1080.

Topál, J., Gergely, G., Erdőhegyi, Á., Csibra, G., & Miklósi, Á. (2009). Differential sensitivity to human communication in dogs, wolves, and human infants. *Science*, 325(5945), 1269-1272.

Udell, M. A., Dorey, N. R., & Wynne, C. D. (2008). Wolves outperform dogs in following human social cues. *Animal Behaviour*, 76(6), 1767-1773.

Udell, M. A., Dorey, N. R., & Wynne, C. D. (2010). What did domestication do to dogs? A new account of dogs' sensitivity to human actions. *Biological Reviews*, 85(2), 327-345.

Udell, M. A., Ewald, M., Dorey, N. R., & Wynne, C. D. (2014). Exploring breed differences in dogs (*Canis familiaris*): does exaggeration or inhibition of predatory response predict performance on human-guided tasks?. *Animal Behaviour*, 89, 99-105.

Virányi, Z., Gácsi, M., Kubinyi, E., Topál, J., Belényi, B., Ujfalussy, D., & Miklósi, Á. (2008). Comprehension of human pointing gestures in young human-reared wolves (*Canis lupus*) and dogs (*Canis familiaris*). *Animal Cognition*, 11(3), 373-387.

NYILATKOZAT

Név: Abdai Judit

Neptun azonosító: E6FWOC

ELTE Természettudományi Kar, **biológus mesterszak**

Diplomamunka címe: Kutya-robot interakció vizsgálata két-utas választásos tesztben

A diplomamunka szerzőjeként fegyelmi felelősségem tudatában kijelentem, hogy a dolgozatom önálló munkám eredménye, saját szellemi termékem, abban a hivatkozások és idézések standard szabályait következetesen alkalmaztam.

Tudomásul veszem, hogy plágiumnak számít:

- szó szerinti idézet közlése idézőjel és hivatkozás megjelölése nélkül;
- tartalmi hivatkozás a forrás megjelölése nélkül;
- más személy publikált gondolatainak saját gondolatként való feltüntetése.

Kijelentem továbbá, hogy a diplomamunka leadott nyomtatott példányai és elektronikus változata szövegükben, tartalmukban megegyeznek.

Budapest, 2014. május 15.

a hallgató aláírása