

## Zárójelentés

A szociális tanulás kutatása az utóbbi idők egyik legdivatosabb téma az etológiában. Épp ezért volt időszerű, hogy kutyán a fajon belüli, illetve a fajok közötti (kutya-ember viszonyban) szociális tanulást részletekbe menően is megvizsgáljuk. A kutatás egyik eredménye, hogy a kutyát, mint modellállatot sikerült részben az érdeklődés előterébe állítani, ami arra is utal, hogy munkánk nyomán számos más külföldi laboratóriumban kezdetek el foglalkozni e témával.

### *Kutya és ember szociális interakciója*

Kutyák és emberek számos különböző esemény kapcsán kerülnek szociális interakcióba, és e tekintetben külön érdekes, hogy a kutyák többsége milyen könnyedén alkalmazkodik kísérleti helyzetekben a jelenlevő idegen emberhez vagy emberekhez (kísérletvezetők). Különös fontosságot nyer ez a megfigyelés szociális tanulási folyamatok esetében, ahol a laboratóriumi körülmények között a demonstrátor szerepét szinte mindig a kísérletvezető tölti be, mert a gazdák megfelelő „kiképzés” esetén is nagyon eltérő módon viselkednek. Tóth és mtsi (2008) azt vizsgálták, hogy jól szocializált családi kutyák kétféle játékos helyzetben tesznek-e mérhető viselkedésbeli különbséget gazdájukkal illetve idegenekkel történő interakciójuk során. Az eredmények szerint sem a versengésen alapuló kötélhúzásos játékban, sem az együttműködést megkívánó labdadobáló játékban nem találtunk lényeges eltérést az emberi partner személyétől függően. A kutya részéről az interakciót elsősorban a saját motivációjuk irányította, amely az egyik vagy másik játék iránti preferenciában is megnyilvánult, ugyanakkor hasonló intenzitású interakciót figyeltünk meg, mind a gazdával, mind az idegennel szemben (Tóth és mtsi 2008).

Egy rendőrkutyákon végzett megfigyelés szerint a kutyák agresszív (agonisztikus) szociális viselkedést mutató emberrel szemben eltérő viselkedési taktikákat alkalmaznak (Horváth és mtsi 2008). Egyes kutyák az támadólag fellépő emberre agresszív viselkedéssel válaszolnak, míg mások inkább elkerülik a nyílt konfrontációt. A kutyák egy harmadik csoportja viszont ambivalens viselkedést mutat, amely számos elemében utal a bizonytalan belső állapotra. A párhuzamosan végzett kortizol meghatározás (nyálból) azt mutatta, hogy ez utóbbi csoportba eső kutyák kortizol szintje a legmagasabb. Eszerint az agonisztikus, illetve az elkerülő viselkedés stabil taktikára utal, és mindkettő egy adott szociális helyzetre adott megfelelő válasznak tekinthető, ugyanakkor számos egyed nem korábbi tapasztalatok, vagy más hatások miatt (pl. életkor) feltehetően nem képes egyik vagy másik taktika alkalmazására, ami komoly kihatással lehet az egyed jólétére.

### *A kutyák szociális tanulásának további vizsgálata*

A szociális tanulás ún. „két akció” tesztjét alkalmaztuk annak vizsgálatára, hogy spontán helyzetben is képes-e a kutya a demonstráló ember akciójának bizonyos aspektusát átvenni, és későbbi akciójában felhasználni. A kísérletben a kutyák megfigyelhették, hogy az ember kezével lenyom egy középen vízszintesen felfüggesztett műanyag csövet, vagy egy madzag meghúzásával éri el ugyanezt. Mindkét esetben egy teniszlabda gurul ki a csőből, amelyet a kutya megszerezhet egy rövid játék idejére. A megfigyelések során kiderült, hogy a két motoros akció („lenyomás”, „meghúzás”) a kutyák szempontjából nem egyforma értékű, mivel a tapasztalatlan egyedek a lenyomást preferálják a húzáshoz képest. Ennek ellenére a

kutyák képesek voltak a demonstrációt figyelembe venni a későbbi tesztelés során, hiszen az aktuális preferencia mindkét más és más demonstrációt látott csoport esetében a megfelelő irányba tolódott el – bár eltérő mértékben (Pongrácz és mtsi, kézirat).

További kísérletekben azt vizsgáltuk vajon a kutyák esetében van-e egyedi szintű hajlandóság bizonyos egyszerű viselkedésformák a megfigyelés alapján történő preferenciális alkalmazására. Eddig ilyen jellegű kísérleteket egy fajon sem végeztek, pedig fontos lenne tudni, hogy milyen az egyedi variabilitás szociális tanulás tekintetében, hiszen ezzel számos viselkedésökológiai modell is számol. Első lépésként egy olyan kísérletsorozat tervét dolgoztuk ki, amelyben egy kutyát négy különböző felépítésű szociális tanuláson alapuló tesztben figyeltünk meg. A szociális helyzeteken kívül ugyanezen kutyákat egy kommunikációs helyzetben (emberi mutatáson alapuló kétválasztásos teszt), illetve egy aszociális jeltanulási helyzetben (két távoli edény közül a feltűnő tárggyal jelöltet kellett kiválasztani). Feltételeztük, hogy az egyik feladatban jó teljesítményt nyújtó kutyák más hasonló feladatban is sikeresek lesznek, illetve, hogy a kutyák sikeressége a szociális tanulási feladatokban összefügghet más teszt helyzetben mutatott teljesítményükkel.

Hipotézisünk szerint, azok a kutyák, akik a szociális problémamegoldó feladatokat eredményesen teljesítik, eredményesek lehetnek kommunikációs képességet vizsgáló, illetve egyéni tanulási képességen alapuló tesztekben is. A hat kísérletben összesen ötven családi kutya vett részt. A három, megfigyeléses tanuláson alapuló tesztben (kerítéskerülés, „csőben a jutalom” és „dobozban a jutalom”) a kutyák szociális tanulási képességét mértük. A tesztek során a gazdák demonstrációit követően, a kutyák önállóan próbálkozhattak a jutalom megszerzésével. A szociális preferencia tesztben azt vizsgáltuk, hogy milyen mértékben követik a kutyák az ember választási preferenciáját. A mutató követés tesztben azt, hogy a kutyák érzékenyek-e egy kommunikációs jel irányának változására. Végül, a jeltanulás tesztben a kutyák egyéni tanulási képességét mértük, melynek során meg kellett tanulniuk, hogy az elrejtett jutalmat egy kék doboz jelzi. Majd a kutyák egyes tesztekben elért teljesítménye közötti összefüggéseket vizsgáltuk. Az eredmények azt tükrözik, hogy a három megfigyeléses tanuláson alapuló tesztben mutatott teljesítmény között van összefüggés, amiből arra következtethetünk, hogy ez a három teszt a kutyák hasonló képességeit méri és bármely teszt önállóan is alkalmazható a kutyák szociális tanulási teljesítményének megbecslésére. A szociális tanulási képességet mérő három teszt és a mutató követés, a jeltanulás vagy a szociális preferencia tesztek között azonban, jelen kísérletsorozatot alkalmazva, nem találtunk összefüggést (Major Szilvia: Családi kutyák szociális, kommunikációs és egyéni tanulási teljesítményének összehasonlítása, MSc szakdolgozat, tv: Miklósi Ádám).

### *Kommunikációs jelekre való érzékenység problémahelyzetekben*

A jelen munkákhoz kapcsolódva számos kísérletet is folytattunk, amelyben azt vizsgáltuk, hogy a kutya figyelmi képességei milyen mértékűek, tekintve, hogy a szociális tanulásban fontos szerepe van e képességnek. Az ember kommunikációs jelzéseit figyelembe véve kiderült, hogy a kutyák esetében a kornak és képzettségnek, és egyéb nevelési körülményeknek viszonylag kicsi a befolyásoló hatása. Már 2-4 hónapos kortól kezdve populációs szinten nem találunk lényeges eltérést a 65-75%-os átlagteljesítménytől (Gácsi és mtsi 2009a), leszámítva némi visszaesést 11 hónapos kór körül, aminek valószínűleg maturációs okai vannak. Részletes elemzés kimutatta, hogy jól körülhatárolt genetikai okai is lehetnek bizonyos populációs eltéréseknek. Gácsi és mtsi (2009b) kísérletei alapján a brachiocefális (hasonló koponya szélesség és hossz) sokkal jobban teljesítenek ilyen feladatokban, mint a dolichocefális kutyák (koponyahossz >>> koponyaszélesség). A jelenség magyarázatára feltételeztük, hogy az előreálló szemek és az ezzel járó nagyobb binokularitás

segíti a jelzésre vonatkozó figyelmet. Hasonló eltérést találtunk olyan kutyafajták javára, amelyeket az emberrel való vizuális jeleket alapuló kommunikációra szelektáltak (pl. vizslák), szemben az emberre közvetlenül nem kommunikáló vadászkutyaikkal. Végül kimutattuk, hogy az emberi kommunikációs jelekre való érzékenység kutyáknál hamarabb alakul ki, mint farkasok esetében, azonban ez az eltérés nem kognitív jellegű, hanem a farkas kölykök kisebb alkalmazkodó (együttműködő) képességére vezethető vissza (Gácsi és mtsi 2009c).

Az emberi gesztuson (mutatás) alapuló kétválasztásos teszt jó alkalmat kínált összehasonlító kutatás elvégzésére, amely során felnőtt kutyák illetve 2 és 3 éves gyermekek teljesítményét hasonlítottuk össze (Lakatos és mtsai 2009). Az összehasonlításhoz számos fajta gesztust használtuk, amelyek különböző mértékben voltak újszerűek az alanyok számára (pl. „keresztbe mutatás karral”, „lábbal mutatás”). A kutyák teljesítménye mindent egybevetve a fiatalabb gyermekkorosztállyal volt összevethető, a rosszabb eredményeket is hasonló gesztusok esetében mutatták. A három éves gyermekek szinte minden gesztus esetében 90-100%-os teljesítményt értek el, ami arra utal, hogy ők már képesek egy fajta általános kommunikációs szándékot feltételezve mindenféle vizuális jelet értelmezni. Ezzel szemben a 2 éves gyermekek illetve a kutyák valójában csak a testből jól érzékelhetően „kilógó” gesztusok esetében értek el jobb teljesítményt, bár a gyerekek esetén már arra is van utalás, hogy értik a mutatóújj jelentőségét a gesztusban. Ugyanakkor a kutyák és a 2 éves gyermekek számára sok esetben a kilógó teszt rész (kar/kéz) szolgált meghatározó kommunikációs jelzésként, és ennek megfelelően a véletlenszinten választottak, amikor csak a könyök lógott ki valamely irányba (pl. kilógó könyökkel mutattunk az ellenkező irányba). Valószínű azonban, hogy a mutatás-gesztus értelmezése mögött meghúzódó kognitív folyamatok kutyák és gyermek esetében eltérnek, főleg mivel a gyermekek kb. 1 éves kortól maguk is mutatnak, és idővel feltehetően felismerik a kapcsolatot mások és a saját mutatás-gesztusai között, ami egészen más útra tereli a mechanizmust. Kutyák esetében ilyen párhuzamra nincs mód, ezért is tekintjük a teljesítménybeli hasonlóságot funkcionális analógiának.

Egy korábbi kutatás folyamánként külön vizsgáltuk, hogy kutyák milyen mértékben képesek fajspecifikus vokalizációt (ugatás) megkülönböztetni. A habituációs-diszhabituációs kísérlet alapján a kutyák képesek fajtásaik „Idegen-” (közeledő idegen) illetve „Kikötve-” (egyedül kikötve egy fához) ugatásait megkülönböztetni, igaz a legerősebb jelenséget a szívfrekvenciában bekövetkező változás okozza (Maros és mtsi 2008). Mindehhez kapcsolódóan születik egy hiánypótló, áttekintő tanulmányt a kutya-félék vokalizációjának etológiájáról. E kutyaspecifikus viselkedésformát proximális és ultimális szempontok alapján elemezzük, amelynek mai formája feltehetően a domesztikáció során alakult ki, több lépcsőben (Pongrácz és mtsi 2010).

#### *A szociális tanulás egy specifikus formája: az imitáció*

Általánosan elfogadott meghatározás szerint az imitáció során a megfigyelő valamilyen szempontból új motoros viselkedést sajátít el a demonstrátor megfigyelése révén. Jelen pályázatot megelőzően sikerült kidolgoznunk egy olyan kísérleti módszert, amely segítségével feltárhatóvá vált a kutyák imitációs képessége. Az ún. „Csináld utánam!” módszer lényege, hogy a megfigyelő kutya egy specifikus tréning során megtanulja, hogy a demonstrátor viselkedése alapján kell megfelelő sajátakciót választani. A kísérleti helyzetben a megfigyelő imitációs képességét a megfigyelő valamilyen szempontból újszerű viselkedése révén teszteljük. Ilyen változtatható paraméter a demonstráló személye (ismerős/ismeretlen ember vagy kutya), a bemutatott akció újszerűsége, száma stb. Az eddig publikált eredmények szerint, amelyek egy mozgássérült-segítő munkára kiképzett kutya (Filip) részletes összehasonlító elemzésen alapulnak, a kutyák rendelkeznek azzal a képességgel, hogy az emberi akciókat megfigyelése révén viselkedésüket megfelelően megváltoztassák.

Jelen pályázat keretében bebizonyítottuk, hogy nem csak előre kiképzett, hanem kiképzetlen kutyák is sikeresen teljesítenek ebben a tesztben. Egy Joy nevű fiatal, más tapasztalattal nem rendelkező német vizslát a korábban kifejlesztett módszer segítségével képeztünk ki, majd különféle tesztekben elemeztük a kutya viselkedését (Huber és mts 2009). A kvantitatív elemzés kimutatta, hogy Joy képes volt az ember demonstrátor mellett kutya demonstrátortól is tanulni, és viszonylag jó arányban új akciókat is elsajátított. Ezen belül feltűnt, hogy nagyobb sikert ért el a külső tárgyakra irányuló akciók utánzásában, mint az ún. sajáttest akciók esetében, ami arra utal, hogy a kutyák sajáttestükre vonatkozó elméleti reprezentációk kevésbé komplexek. További tesztelés során kiderült, hogy a két ismert akcióból álló sorozatokat nem képes megfelelő mértékben utánozni, rendszeresen csak 1-1 akciót utánoz, amelybe belejátszik, hogy egyes akciók utánzására erős preferenciát mutat (pl. labda berakása egy dobozba). Érdekes módon Joy valamilyen mértékben akkor is utánozta a demonstrátort, ha az „céltalan” akciót mutatott be (pl. átugrotta a „semmit”). Ilyenkor azonban Joy mindig „értelmezte” a feladatot, azaz keresett egy olyan tárgyat a közelben, amit át lehet ugrani. Összefoglalásul megállapítható, hogy az utánzásos tanulás módszerét sikerrel terjesztettük ki más egyedekre (számos más kutyával végeztünk, nem publikált megfigyeléseket), és a későbbiekben a módszer jól használható arra, hogy a kiderítsük miképp képesek a kutyák értelmezni az ember illetve fajtársaik mozgását illetve viselkedését. A kutyák szociális tanulási képességeit összefoglalandó, írtunk egy etológiai megalapozottságú tanulmányt (Kubinyi és mts 2009).

#### *A „Pedagógiai modell” alkalmazása kutya-ember interakciókban*

A kooperáló partnereink (Gergely György és Csibra Gergely) által elsőként leírt ún. pedagógiai modell jó alkalmat ad arra, hogy összevessünk a csecsemő-gyermek és a kutya kognitív képességeit. A modell lényege, hogy az emberi evolúcióban döntő szerep jutott a pedagógiai képességeknek, amely vonatkozásában mind a felnőttben (tanító), mind a gyermekben (tanuló) specifikus adaptációk jelennek meg. Evolúciós szempontból ez az elképzelés egyben a kultúra fenntartásához alapvetően szükséges mechanizmus ír le, amely egy egyedfejlődési keretben arra szolgál, hogy egy gyermek számára komplex tudást tegyen hozzáférhetővé, anélkül, hogy azt külön meg kellene találnia. Jelen pályázat keretében sikerült, egy olyan új kísérleti helyzetet felépíteni, amely mind kutya, mind gyermek esetében rámutat a pedagógiai érzékenységre (Topál et al 2008, 2009). A piaget-féle A-nem-B hiba jelenségre vonatkozóan kiderült, hogy a hiba elkövetése valójában a kísérletvezető szocio-kommunikatív viselkedésétől függ, amit aztán az alany az adott esetben tévesen értelmez. Részletes vizsgálatok révén kiderült, a gyermeket és a kutyát, a farkasokat viszont nem befolyásolják az osztrénv és referenciális kommunikációs jelzések. Míg nem kommunikációs (aszociális) helyzetben mind 3 faj egyedei képesek voltak a megtalálni a rejtőzködő tárgyat, addig a kommunikációs jeleken alapuló szociális interakcióban ez előző fajok jóval gyakrabban hibáztak, mint a farkas. A pedagógiai modell szerint a kutya és a gyermek a felnőtt viselkedésének kommunikációs („tanító”) jellegére figyel, és az így szerzett információt befolyásolja a későbbi viselkedését. Ezzel szemben a farkas nem mutat ilyen érzékenységet. További kísérletekben kimutattuk, hogy a kutya illetően szerzett tudása kontextus-függő („itt és most”), míg a gyermek szélesebb körben képes a tudását ki használni.

Összefoglalásul elmondható, hogy a pedagógiai modell összehasonlító elemzése fontos új szempontokra hívta fel a figyelmünket. Különösen a fejlődépszichológia számára volt meglepő felfedezés, hogy egy régi kísérleti megfigyelés eredményt teljesen új hipotézisre alapozva cáfolni lehetett. Ugyanakkor az összehasonlító etológiai szempontból is érdekes,

hogy evolúciójuk során a kutyák olyan szelekciós folyamaton mentek keresztül, amely érzékenyítette őket a pedagógiai jelekre és ismeretátadásra.

### *Összefoglalás – főbb eredmények*

1. Kimutattuk, hogy az emberrel való szociális interakciókban a kutyák kontextusfüggően viselkednek. Az affiliatív szociális interakciókban (pl. játék) a jól szocializált családi kutyák nem különböztetik meg az idegent és a gazdát. Az agonisztikus helyzetben azonban rendőrkutyák hajlamosak különböző taktikákat választani a szociális partnerrel szemben.
2. Kimutattuk, hogy kutyák képesek „két-akciós” szociális feladatokban jól teljesíteni, annak ellenére, hogy bizonyos viselkedésformákat előnyben részesítenek.
3. Kimutattuk, hogy vannak olyan egyedek, amelyek általában jól teljesítenek szociális tanulási feladatokban, ami ezek alapján stabil egyedei jellegzetességnek tekinthető.
4. További kísérletekkel megerősítettük, hogy a kutya emberi gesztusokat értelmező képessége mögött genetikai tényezők állhatnak, amelyek különbözőképpen hatnak a teljesítményre, de valószínűleg nem érintik a kognitív képességeket.
5. Általánosítottuk korábbi eredményeinket, azaz kimutattuk, hogy a kutyák általában rendelkeznek a funkcionális imitációhoz minimálisan szükséges képességekkel.
6. Kidolgoztuk és összehasonlító kísérletekben vizsgáltuk, hogy miképp lehet az ún. pedagógiai modellt alkalmazni a kutya esetében. Az eredmények itt is felvetik a viselkedés szintű funkcionális analógia lehetőségét kutya és ember (10-12 hónapos csecsemő) között

### *Publikációk*

1. Horváth, Z., Dóka, A., Miklósi, Á., 2008. Affiliative and disciplinary behavior of human handlers during play with their dogs affects cortisol concentrations in opposite directions. *Hormones and Behavior* 54, 107-114. IMP: 3,87
2. Topál, J., Gergely, Gy., Miklósi, Á., Erdőhegyi, Á., Csibra, G., 2008. Infants' perseverative search errors are induced by pragmatic misinterpretation. *Science*, 321, 1831-1834. IMP: 28,1
3. Maros, K., Pongrácz, P., Bárdos, Gy., Molnár, Cs., Faragó, T. & Miklósi, Á. 2008. Can dogs distinguish barks from different situations? - Heart rate gives the answer. *Applied Animal Behavioural Science*, 114, 159-167. IMP: 1,82
4. Tóth, L., Gácsi, M., Topál, J., Miklósi Á. 2008. Playing styles and possible causative factors in dogs' behaviour when playing with humans. *Animal Behavioural Science*, 114, 473-484. IMP: 1,82
4. 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: 621-631. IMP: 3,25
5. Topál, J., Gergely, Gy., Erdőhegyi, Á., Csibra, G., Miklósi, Á. 2009. Differential Sensitivity to Human Communication in Dogs, Wolves, and Human Infants. *Science*, 325: 1269-1272. IMP: 29,7
6. Kubinyi, E., Pongracz, P., Miklósi, Á., 2009. Dog as a model for studying conspecific and heterospecific social learning. *Journal of Veterinary Behavior* 4, 31-41. IMP: 0,7

7. Gácsi, M., Kara, E., Belényi, B., Topál, J., Miklósi, Á. 2009a. The effect of development and individual differences in pointing comprehension of dogs. *Animal Cognition*, 12: 471-479. IMP: 3,25
8. Gácsi, M., McGreevy, P., Kara, E., Miklósi, Á. 2009b. Effects of selection for cooperation and attention in dogs. *Behavioral and Brain Functions*, 5: 31 doi:10.1186/1744-9081-5-31 IMP: 2,33
9. Huber, L., Range, F., Voelkl, B., Szucsich, A., Virányi, Zs., Miklósi Á. 2009. The evolution of imitation: what do the capacities of imitation of non-human animals tell us about the mechanisms? *Phil. Trans. R. Soc. B* 364, 2299-2309. IMP:
10. Gácsi, M., Győri, B., Virányi, Zs., Kubinyi, E., Range, F., Belényi, B., Miklósi, Á. 2009c. 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.  
**IF: 4,35**
11. Pongrácz, P., Molnár, Cs. & Miklósi, Á. 2010. Barking in family dogs – an ethological approach. *The Veterinary Journal*, 183: 141-147. IMP: