

Kerülnél velem? Nos, ez a kutyafajtától függ!
A funkcionális fajtaszelekció szerepe a szociális tanulásban kutyáknál

37. OTDK Biológia Szekció

Készítette:

Dobos Petra

Biológus Mesterképzés, 2. évfolyam

Témavezető:

Dr. Pongrácz Péter

Habilitált egyetemi docens

Etológia Tanszék

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR
BIOLÓGIA INTÉZET



Budapest, 2024

Tartalomjegyzék

Összefoglaló.....	3
1. Bevezetés.....	3
2. Anyag és módszertan	8
2.1. Alanyok.....	8
2.2. Eljárás	8
2.2.1. Kísérleti helyzet	8
2.2.2. Csoportok.....	9
2.2.3. Áttekintés.....	9
2.2.4. Mért változók.....	10
2.3. Statisztika.....	12
3. Eredmények	13
4. Diskusszió	18
5. Konklúzió	20
Irodalomjegyzék	20
Köszönetnyilvánítás	23
Függelék	23

Összefoglaló

A szociális tanulás egyike a kutyák emberrel való együttélését és együttműködését segítő mechanizmusoknak. Feltételezésünk szerint a kooperatív vagy önálló munkára szelektált kutyafajták eltérően viselkedhetnek embertől való szociális tanulás során. Vizsgálatunkban a kerülési paradigmát alkalmaztuk. Az alanyok egy V-alakú, átlátszó, 3 m oldalhosszúságú és 1 m magas kerítés belső sarkából csak kerüléssel tudták megszerezni a jutalmat. Alanyaink minimum 1 éves családi kutyák voltak a kooperatív/önálló munkavégző fajtacsoportokból. Az egyes fajták túlreprezentációját elkerülendő 16 kooperatív és 18 önálló fajta összesen 78 egyedet teszteltük. A kísérlet három egy perces próbából állt. A kontroll csoportokban a kutyák csak demonstráció nélkül próbálkoztak; míg a demonstrációs csoportokban a kísérletvezető a második és harmadik próba előtt a jutalmat a kerítést megkerülve helyezte el. Leglényegesebb eredményünk, hogy a kooperatív kutyák emberi demonstrációt követően a 2. és 3. próba során szignifikánsan gyorsabban érték a jutalomhoz, míg az önálló kutyák nem mutattak ilyen fejlődést. A kerülési latencia a két kontroll csoportnál sem rövidült. A kutyák teljesítményét a képzettségük és tartási helyük nem befolyásolta. Vizsgálatunk eredménye az első tapasztalati bizonyíték arra, hogy a funkcionális fajtaszelekció érinthette a kutyák azon tulajdonságait, melyek szerepet játszanak a szociális tanulás során, így a fajták viselkedési eltéréseinek biológiailag releváns keretét is szolgálhat.

1. Bevezetés

A kutya (*Canis familiaris*) domesztikációja óta (Larson és mtsai, 2012) e faj legalapvetőbb fajspecifikus jellemzője a szinte tökéletes adaptációja az antropogén környezethez (Miklósi és Topál, 2013). A domesztikációhoz köthető és utána végbemenő szelekciós folyamatok következtében a kutya erős preferenciát mutat az ember iránt, és szert tett az embertől való tanuláshoz és együttműködéshez kellő szociokognitív képességekre (Gácsi és mtsai, 2005; Topál és mtsai, 2005).

A kutya legfőbb fajspecifikus viselkedési és szociokognitív tulajdonságai leginkább a kutya-ember együttélést és együttműködést elősegítő faktorokként foghatók fel. Ezek közé tartozik a kétirányú kommunikáció, melyben a kutyák jeladók és -fogadók is lehetnek (vizuális kommunikáció: Lakatos és mtsai, 2009; Merola és mtsai, 2012; akusztikus kommunikáció: Gergely és mtsai, 2017; Pongrácz, 2017). Szintén ide sorolható a kötődési viselkedéskomplex a kutya és gazdája közt (Topál és mtsai, 1997) és a kutyák szociabilitása (Bentosela és mtsai,

2016). A kutyák továbbá érzékenyek az emberi osztenzív, azaz figyelemfelhívó és közlési szándékot jelző kommunikációra, (Topál és mtsai, 2009), mely tulajdonság jelentős például a szociális tanulás során: a kutyák akkor tanulnak hatékonyan egy embertől, ha az alkalmazza a figyelemfelhívó és -fenntartó jelzéseket az akciója során (Pongrácz és mtsai, 2004).

A szociális tanulás elterjedt jelenség az élővilágban (Avargués-Weber és mtsai, 2013), mely folyamatban az egyik fél a demonstrátor, akinek a viselkedése befolyásolja a megfigyelőt. A demonstráció után a megfigyelő viselkedése a demonstrátoréhoz többé-kevésbé hasonlóvá válik, mégpedig nagyobb mértékben, mint az demonstráció nélkül történt volna. A kutya esetében a szociális tanulás is értelmezhető az antropogén környezethez történő adaptációs mechanizmusként, ugyanis e képességük olyan helyzetekben jelenik meg, amelyek kulcsfontosságúak a kutya-ember együttélés zökkenőmentessége szempontjából. Ilyen például a kutyák szociális anticipációs képessége, mely azt jelenti, hogy a kutya jutalmazás nélkül, pusztán megfigyelés révén is megtanulhatja gazdája cselekvéseinek sorrendjét (Kubinyi és mtsai, 2003), hozzájárulva a kutya és gazdája viselkedésének szinkronizálásához. Egy másik érdekes jelenség a „túllimitáció” (Huber és mtsai, 2020), azaz az ok-okozati szempontból irreleváns cselekvés utánzása. A kutyákat tehát nem feltétlenül csak az ember viselkedése révén megszerezhető jutalom, hanem a viselkedés pontos részletei is érdekelhetik.

Jól ismert, hogy az egyedek között erős különbségek létezhetnek mind az egyéni (Krachun és mtsai, 2019), mind a szociális problémamegoldó képességben (Molleman és mtsai, 2014; Mesoudi és mtsai, 2016). Ha a szociális tanulás az egyik fő mechanizmus az emberi környezethez való alkalmazkodásban, akkor azt várnánk, hogy ez a képesség meglehetősen univerzális lesz a kutyáknál. Ezt az elméletet támasztja alá az a tanulmány, amely nem talált különbséget 10 kutyafajta teljesítménye között egy kerüléses feladatra épülő tesztben emberi demonstrációt követően (Pongrácz és mtsai, 2005).

Az akadályok megkerülésén alapuló feladatok változatos és biológiailag releváns eszközt nyújtanak a kognitív etológiában számos faj esetében (Kabadayi és mtsai, 2018). Minden kerülési probléma lényege, hogy egy akadály túlsó felén levő jutalomhoz az alany csak úgy tud hozzáférni, ha attól előbb eltávolodik. Hacsak az adott faj természetes környezete nem teszi szükségessé az ilyesfajta problémák rutinszerű leküzdését (pl. ugrópókoknál, Cross és Jackson, 2016), a kerülés nehéznek bizonyulhat, köszönhetően az úgynevezett “percepció mágnes” hatásnak (Vallortigara és Regolin, 2002), mely azt jelenti, hogy az észlelhető jutalomhoz a legrövidebb úton kíván eljutni az állat.

A V-alakú kerítés megkerülésén alapuló kísérletsorozatban Pongrácz és munkatársai a kutyák viselkedésének számos jellemzőjét leírták az ember-demonstrátortól való szociális tanulás

kapcsán (Pongrácz, 2014). Az eredmények rávilágítanak arra, hogy a kutyák a sikeres tanúláshoz kizárólag az emberspecifikus kommunikációs jellemzőkre támaszkodnak (Pongrácz és mtsai, 2004; Kupán és mtsai, 2011), nem szagnyomot követnek és osztrénv kommunikáció nélküli demonstrációból nem tanulnak hatékonyan. Ám a figyelmük nem korlátozódik az ismerős demonstrátorra (Pongrácz és mtsai, 2001), ugyanolyan jól teljesítenek ismeretlen demonstrátort vagy a saját gazdájukat megfigyelve.

Habár az eddigi vizsgálatok szerint a szociális tanulási feladatokban a kutyák legfeljebb a rangsorban elfoglalt pozíciójuk függvényében teljesítettek eltérően (Pongrácz és mtsai., 2008), a rendelkezésre álló tanulmányok kis számából adódóan az örökletes eltérések esetleges szerepét sem zárhatjuk ki. A kutyák szociokognitív és viselkedési fenotípusai mögött álló öröklött háttér kutatásában egyre népszerűbbek a különböző kutyafajtákon végzett összehasonlító vizsgálatok (pl. MacLean és mtsai, 2019; Morrill és mtsai, 2022). Sajnos sok tanulmány csak kevés, vagy véletlenszerűen kiválasztott, népszerű kutyafajtát (Junttila és mtsai, 2022) használ, ami nehezzé teszi a releváns különbségek megállapítását, illetve a talált különbségek nehezen magyarázhatóak ökológiaailag érvényes keretek között.

A funkcionális fajtaszelekció kooperatív és önállóan dolgozó kutyatípusokra (Pongrácz és mtsai, 2020) ígéretes csoportosító tényezőt jelent az emberrel való interakciót magába foglaló viselkedések elemzéséhez. A funkcionális fajtaszelekció - mely évszázadokkal ezelőtt kezdődhetett (Shearin és Ostrander, 2010) - célja olyan kutyák tenyésztése volt, amelyek rendelkeznek az adott feladat hatékony ellátásához szükséges fizikai és viselkedésbeli tulajdonságokkal. Az ezáltal létrejött kutyafajtákat a munka típusa szerint két nagy csoportba sorolhatjuk: *vizuálisan kooperatív és vizuálisan önálló kutyafajták*. A kooperatív fajtacsoportba tartozó kutyákat arra szelektálták, hogy munkájuk során gyakori interakcióban és vizuális kapcsolatban legyenek az emberrel; ezzel szemben az önálló fajtacsoportba tartozók vizuálisan elkülönülve dolgoznak az embertől (Lenkei és mtsai, 2021).

Kutatások eredményei rámutattak e két fajtacsoport eltérő viselkedésére különböző, főként emberhez köthető szituációkban. Például a kooperatív munkakutyák tudták hatékonyabban hasznosítani az ember távoli, visszavett mutatása adta információt egy vizuális kétirányú választási tesztben (Gácsi és mtsai, 2009). Feltételezhetően ezek a kutyafajták a kommunikációra és együttműködésre épülő szituációkban érzékenyebbek az ember viselkedésére és jelzésire, melyet alátámaszt, hogy problémamegoldó feladatok során a kooperatív kutyák nagyobb hajlamot mutatnak arra, hogy gazdájukra nézzenek, mely a kommunikáció kezdeményezését és a feladat nehézségét mutatja (Pongrácz és mtsai, 2005). Ezzel szemben az önálló kutyafajták szociális kontextusban is az emberi segítségtől független

megoldást találnak a jutalom maximalizálására. Heberlein és munkatársai (2017) vizsgálatában az önálló kutyák jobban figyelembe vették, hogy a gazdájuk láthatja-e az ételt, melyet el akartak fogyasztani és melytől előzetes tréning során eltiltották őket. Akkor vették el inkább a jutalmat, ha azt a gazda nem láthatta.

Míg a kooperatív-önálló munkavégző fajtacsoportok viselkedése között több interaktív helyzetben találtak eltérést, a problémamegoldó képesség terén kevesebb ilyen ismeretünk van. Legjobb tudásom szerint nem készült még olyan tanulmány, mely összefüggést talált volna a kutyafajták és azok szociális tanulási képessége közt. Feltételezhetjük, hogy ha a szociális tanulás valóban az egyik meghatározó mechanizmus, mely segíti a kutyákat az emberi környezethez való alkalmazkodásban, akkor ez a képesség várhatóan egyöntetűen jelen lesz közöttük. Ha viszont a funkcionális fajtaszelekció érintette, méghozzá eltérő mértékben, a kutyák azon a tulajdonságait, amelyek fontos szerepet játszanak a demonstrátortól való tanulás során, akkor eltérés lehet az egyes fajták embertől való szociális tanulási teljesítményében.

Vizsgálatomban a szociális tanulás vizsgálatára használt kerülési paradigmát alkalmaztam emberi demonstrációval és anélkül. A lehető legszélesebb fajtaválasztékból teszteltem a kutyákat, amelyek a két jól elkülöníthető fajtacsoport valamelyikébe tartoztak: önálló vagy kooperatív munkakutyák.

Kutatásom fő kérdése a következő volt:

Van-e összefüggés a munkavégzésre történt fajtaszelekció és a kutya önálló, valamint szociális tanulásra épülő problémamegoldó viselkedése között egy kerülési feladatban?

A hipotéziseket és a predikciókat kutyafajtákra és tesztkondíciókra bontva az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat: Hipotézisek és predikciók az egyes csoportokban.

Hipotézis	Predikció önálló kontroll	Predikció kooperatív kontroll
Van eltérés a kooperatív munkavégzésre szelektált és az önálló munkavégzésre szelektált kutyák önálló kerítéskerülési teljesítménye között.	Az önálló munkavégzésre szelektált kutyák kerülési latenciája egyre rövidebb lesz és gyakrabban szerzik meg a jutalmat demonstráció nélkül, mint a kooperatív munkavégzésre szelektált kutyák.	A kooperatív munkavégzésre szelektált kutyák kerülési latenciája nem rövidül és ritkábban szerzik meg a jutalmat demonstráció nélkül, mint az önálló munkavégzésre szelektált kutyák.

Nincs eltérés a kooperatív munkavégzésre szelektált és az önálló munkavégzésre szelektált kutyák önálló kerítéskerülési teljesítménye között.	Az önálló munkavégzésre szelektált kutyák kerülési latenciája nem rövidül és kevésbé gyakran szerzik meg a jutalmat demonstráció nélkül, mint demonstráció után.	A kooperatív munkavégzésre szelektált kutyák kerülési latenciája nem rövidül és kevésbé gyakran szerzik meg a jutalmat demonstráció nélkül, mint demonstráció után.
Hipotézis	Predikció önálló demonstráció	Predikció kooperatív demonstráció
Van eltérés a kooperatív munkavégzésre szelektált és az önálló munkavégzésre szelektált kutyák szociális tanulási képessége között.	Emberdemonstráció után az önálló munkavégzésre szelektált kutyák kerülési latenciája nem rövidül és kevésbé gyakran szerzik meg a jutalmat, mint a kooperatív munkavégzésre szelektált kutyák.	Emberdemonstráció után a kooperatív munkavégzésre szelektált kutyák kerülési latenciája egyre rövidebb lesz és gyakrabban szerzik meg a jutalmat, mint az önálló munkavégzésre szelektált kutyák.
Nincs eltérés a kooperatív munkavégzésre szelektált és az önálló munkavégzésre szelektált kutyák szociális tanulási képessége között.	Emberdemonstráció után az önálló munkavégzésre szelektált kutyák kerülési latenciája egyre rövidebb lesz és gyakrabban szerzik meg a jutalmat, mint demonstráció nélkül.	Emberdemonstráció után a kooperatív munkavégzésre szelektált kutyák kerülési latenciája egyre rövidebb lesz és gyakrabban szerzik meg a jutalmat, mint demonstráció nélkül.
Hipotézis	Predikció önálló kutyafajták	Predikció kooperatív kutyafajták
Van eltérés a kooperatív munkavégzésre szelektált és az önálló munkavégzésre szelektált kutyák emberre nézési frekvenciája között.	Az önálló kutyafajták kevésbé gyakran néznek vissza gazdájukra, illetve a kísérletvezetőre.	Az önálló kutyafajták gyakrabban néznek vissza gazdájukra, illetve a kísérletvezetőre.

2. Anyag és módszertan

2.1. Alanyok

Egy évesnél idősebb családi kutyák, amelyek határozottan besorolhatóak a két fajtacsoport – kooperatív és önálló munkavégző – valamelyikébe; mérettől és ivartól függetlenül (átlag életkor $\pm$ SD= 5,03 $\pm$ 3,08 év). A kutya gazdák gyűjtése hirdetéssel történt közösségi oldalakon keresztül. Az egyes fajták túltreprezentációját elkerülendő a kooperatív fajtákból 16, az önálló fajtákból 18 fajta egyedeit teszteltem.

Feljegyeztem a tartási körülményt (csak lakás; lakás és kert; csak kert), valamint a kutyák képzettségi szintjét (nincs (ez nem fordult elő); otthoni kiképzés; kutya iskolai tanfolyam; rendszeres kutya iskola; egyéni tréner; speciális sport/munkaképzés).

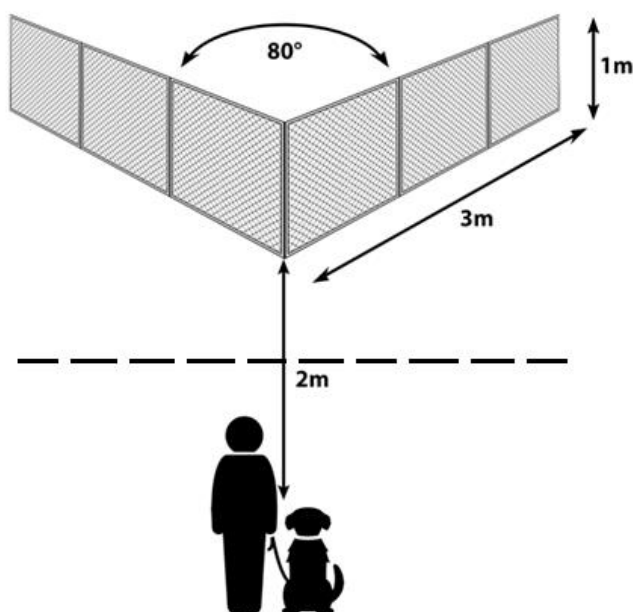
Összesen N=92 kutyát teszteltem, melyekből ki kellett zárnom azon alanyokat, melyek nem voltak elég motiváltak a jutalom megszerzésére (nem hagyta el a kezdőpontot, illetve, ha próbája során csak egyszer tette meg ezt majd elhagyta a kerítés közvetlen közelségét, N=12). A statisztikai analízisből szintén kizártuk azokat a kutyákat, akik az első próbát sikeresen teljesítették, azonban a második és a harmadik próba során elvesztették motivációjukat. Továbbá ki kellett zárnom egy kutyát, mert félt az idegen környezettől, valamint egy kutyát azért, mert már a demonstráció közben elengedte a gazdája. A végleges alanyszám ezért N=78 lett, mely csoportokra bontva a 2. táblázatban található. A kísérletben elemzett alanyok adatait a Függelék F1. táblázat mutatja be.

2.2. Eljárás

2.2.1. Kísérleti helyzet

A kísérlet egy óbudai kutya iskola területén, kültéren zajlott. A kísérlet fő eszköze egy V-alakú, átlátszó, dróthálós kerítés volt (1. ábra). A kerítés 1 méter magas, két szára pedig 3 méter hosszú volt. A két szár 80 fokos szöget zárt be egymással. A kerítést a keretből lefelé kinyúló cövekek földbe szúrásával lehetett felállítani, a keret megakadályozta, hogy a kutyák a kerítés alatt átássanak.

A startpont, melyet bója jelölt, 2 méterre helyezkedett el a kerítés csúcsától. A két videokamera, melyekkel a tesztet felvettük, a kerítés két oldalán, a startpont magasságában helyezkedett el.



1. ábra A kutya a gazdájával 2 méterre áll a kerítéstől. A kísérletvezető a gazda mögött állt (rajzon nem látható). A szaggatott vonal a kerítéstől mért egy méteres távolságot jelöli.

2.2.2. Csoportok

Minden alany egy kísérleti csoportban vett részt. Egy teszt 3 próbából állt, mely a demonstrációt tekintve a négy csoport esetében az 2. táblázat szerint zajlott.

2. táblázat: A próbák menete és a csoportok beosztása

	Kooperatív fajták		Önállóan dolgozó fajták	
Csoport	Kontroll	Szociális tanulás	Kontroll	Szociális tanulás
1. próba	Nincs demo	Nincs demo	Nincs demo	Nincs demo
2. próba	Nincs demo	Van demo	Nincs demo	Van demo
3. próba	Nincs demo	Van demo	Nincs demo	Van demo
alanyszám	N=21	N=19	N=17	N=21

2.2.3. Áttekintés

A kísérletet az alábbi protokoll szerint zajlott:

A kísérlet megkezdése előtt meggyőződünk arról, hogy a kutya erősen érdeklődik a játék vagy a jutalomfalat iránt. Ha egyik sem keltette fel az érdeklődését, „nem motiválható” besorolást kapott, és nem teszteltük.

A gazda először tájékoztatást kapott a teszt menetéről, eközben a kutya pórázon volt. A teszt három egy perces próbából állt. A próbák elején a kísérletvezető felhívta magára a kutya

figyelmét és megmutatta neki a jutalmat (játék vagy jutalomfalat). Az első próba során a kísérletvezető, amíg gazda fogta a kutyát a kiindulási ponton, a kerítéshez sétált, és felülről a kerítés belső sarkába helyezte a jutalmat, majd a startpontra visszatérve jelzett a gazdának, aki elengedte a kutyát. A kerülés közben a gazda irányokat jelző szavakkal vagy testjelekkel nem segíthette a kutyát, de a teljes próba során bízathatta őt.

A próbák a jutalom megszerzéséig, illetve ennek hiányában maximum 60 másodpercig tartottak. A jutalom „megszerzése” alatt azt értjük, hogy a kutya a kerítést megkerülve elér a jutalomig, és elfogyasztja a táplálékot, avagy megérinti a játékot. A következő próbához a kutya, a gazda és a kísérletvezető visszaállt a startpontra. A második és harmadik próba a kontroll csoportokban ugyanígy zajlott.

A demonstrációs csoportokban a második és harmadik próba előtt a kísérletvezető a kerítést megkerülve helyezte el a jutalmat. Kerülés közben a kutya figyelmét a kutya nevét mondogatva, illetve egyéb figyelemfelhívó szavakkal végig magán tartotta. Végigsétált a kerítés egyik oldalán, befordult és mikor odaért a sarokhoz, letette a jutalmat, majd a kerítés másik szárnya felé folytatva a kerülést tért vissza a gazdához és a kutyához. Ha a kutya az 1. próbában sikeresen megkerülte a kerítést, a kísérletvezető a 2. és 3. próbában a demonstráció során a másik irányba ment, mint amerre a kutya magától került. Ha a kutyának elsőre nem sikerült kerülnie, a kísérletvezető a demonstrációt a kerítés random választott oldalán indulva hajtotta végre.

2.2.4. Mért változók

A teszteket videóra vettem. A mért viselkedési változókat az alábbi táblázat foglalja össze (3. táblázat). A videókból az adatok kinyeréséhez a Solomon Codert használtam.

A viselkedés kódolásának megbízhatóságát úgy ellenőriztük, hogy a videók 10 százalékát más kísérletezők is lekódolták, akik nem ismerték az alanyok fajtacsoport-beosztását és a kísérleti hipotéziseket.

3. táblázat: A mért viselkedési változók

Viselkedési változó	Mértékegység	Leírás
Cél elérése	Előfordulás 1 vagy 0 próbánként	A kutya eléri a jutalmat a sikeres kerülés után. A jutalom megérintése vagy elfogyasztása.

Célelési latencia	(s)	A jutalom megszerzéséhez szükséges idő a kutya elengedésétől számítva. Sikertelen próba esetén 60 másodperc.
Befordulási latencia	(s)	A kerítés hátsó végének eléréséig (a kutya befordul) szükséges idő a kutya elengedésétől számítva. Sikertelen próba esetén 60 másodperc.
Kerülés iránya (befelé)	Bal (1) vagy jobb (2) vagy 0 próbánként	A kerítés azon oldala, amely mellett a kutya ment a sikeres kerülés közben. Sikertelen próba esetén 0 van hozzárendelve.
Egyezés (saját irány)	Igen (1) vagy nem (0) próbánként	A 2. és 3. próba során a kutya ugyanarra kerüli-e a kerítést, mint amerre az 1. próba során tette.
Egyezés (demonstráció iránya)	1 vagy 0 próbánként	A 2. és 3. próba során a kutya ugyanarra kerüli-e a kerítést, mint amerre a demonstrátor tette.
Feladat fókusz időtartama	összesített időtartam próbánként/kerülési latencia	Milyen hosszú ideig volt távol a kutya a kerítéstől, osztva a kerülési latenciával. A kerítéstől való eltávolodást az jelentette, mikor a kutya a gazda felé haladva átlépte a startpont és a kerítés sarka közötti táv felénél levő képzeleti vonalat (1. ábra).
Emberre visszanézés	1/s frekvencia	A teszt során a kutya fejjel vagy teljes testtel történő orientációja a gazda vagy a kísérletvezető felé. A visszanéзések száma osztva a célelési latenciával.
Oldalváltás (a saroknál)	1/s frekvencia	Az oldalváltások száma a kerítés sarkánál miközben a kutya kerülni próbál, osztva a célelési latenciával.
Bíztatás (gazda által)	1/s frekvencia	A gazda különböző verbális megnyilvánulásainak száma (minimum 1 másodperc köztük) mellyel a kutyát bíztatja, miközben az kerülni próbál, osztva a célelési latenciával.

2.3. Statisztika

A latencia és frekvencia paraméterek kódolása megbízhatónak bizonyult (Spearman-korreláció, Célelési latencia: $R_{(23)}=0,995$; $P<0,001$; Feladat fókusz időtartama: $R_{(30)}=0,994$; $P<0,001$; Bízgatás frekvenciája: $R_{(30)}=0,993$; $P<0,001$; Visszanézés frekvenciája: $R_{(30)}=1,00$; $P<0,001$; Oldalváltás frekvenciája: $R_{(30)}=1,00$; $P<0,001$).

A sikeresség arányát (a jutalom elérése az adott próbában, 1 vagy 0) GEE (General Estimating Equations with binary logistics) módszerrel elemeztük. Az elemzésben a kutya azonosítója véletlen faktorként, a kísérleti csoport (1-4) független faktorként, a próba (1-3) pedig ismétlődő független faktorként szerepelt).

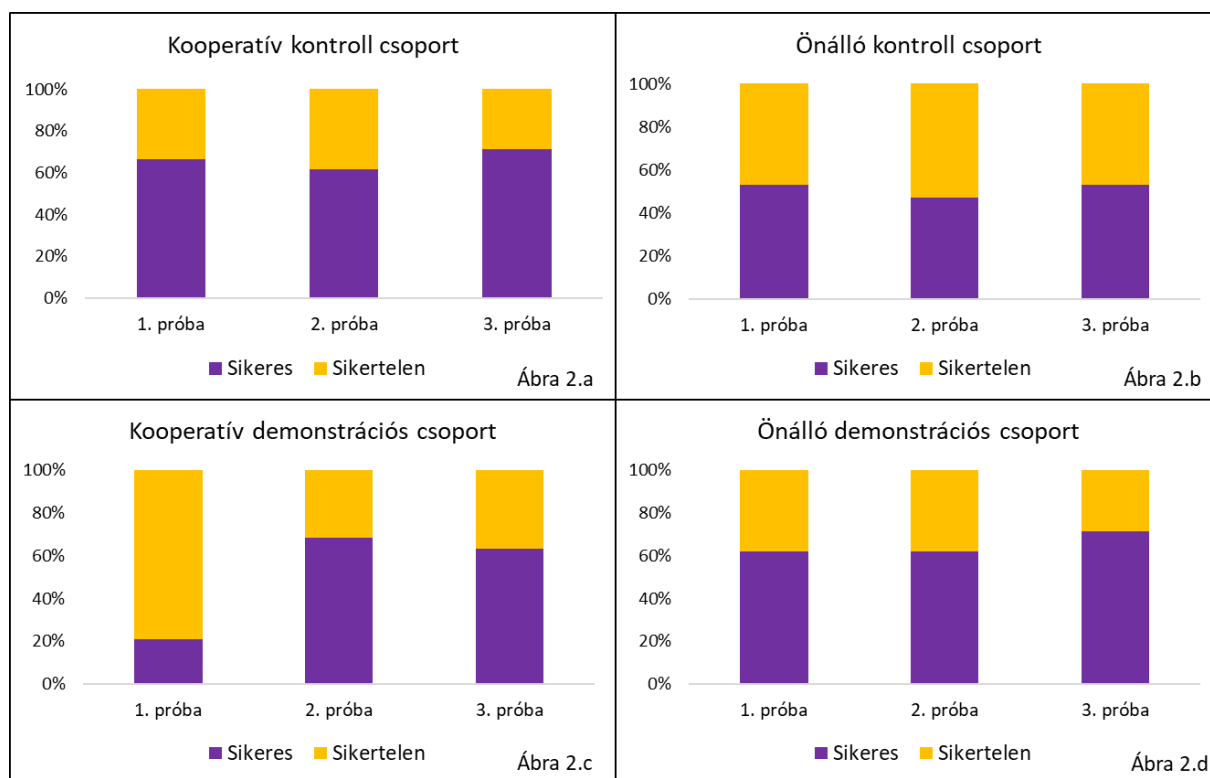
A latenciákat Cox-regressziós modellekkel elemeztük. Külön elemeztük a kerülés hátsó végének elérésének, valamint a célelés latenciáit. A csoportok között összehasonlítottuk az összes 1. próba latenciáit, hogy lássuk, valamelyik csoportban voltak-e eleve gyorsabb vagy lassabb problémamegoldó kutyák. Annak tesztelésére, hogy a környezeti tényezők befolyásolják-e a kutyák teljesítményét, a kísérleti csoporttal együtt állandó faktorként hozzáadtuk a modellhez a tartási körülményt és a képzettségi szintet. Hasonló modelleket futtatunk le a 2. és a 3. próba összes befordulási- és célelési latenciájával. Külön Cox-regressziós modellekben elemeztük, hogy a kooperatív és az önállóan dolgozó kutyák javulnak-e a kerülés hatékonyságában (a kerülés sebességét a befordulási - és célelési latenciával mérve). Az egymást követő próbák kerülési latenciáit külön-külön hasonlítottuk össze a kontroll (demonstráció nélküli) és a kezelt csoporton belül (demonstrációval).

A kutyák kerülés irányának egyezését az 1. próbában tett sikeres kerülésük irányával Wilcoxon signed-rank tesztekkel elemeztük (a kontroll és a demonstrációs csoportokban is). Ebbe az elemzésbe csak azokat a kutyákat vontuk be, amelyek az 1. kísérletben sikeresen teljesítették a kerülést. Szintén Wilcoxon signed-rank teszteket alkalmaztunk annak elemzésére, hogy a demonstrátor által végrehajtott kerülés iránya befolyásolta-e a kutya későbbi teljesítményét (a demonstrációs csoportokban). Ezekben az elemzésekben azon későbbi próbák számát használtuk, amelyekben az irány vagy a kutya első sikeres kerülésének irányával, vagy a demonstrátor irányával megegyezett. Az egyezés hipotetikus mediánját 1-re állítottuk (minimum=0; maximum=2) mind a korábbi saját kerüléssel, mind a demonstrátor oldalválasztásával való egyezés esetén.

A feladat-fókusz időtartamát, valamint az oldalváltások, az emberre való visszanézés és a gazdák bízgatásainak gyakoriságát Generalized Linear Mixed modellekkel elemeztük (a próbák (1-3) mint ismétlődő faktor, a kísérleti kezelés és a fajtacsoport mint állandó faktorok).

3. Eredmények

Először megvizsgáltuk miként teljesítettek a kutyák a feladatban csoportok szerint. A sikeres kerülések gyakoriságára (amikor a kutyának sikerült megszereznie a jutalmat), a fajtacsoport és a demonstráció nem hatott szignifikánsan ($\chi^2(3)=2,564$; $P=0,464$). Azonban a próbák ismétlődése befolyásolta azt (GEE bináris logisztikával, próbák: ($\chi^2(2)=10,410$; $P=0,005$). A kutyák sikeressége csoporttól (demonstráció, fajta) függetlenül emelkedett a próbák során (2. ábra).



2. ábra: A sikeres kerülések aránya a tesztcsoportokban a próbák során.

A célelési latencia, illetve a befordulási latencia hasonló eredményeket adott mind a csoportok közötti, mind a csoporton belüli Cox-regressziós elemzésekben. Az első próba latencia adataira (függő változó) a tartás helye, a képzettség, a tesztcsoportok (független változók) nem voltak szignifikáns hatással, és szignifikáns kettős interakciót sem találtunk. Tehát a kutyák képzettsége, tartási helye és fajtacsoportba tartozása nem függött össze az önálló problémamegoldás során nyújtott teljesítményükkel. A második és harmadik próbában hasonló eredményeket kaptunk (4. táblázat).

4. táblázat: A Cox regresszió eredményei a három próba során, a befordulási latencia és a célelérési latencia tekintetében.

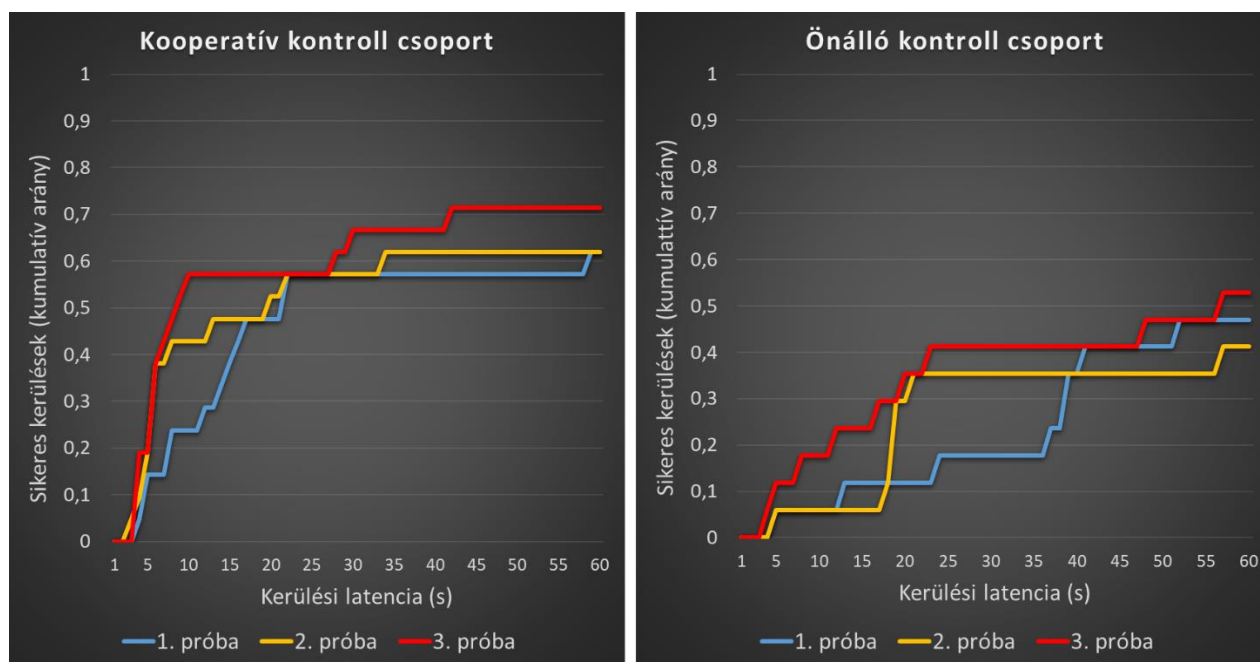
Függő változó	Próba	Változó (állandó faktorok)	Chi-négyzet	df	P
Befordulási latencia (kerítés távoli végének elérése)	1	Csoportok	6,100	3	0,107
		Tartás	1,035	2	0,596
		Képzettség	0,906	5	0,970
	2	Csoportok	3,153	3	0,369
		Tartás	4,589	2	0,101
		Képzettség	2,339	5	0,801
	3	Csoportok	3,246	3	0,355
		Tartás	3,138	2	0,208
		Képzettség	2,279	5	0,809
Célelérési latencia	1	Csoportok	6,662	3	0,083
		Tartás	1,147	2	0,564
		Képzettség	1,190	5	0,946
	2	Csoportok	2,413	3	0,491
		Tartás	4,582	2	0,101
		Képzettség	2,856	5	0,722
	3	Csoportok	3,161	3	0,368
		Tartás	3,186	2	0,203
		Képzettség	2,535	5	0,771

Amikor a latenciákat a csoportokon belül vizsgáltuk, az ismétlődő próbák szignifikáns hatását találtuk a kooperatív kutyafajtáknál, de csak a demonstrációs csoportban (5. táblázat). Sem a kontroll csoportok, sem a demonstrációs önálló kutyák nem fejlődtek, latenciáik nem csökkentek a próbák során. Ez az eredmény a célelérési és a befordulási latenciánál is megjelent.

5.táblázat: A Cox regresszió eredményei a fajtacsoportok és a tesztcondíció (kontroll/demonstráció) szerint. A szignifikáns hatásokat vastag betűvel jelöltük.

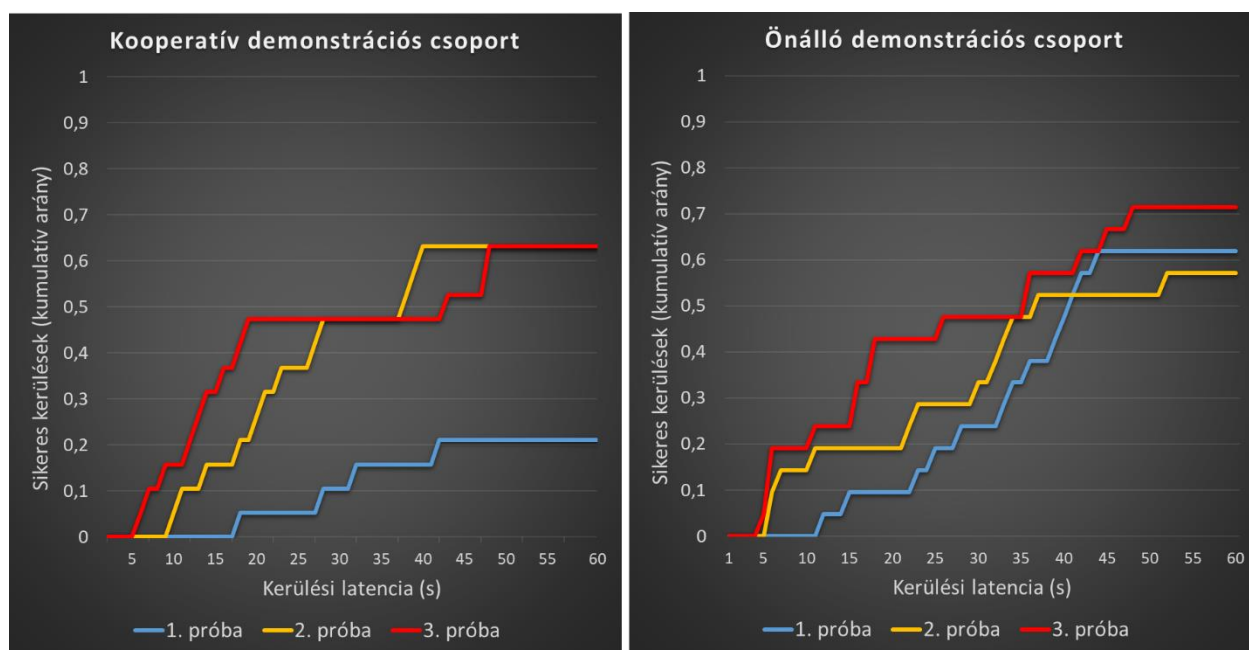
Függő változó	Fajtacsoport	Teszt kondíció	Chi-négyzet	df	P
Befordulási latencia (kerítés távoli végének elérése)	Kooperatív	Kontroll	0,715	2	0,699
		Demonstráció	9,069	2	0,011
	Önálló	Kontroll	0,606	2	0,738
		Demonstráció	1,395	2	0,498
Célelési latencia	Kooperatív	Kontroll	0,578	2	0,749
		Demonstráció	8,814	2	0,012
	Önálló	Kontroll	0,598	2	0,742
		Demonstráció	1,490	2	0,475

A kontroll csoportok kerülési latenciái tehát a próbák között nem tértek el szignifikánsan sem a kooperatív, sem az önálló kutyafajták esetében (3. ábra).



3. ábra: A célelési latenciák a kontroll csoportokban, balra a kooperatív, jobbra az önálló kutyák próbái. A vonalak a kerülést sikeresen végrehajtó kutyák kumulatív arányát jelentik a kerüléshez (célhoz éréshez) szükséges latencia függvényében.

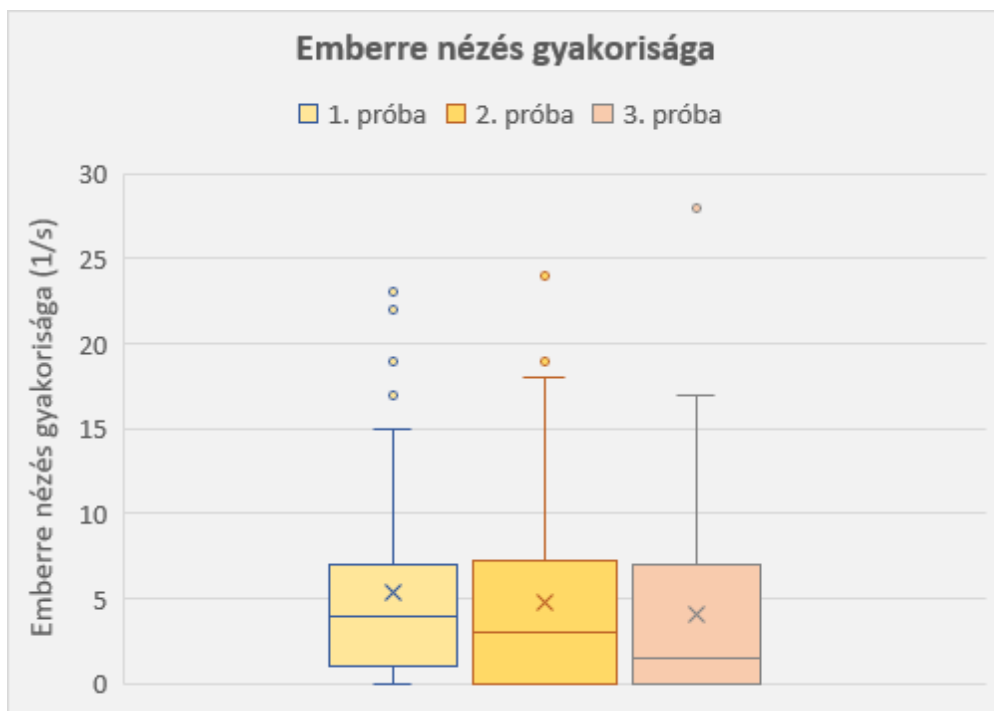
Legfontosabb eredményünk szerint a kooperatív kutyák demonstrációt követően szignifikánsan gyorsabban érték a jutalomhoz a második és harmadik próbában, mint az első, demonstráció nélküli próba során. Ezzel szemben az önálló munkakutyák kerülési latenciája nem mutatott szignifikáns eltérést a próbák között, tehát e kutyák teljesítménye nem javult a demonstrációt követően (4. ábra). Itt fontos megjegyezni, hogy habár a kooperatív kutyák az első próbában látszólag nagyon gyengén teljesítettek, korábbi elemzésünk szerint az 1. próbák latenciái a csoportok között nem tértek el. Továbbá, az önálló kutyáknak így is meg lett volna a lehetősége a demonstráció megfigyelését követően a gyorsulásra – ez mégsem következett be.



4. ábra: A célélérési latenciák a demonstrációs csoportokban, balra a kooperatív, jobbra az önálló kutyák próbái.

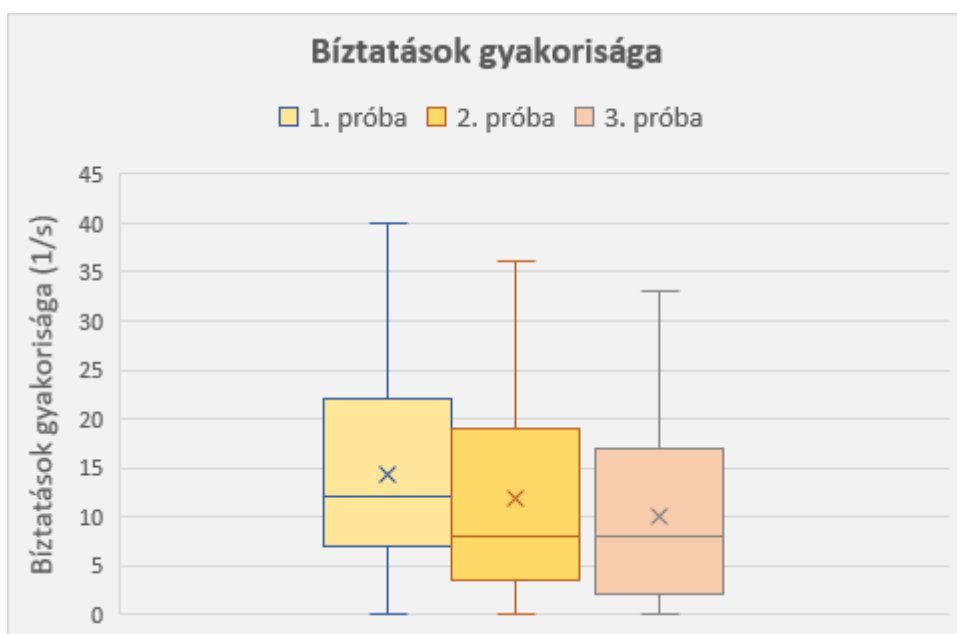
Az időtartamok és frekvenciák vizsgálatához kevert GLM analízist használtunk. A feladatfókusz azzal definiáltuk, hogy a kutya a kerítés közelében tartózkodott-e. A kerítés elhagyásának időtartamára az ismétlések ($F(2, 146)=0,209$; $P=0,812$), a fajtacsoport ($F(1, 73)=1,323$; $P=0,254$) és a demonstráció ($F(1, 73)=1,508$; $P=0,223$) sem volt hatással.

Az emberre nézésnél az ismétlés szignifikáns hatású volt ($F(2, 150)=3,761$; $P=0,025$), az első próbák során a kutyák többet néztek a gazdájukra és a kísérletvezetőre, mint a második és harmadik próbában (5. ábra). Azonban a demonstráció ($F(1, 75)=0,286$; $P=0,594$) és a fajtacsoportok ($F(1, 75)=1,468$; $P=0,229$) hatása nem volt szignifikáns.



5. ábra: Az emberre nézés gyakorisága az egyes próbák során.

A bíztatások gyakoriságánál hasonló eredményeket kaptunk (6. ábra), az ismétlés hatása szignifikáns volt ($F(2, 150)=3,521$; $P=0,032$): az első és második próbák során a gazdák többet bíztatták kutyájukat, mint a harmadik próbában, mikor a kutyák már sikeresebben teljesítették a feladatot. A fajtacsoport ($F(1, 75)=3,203$; $P=0,079$) és a demonstráció ($F(1, 75)=0,103$; $P=0,750$) itt sem volt szignifikáns hatású.



6. ábra: A gazda általi bíztatások gyakorisága az egyes próbák során.

A kerítés sarkánál történő oldalváltás gyakorisága nem mutatott szignifikáns összefüggést az ismétléssel ($F(2, 150)=2,658$; $P=0,073$), a fajtacsoporttal ($F(1, 75)=0,796$; $P=0,375$) és a tesztcondícióval sem ($F(1, 75)=0,803$; $P=0,373$).

Végül egymintás Wilcoxon Signed Rank teszttel megvizsgáltuk, hogy a kutyák követték-e saját irányukat az 1. próbából a többi próba során, illetve a demonstrátor (befelé történő) irányát a két demonstrációs próbában. A többszörös összehasonlítások után elvégzett Bonferroni korrekció után (korrigált $P=0,008$) az egyezés a saját iránnyal, illetve a demonstrátor irányával nem különbözött szignifikánsan a hipotetikus értéktől ($=1$). Saját irány: kooperatív/kontroll ($T=1,508$; $N=13$; $P=0,132$); kooperatív/demonstráció ($T=-1,633$; $N=9$; $P=0,102$); önálló/kontroll ($T=0,000$; $N=9$; $P=1,000$); önálló/demonstráció ($T=0,955$; $N=15$; $P=0,366$). Demonstráció iránya: kooperatív/demonstráció ($T=0,000$; $N=11$; $P=1,000$); önálló/demonstráció ($T=-2,121$; $N=16$; $P=0,034$). Más szóval, a kutyák nem követték a demonstrált oldalt miközben próbálták megkerülni a kerítést, és nem ragaszkodtak az 1. próbában választott saját irányukhoz sem.

4. Diskusszió

Kutatásunkban az önálló kerítéskerülésben mutatott teljesítmény nem különbözött a munkakutyafajták között, tehát a funkcionális fajtaszelekció nem okozott olyan változást ezekben a csoportokban, mely hatékonyabbá tette volna számukra a térbeli problémamegoldást. Fontos azt is kiemelni, hogy a képzettség és a tartás helye nem befolyásolta sem a kontroll csoport, sem a demonstrációs csoport teljesítményét, tehát nem az életmódbeli, vagy a gazda eltérő bánásmódjából eredő különbségekből adódott bizonyos csoport/egyed sikeresebb problémamegoldó képessége.

A kontroll kondícióban kapott eredmény értelmezhető annak tekintetében is, hogy az adott fajtacsoportok változatos feladatokra szelektált kutyákból álltak össze, például a kooperatív csoportban a terelők mellett voltak retrieverek, míg az önálló csoportban voltak őrzőkutyák és vadászkutyák is. Valamint a kerítés kerülés önmagában olyan nehéz a legtöbb kutyának (Pongrácz és mtsai, 2001), hogy habár az önálló munkavégzők esetleg jobban motiváltak már ember nélkül is a feladat végrehajtására, ez nem vezeti őket előbb a helyes megoldáshoz.

Legfontosabb eredményünk szerint az emberi demonstrációt követő kerítéskerülésben a kooperatív kutyafajták egyre hatékonyabban, gyorsabban tudták végrehajtani a feladatot a saját első, még demonstráció nélküli próbájukhoz képest; míg az önálló kutyafajták bár ugyanakkora arányban érték el a jutalmat, kerülésük gyorsaságában nem mutatkozott fejlődés. Mivel a szociális tanulás osztenzív jelzésekkel kísért demonstrációval történik, a kooperatív munkakutyák, melyek arra lettek szelektálva, hogy vizuális kapcsolatban legyenek gazdájukkal

és kövessék parancsait a munka során (Lenkei és mtsai, 2021), ebből nagyobb mértékben tudnak profitálni. Tehát a funkcionális fajtaszelekció érinthette az emberi figyelemfelhívásra való érzékenységet, azon tulajdonságokat, melyek alapvető fontosságúak a szociális tanulásban. Ez összhangban áll a Gácsi és munkatársai által talált eredménnyel, miszerint a kooperatív kutyák nagyobb eredményességgel követik az emberi mutatót, mert ezek a kutya-fajták a kommunikációra és együttműködésre épülő szituációkban érzékenyebbek az ember viselkedésére és jelzésire (Gácsi és mtsai, 2009).

Mindenképpen érdemes kiemelni, hogy a kerítéskerülésre épülő szociális tanulási vizsgálatok két évtizedes történetében (Pongrácz, 2014) most először találtunk olyan tényezőt (önálló munkára szelektált fajták), mely azt eredményezte, hogy a kutyák nem „fejlődtek” próbáról próbára a demonstráció hatására. Ez az eredmény arra utal, hogy bizonyos szelekciós elvárások alapjaiban érinthették a kutya emberrel kapcsolatos interakciós dependenciáját – ez a jövőben fontos kutatási lehetőségeket nyithat még meg.

A funkcionális fajtaszelekció alapján meghatározott csoportok vizsgálata ökológiailag és biológiailag is érvényes keretet ad a kutya-fajtákhoz kapcsolódó vizsgálatokban. A kooperatív, illetve az önálló munkakutyák csoportosításánál olyan kutyák kerülnek egy kategóriába, melyeknek genetikai vizsgálatok alapján nincsenek egymással közeli rokonságban (Parker és mtsai, 2017). Például, a már említett terelők és retrieverek a Parker és munkatársai (2017) által létrehozott kladogram különböző ágaira esnek; az önálló kutya-fajtáknál pedig a terrier és szánhúzó esetében láthatunk távoli elhelyezkedést. Ezért a kapott eltérés nem az egy kísérleti csoportba eső fajták genetikai hasonlóságával magyarázható, hanem azzal, hogy ezen kutyák hasonló ember általi szelekciónak voltak kitéve, mely funkcionálisan hasonló szociokognitív képességek kialakulásához vezetett bennük.

Bár eltérésre számítottunk az emberre nézés frekvenciák között, a két fajtacsoport tagjai ugyanolyan gyakran néztek vissza gazdájukra és a kísérletvezetőre kondíciótól függetlenül. Viszont mivel a kutya emberre nézése jelzi a kutya kommunikációs szándékát és ezen keresztül a feladat nehézségét (Miklósi és mtsai, 2003), ezért érdekes az az eredmény, hogy az önálló kutyák a demonstrációt követően nem néztek vissza többször gazdájukra, pedig lassabban oldották meg a feladatot, mint a kooperatív kutyák. Ez egyrészt alátámaszthatja azon predikciónkat, miszerint az önálló kutyák általában kevesebbszer néznek gazdájukra. Másrészt viszont lehetséges, hogy a lassabb feladatmegoldás nem jelentette azt, hogy az önálló munkakutyáknak nehezebb volt a kerülés, mint a kooperatív kutyáknak. A két csoport nem tért el a sikeres megoldások gyakoriságában, így elképzelhető, hogy az önálló

munkakutyák számára a lassabb, de eredményes kerülés nem úgy jelenik meg, mintha különösebb „problémába ütköznének”.

5. Konklúzió

Az embertől történő szociális tanulás alapvető szerepet játszik a kutya-ember együttélésben és kooperációban. Kísérletünkkel sikerült bizonyítani, hogy a funkcionális fajtaszelekció érinthette a kutyák azon képességeit, melyek a szociális tanuláshoz elengedhetetlenek. Az emberrel való együttműködésre alapuló, valamint az önálló munkavégzés másfajta viselkedést követel a kutyáktól, melyek szociokognitív képességeikkel is adaptálódtak az ember elvárásaihoz. Kutatásunkban sikeresen alkalmaztuk a kutyafajták közötti viselkedésbeli eltérések etológiai vizsgálatának egy biológiailag releváns megközelítését, ahol a fajták genetikai rokonságától független csoportosító tényező (munkacélú fajtaszelekció) hatását közel 40 fajta bevonásával teszteltük.

Irodalomjegyzék

- Avarguès-Weber, A., Dawson, E. H., & Chittka, L. (2013). Mechanisms of social learning across species boundaries. *Journal of zoology*, 290(1), 1-11.
- Bentosela, M., Wynne, C. D. L., D'orazio, M., Elgier, A., & Udell, M. A. (2016). Sociability and gazing toward humans in dogs and wolves: Simple behaviors with broad implications. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 105(1), 68-75.
- Cross, F.R.; Jackson, R.R. (2016). The execution of planned detours by spider-eating predators. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 105, 194–210.
- Gácsi, M., McGreevy, P., Kara, E., & Miklósi, Á. (2009). Effects of selection for cooperation and attention in dogs. *Behavioral and brain functions*, 5(1), 1-8.
- Gácsi, M., Györi, B., Miklósi, Á., Virányi, Z., Kubinyi, E., Topál, J., & Csányi, V. (2005). Species-specific differences and similarities in the behavior of hand-raised dog and wolf pups in social situations with humans. *Developmental Psychobiology: The Journal of the International Society for Developmental Psychobiology*, 47(2), 111-122.
- Gergely, A., Faragó, T., Galambos, Á. *et al.* (2017). Differential effects of speech situations on mothers' and fathers' infant-directed and dog-directed speech: An acoustic analysis. *Sci Rep* 7, 13739

- Heberlein, M. T., Turner, D. C., & Manser, M. B. (2017). Dogs' (*Canis familiaris*) attention to human perception: Influence of breed groups and life experiences. *Journal of comparative psychology*, 131(1), 19.
- Huber, L., Salobir, K., Mundry, R., & Cimarrelli, G. (2020). Selective overimitation in dogs. *Learning & Behavior*, 48(1), 113-123.
- Junttila et al. (2022). Breed differences in social cognition, inhibitory control, and spatial problem-solving ability in the domestic dog (*Canis familiaris*). *Scientific Reports*, 12, 22529
- Kabadayi, C., Bobrowicz, K., & Osvath, M. (2018). The detour paradigm in animal cognition. *Animal Cognition*, 21(1), 21-35.
- Krachun, C., Lurz, R., Mahovetz, L.M. et al (2019). Mirror self-recognition and its relationship to social cognition in chimpanzees. *Anim Cogn* 22, 1171–1183
- Kubinyi, E., Miklósi, Á., Topál, J., Csányi, V. (2003). Social mimetic behaviour and social anticipation in dogs: preliminary results. *Animal Cognition*, 6: 57-63.
- Kupán, K., Miklósi, Á., Gergely, G., & Topál, J. (2011). Why do dogs (*Canis familiaris*) select the empty container in an observational learning task?. *Animal Cognition*, 14(2), 259-268.
- 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.
- Larson, G., Karlsson, E. K., Perri, A., Webster, M. T., Ho, S. Y., Peters, J., ... & Lindblad-Toh, K. (2012). Rethinking dog domestication by integrating genetics, archeology, and biogeography. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(23), 8878-8883.
- Lenkei, R., Carreiro, C., Gácsi, M., & Pongrácz, P. (2021). The relationship between functional breed selection and attachment pattern in family dogs (*Canis familiaris*). *Applied Animal Behaviour Science*, 235, 105231.
- MacLean, E. L., Snyder-Mackler, N., VonHoldt, B. M., & Serpell, J. A. (2019). Highly heritable and functionally relevant breed differences in dog behaviour. *Proceedings of the Royal Society B*, 286(1912), 20190716.
- Merola, I., Prato-Previde, E., & Marshall-Pescini, S. (2012). Dogs' social referencing towards owners and strangers.

- Mesoudi, A., Chang, L., Dall, S. R., & Thornton, A. (2016). The evolution of individual and cultural variation in social learning. *Trends in ecology & evolution*, 31(3), 215-225.
- Miklósi, Á., Topál, J. (2013). What does it take to become ‘best friends’? Evolutionary changes in canine social competence. *Trends in Cognitive Sciences*, 17: 287-294.
- Molleman, L., Van den Berg, P., & Weissing, F. J. (2014). Consistent individual differences in human social learning strategies. *Nature Communications*, 5(1), 3570.
- Morrill, K., Hekman, J., Li, X., McClure, J., Logan, B., Goodman, L., ... & Karlsson, E. K. (2022). Ancestry-inclusive dog genomics challenges popular breed stereotypes. *Science*, 376(6592), eabk0639.
- Parker, H. G., Dreger, D. L., Rimbault, M., Davis, B. W., Mullen, A. B., Carpintero-Ramirez, G., & Ostrander, E. A. (2017). Genomic analyses reveal the influence of geographic origin, migration, and hybridization on modern dog breed development. *Cell reports*, 19(4), 697-708.
- Pongrácz, P. (2014). Social learning in dogs. In *The Social Dog* (pp. 249-293). Academic Press.
- Pongrácz, P. (2017). Modeling evolutionary changes in information transfer: Effects of domestication on the vocal communication of dogs (*Canis familiaris*). *European Psychologist*, 22(4), 219–232.
- Pongrácz, P., Gómez, S. A., & Lenkei, R. (2020). Separation-related behaviour indicates the Effect of functional breed selection in dogs (*Canis familiaris*). *Applied Animal Behaviour Science*, 222, 104884.
- Pongrácz, P., Miklósi, Á., Kubinyi, E., Topál, J., & Csányi, V. (2001). Social learning in dogs: the effect of a human demonstrator on the performance of dogs in a detour task. *Animal Behaviour*, 62(6), 1109-1117.
- Pongrácz, P., Miklósi, Á., Timár-Geng K., Csányi V. (2004). Verbal attention getting as a key factors in social learning between dog (*Canis familiaris*) and human. *Journal of Comparative Psychology*, 118: 375-383.
- Pongrácz, P., Miklósi, Á., Vida, V., & Csányi, V. (2005). The pet dogs ability for learning from a human demonstrator in a detour task is independent from the breed and age. *Applied Animal Behaviour Science*, 90(3-4), 309-323.
- Pongrácz, P., Vida, V., Bánhegyi, P., & Miklósi, Á. (2008). How does dominance rank status affect individual and social learning performance in the dog (*Canis familiaris*)?. *Animal Cognition*, 11(1), 75-82.

- Shearin AL, Ostrander EA: Canine morphology: hunting for genes and tracking mutations. PLoS Biol. 2010, 8: e1000310-10.1371/journal.pbio.1000310.
- Topál, J., Gácsi, M., Miklósi, Á., Virányi, Z., Kubinyi, E., & Csányi, V. (2005). Attachment to humans: a comparative study on hand-reared wolves and differently socialized dog puppies. *Animal behaviour*, 70(6), 1367-1375.
- 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.
- Topál, J., Miklósi, Á., & Csányi, V. (1997). Dog-Human Relationship Affects Problem Solving Behavior in the Dog, *Anthrozoös*, 10:4, 214-224
- Vallortigara, G., Regolin, L. (2002) Facing an obstacle: lateralization of object and spatial cognition. In: Rogers LJ (ed) *Comparative vertebrate lateralization*. Cambridge University Press, Cambridge, pp 383–444.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani Vékony Katának, aki lehetővé tette számomra a Scidog Kutyaegyetem területén történő tesztelést, továbbá segített az alanyok gyűjtésében és a kísérletek lebonyolításában. Utóbbiért szintén köszönet illeti Prónik Fruzsínát és Veres Blankát. Szeretném még megköszönni Lugosi Csengének, Szávai Lucának és Rózsár Petrának, hogy az kódolás megbízhatóságának ellenőrzéseként kódolták a tesztekéről készült videókat.

Végül, de nem utolsó sorban szeretném megköszönni témavezetőmnek, Dr. Pongrácz Péternek az egész folyamat alatt nyújtott segítségét és a tanácsait.

Függelék

F1. táblázat: Az elemzett alanyok listája. Coop-d = kooperatív fajta, demonstrációs csoport. Coop-n = kooperatív fajta, kontroll csoport. Ind-d = önálló fajta, demonstrációs csoport. Ind-n = önálló fajta, kontroll csoport.

Kutya neve	Kutya fajtája	Kutya ivara	Kutya kora	Tesztcsoport
Bukfenc	németjuhász	nőstény	5	coop-d
Chiro	magyar vizsla	hím		coop-d
Ferenc	mudi	hím	5	coop-d
Grabovszky	border collie	hím	2	coop-d

Grimbusz	pumi	hím	4	coop-d
Jar Jar	magyar vizsla	nőstény	10,5	coop-d
Kifli	magyar vizsla	hím	8	coop-d
Márkó	labrador retriever	hím	2	coop-d
Matcha	flandriai pásztorkutya	nőstény	1	coop-d
Merlin	border collie	hím	2	coop-d
Millie	skót juhász	nőstény	11	coop-d
Mimo	ausztrál juhász	nőstény	3	coop-d
Nala	border collie	nőstény	2	coop-d
Piszke	pumi	hím	4	coop-d
Szeder	border collie	nőstény		coop-d
Szille	golden retriever	nőstény	4	coop-d
Szoty	mudi	hím	1	coop-d
Whisky	golden retriever	hím	2,5	coop-d
Winnie	ausztrál juhász	hím	4	coop-d
Zuzu	ausztrál juhász	nőstény	3,5	coop-d
Aeon	shetlandi juhászkutya	hím	5	coop-n
Annabell	mudi	nőstény	5	coop-n
Arwen	border collie	nőstény	2,5	coop-n
Blue	weimari vizsla	hím	5,5	coop-n
Chuck	briard	hím	4,5	coop-n
Enid	border collie	nőstény	6,5	coop-n
Fox	cardigan welsh corgi	hím	5,5	coop-n
Funky	labrador retriever	nőstény	10	coop-n
Golyó	border collie	hím	3	coop-n
Lego	golden retriever	hím	10	coop-n
Léna	labrador retriever	nőstény	12	coop-n
Menyus	mudi	hím	11	coop-n
Murci	mudi	nőstény	2	coop-n
Nala	border collie	nőstény	5	coop-n

Negro	labrador retriever	hím	4	coop-n
Nugát	labrador retriever	nőstény	5	coop-n
Phoebe	lagotto	nőstény	1,5	coop-n
Rege	shetlandi juhászkutya	nőstény	8	coop-n
River	tervueren	hím		coop-n
Sam	briard	nőstény	3	coop-n
Sydney	ausztrál juhász	kan	2	coop-n
Szendi	mudi	nőstény	5,5	coop-n
Aibell	ír terrier	hím		ind-d
Alfréd	tacskó	hím	5	ind-d
Bodza	erdélyi kopó	nőstény	8	ind-d
Boreas	hovawart	hím	4	ind-d
Caci	erdélyi kopó	hím	4	ind-d
Dio	pitbull terrier	nőstény	12	ind-d
Dongó	erdélyi kopó	hím	5	ind-d
Frida	basset hound	nőstény	9	ind-d
Hattyú	erdélyi kopó	nőstény	3	ind-d
Hota Hota	spanyol agár	hím	6	ind-d
Indiana	hovawart	hím	4,5	ind-d
Lucas	yakutian laika	hím	1	ind-d
Málna	tacskó	nőstény	7	ind-d
Maya	cairn terrier	nőstény	7	ind-d
Müzli	fox terrier	nőstény	5	ind-d
Norton	tacskó	hím	4	ind-d
Patrik	tacskó	hím	8	ind-d
Pimasz	fox terrier	hím	9	ind-d
Rowan	yakutian laika	hím	2	ind-d
Tisza	hovawart	nőstény	12	ind-d
Zete	erdélyi kopó	hím	1	ind-d

Avatár	spanyol agár	nőstény	7,5	ind-n
Csoki	tacskó	hím	11	ind-n
Dió	jack russel terrier	hím	3,5	ind-n
Dorka	komondor	nőstény	7,5	ind-n
Figaro	foxterrier	hím	3	ind-n
Ikon	erdélyi kopó	hím	6	ind-n
James	west highland white terrier	hím	3	ind-n
Júlia	magyar agár	nőstény	3	ind-n
Mamba	amerikai pitbull terrier	nőstény	9	ind-n
Múú	cane corso	hím	6	ind-n
Norwin	ír terrier	hím		ind-n
Olga	basset hound	nőstény	1	ind-n
Rhysand	yakutian laika	hím	1	ind-n
Rudi	hovawart	hím	1,5	ind-n
Szofi	west highland white terrier	nőstény	1	ind-n
Szvetlana	orosz agár	nőstény	1	ind-n
Temida	lengyel kopó	nőstény	5	ind-n
Zack	szibériai husky	hím	5,5	ind-n