

# Gácsi Márta: Kutyák, emberek, érzelmek

Gácsi Márta az MTA–ELTE Összehasonlító Etológiai Kutatócsoportjának tudományos főmunkatársa. Legújabb NKFI-projektje „Az érzelemfeldolgozás neurális hátterének összehasonlító elemzése kutya és ember esetében” címet viseli. Az egyetemen beszéltünk meg találkozót, ahová zsömleszínű kutyával érkezett: most képezi ki segítőkutyának.

Nagyon barátságos kutya, és boldog, hogy megint találkozott egy emberrel.

## Nem válik meg nehezen tőle?

Tizennyolc éve képzünk kutyákat. Ezek a jószágok például olyan kerekesszékes mozgássérültekhez kerülnek, akik nagyon nehezen boldogulnak önállóan a világban, és a kutyával sokkal szabadabb élethez jutnak. Ilyenkor könnyebben el tudjuk engedni a kutyát. Róla kezdettől fogva tudom, hogy másé lesz, ezért nem engedem „annyira” közel magamhoz. Nagyon nyitott, mert valahol talán ő is érzi, hogy nem hozzám fog tartozni. Ezt nem etológusként mondom, semmilyen tudományos adat sem igazolja, csak a tapasztalat súgja.

## Miért kutyákkal dolgoznak?

Az Etológia Tanszéken kezdetben paradicsomhalakat tanulmányoztak. Tizenöt-húsz évvel ezelőtt nonszensznek tartották volna, hogy a kutya álljon az etológiai vizsgálatok középpontjában. Az etológusok alapvetően halakon, madarakon, urambocsá, puhatestűeken dolgoztak, és iszonyú nehezen fogadták el a kutyát. A klasszikus etológusok „féltudományos izének” gondolták a kutyás vizsgálatokat, mert evolúciós szempontból nem tudtak mit kezdeni a kutyával. A vadállatok a természetes környezetükben élnek, és a vizsgálatokból nagyon sok mindent meg lehet tudni róluk, kicsit talán az emberről is. A háziállatok elvannak a kertben meg az istállóban, de velük semmi dolga az etológusnak, mert már „mesterséges” jószágok. A kutyát is közéjük sorolták egészen addig, amíg Csányi Vilmos professzor, illetve Miklósi Ádám és Topál József kollégáim fel nem vetettek egy új, merőben más teóriát: az egész világon elsőként fogalmazták meg, hogy a kutya talán nem „rosszabb”, mint a többi faj, hanem jobb.

## Az etológus számára?

Igen. Szerencsére, nagyjából ezzel egy időben jelent meg a kognitív etológia, ami ellen szintén erős ellenérzés nyilvánult meg a klasszikus etológusok részéről, mivel a kognitív etológia azt próbálja megérteni, hogy mire gondolnak az állatok, hogyan dolgozzák fel a környezet ingereit, hogyan jelenik meg az agyukban az, ahogy meg kell oldaniuk a problémákat, ahogyan túl kell élniük. A klasszikus etológus azt mondja, nem tudja, mi van odabent, mert nem tudja megfigyelni. Azaz a kogníció nem vizsgálható természettudományos módszerekkel, tehát nem a mi területünk.

Ezzel szemben néhány bátor és kreatív kutató úgy vélte, hogy a kommunikáció vizsgálható: lehet olyan kísérleteket tervezni, amelyekben a viselkedés szintjén megnyilvánuló válaszok – ha nem is közvetlen, de – jó közvetett adatokat szolgáltathatnak arról, hogy mi játszódik le az agyban. Ez az, amin az utóbbi tizenöt évben dolgozunk.

Ha arra vagyunk kíváncsiak, hogy képes-e a kutya bizonyos emberi kommunikációs jelek megértésére vagy sem, akkor nyilván olyan feladatok kell elé állítani, amelyek jelek segítségével

megérthető vagy elvégezhető, mi pedig megfigyelhetjük, hogy mi történik a feladat végrehajtása során. Persze, még mindig nem tudjuk, hogy mire gondol a kutya, és sok esetben a mi viselkedésünk sem feltétlenül képezi le azt, amire gondolunk. Nem biztos, hogy annak alapján döntünk, amit gondolunk, mert a döntést megelőzi a belső feldolgozás. A döntést sok minden befolyásolhatja, és nem mindig vagyunk tisztában ezekkel a tényezőkkel. Azokban a viselkedéskutatási protokollokban (teszthelyzetekben), amelyeket megpróbálunk összeállítani, az a kihívás, hogy a kísérleti elrendezésben minél több olyan faktort zárjunk ki, amit nem mi irányítunk, hogy valóban az a változás mutakozzon meg, amit mi idézünk elő.

Miklósi Ádám kollégám, a tanszék vezetője már 2002–2003 környékén előjött azzal az ötlettel, hogy a kutyák agyát is meg kellene „néznünk”. Nyilván nem invazív módszerekkel, mi semmilyen módon nem okozunk fájdalmat a kutyának. Kellemetlenséget néha igen. Ha például agressziót vizsgálunk, akkor olyan helyzetbe kell hozni a kutyát, hogy választásra kényszerüljön: inkább elkerüli a helyzetet, vagy inkább megpróbál agresszív viselkedéssel helyt állni. Nem is tudok olyan vizsgálatot kutyán, amit emberen ne lehetne elvégezni. Ezt fontosnak tartjuk. Tehát amikor felmerült, hogy az agyi reprezentációk szintjén is megnézzük, mi történik a kutyával bizonyos helyzetekben, akkor elmentünk Kaposvárra, mert ott volt egyedül olyan MRI-készülék (mágneses képalkotó vizsgálatra alkalmas készülék), amelybe állatot is be lehetett fektetni. Egyetlen szakember sem hitte el, hogy be tudjuk tenni a kutyát éber állapotban a berendezésbe.

### **Iszonyú zaj van bent.**

Hát ez az! Az embernek sem élmény. Legelőször én magam feküdtem be, mert szerettem volna tudni, minek tesszük ki a kutyát. A hasonló biológiai kísérleteket korábban altatott vagy bódított állaton végezték, esetleg csavarral rögzítették az állatok fejét. Ettől nem lett bajuk, de biztosan nem érezték jól magukat. Az viszont kérdéses, hogy ilyen helyzetben megítélhető-e pontosan a kognitív képességei, a személyiségét jellemző vonások.



Az MRI-berendezés előtt. Jobbra az első Gácsi Márta

A viselkedéses tesztek alapján az volt a kulcshipotézisünk, hogy a kutya a domesztikáció során, az emberi környezetben lejátszódó szelekció révén, nagyon sok szempontból hasonlóná vált az emberhez. Ez nem azt jelenti, hogy pont ugyanazok a mechanizmusok irányítják a viselkedését, de a megjelenés szintjén, a funkcionalitás szintjén sok szempontból hasonló válaszokat ad, hasonlóképpen viselkedik, mint az ember.

Itt térek vissza arra, hogy miért érdekes faj a kutya. Azért, mert – főleg a nyugati társadalmak életében – házi kedvencé válik. Az alkalmazott kutatások emiatt fel akarják például táni, hogyan tudunk vele jobban együtt élni, hogyan lesz könnyebb neki. Az alap kutatás szempontjából izgalmasabb kérdés, hogy mit tudhatunk meg a kutya vizsgálatával az emberről, az emberi evolúcióról. A projektem is alapvetően e köré a kérdés köré szerveződik. A kutyával nagyon sok mindent megtehetünk, amit az emberrel nem, de ez nem azt jelenti, hogy kínozhatjuk, hanem például tenyészthetjük. Megvizsgálhatjuk, milyen módon kapcsolódik a genetika a viselkedéshez. A sok fajta miatt nagyon sokféle személyiséggel találkozunk, sokféle válaszreakciót tanulmányozhatunk. Másrészt a klasszikus állatmodellek, például az egér meg a patkány is elég messze vannak az embertől, a csimpánzokon pedig sok mindent nem lehet vizsgálni. Még nem hallottam, hogy megkért volna valaki egy éber csimpánzt, hogy maradjon benn a szkennelben, és az benn is maradt volna. Emellett kevés a hozzáférhető csimpánz, szemben a kutyával, amiből rengeteg van. Az a kevés emberszabású, amely „tudományos körökben” mozog, rommá van tesztelve. Jártam Japánban egy kognitív laborban, ahol érintőképernyő segítségével vizsgálják a csimpánzok képességeit. Mintha napi nyolcórás irodai munkára alkalmaznák őket: ülnek a csimpánzok, nyomják az érintőképernyőt, eszik a jutalmat, nyomják, eszik. Ha kifogy az etetőből a jutalomfalat, akkor megverik az üvegfalat. Kint ül egy technikus, akinek az a dolga, hogy feltöltse a dörömbölő csimpánz etetőjét. Ha letelik a csimpánz „munkaideje”, visszamegy a ketrecébe.

A kutyáról tudjuk, hogy borzasztóan jól szinkronizálódik az emberrel, nagyon szívesen tanul szociálisan az embertől, és nem feltétlenül a jutalomfalatért dolgozik. A kutya az egyetlen olyan faj a világon, amelynek a szelekciójában az utolsó időszak alatt az volt a legfontosabb szempont, hogy megfeleljen az ember kívánalmainak. Mert rosszul járt, ha az ember nem volt vele elégedett. Ez rugalmas alkalmazkodást indított be a kutyában, és ezért azt gondoltuk, hogy ellentétben a macskával, a lóval, a galambbal vagy a csimpánzzal, a kutya talán az a jószág, amelyet meg lehet győzni, hogy nyolc percig nyugodtan fekdjön a szkennelben. A nyolc perc nagyon hosszú idő. Egy két-három-négyéves gyereket nem lehet betenni egy MRI-gépbe, mert a harmadik percben elkezd aggódni, és abban a hangzavarban nem lehet azt mondani neki, hogy itt vagyok, semmi gond, maradjál még picit. Először olyan állapotba kell hoznunk a jószágot, hogy ne aggódjon, ne mozduljon, hanem bízzon abban, hogy majd szólunk, ha vége van, és akkor nagyon fogjuk szeretni, még jutalmat is kap. Tehát azt gondoltuk, hogy ha van olyan állat, amivel ezt meg lehet csinálni, az a kutya. (Lásd az interjú alatti videót.)

### **Milyen információkhoz jutnak az MRI-vizsgálatból?**

A jelenlegi kutatásunkban az érzelmi feldolgozást vizsgálom. Itt például az a kérdés, hogy mit ért meg a kutya a dicséretből. Csak a hangsúly vagy a szavak értelme is számít? Mindegy, hogy azt mondom-e, „jól van”, vagy azt, hogy „tornacipő”, ha kedvesen mondom? Van-e az emberhez hasonlóan valamifajta szóértési, szómegkülönböztetési képessége úgy, hogy erre nem tanítottam külön?

Régebben (talán most is?) az szerepelt a középiskolás könyvekben, hogy csak az ember képes szerszámkészítésre, szerszámhasználatra, magas rendű gondolkodásra. Ez az elkülönítés már mind nem igaz. Az állatok nemcsak arra képesek, hogy szerszámokat használjanak, hanem arra is, hogy szerszámokat készítsenek, és igen magas rendű gondolkodási képességük van. Az egyetlen megkülönböztetés, ami nyilván fennmarad, az, hogy a nyelvi készség emberi szintje egyértelműen humánspecifikus. És ami még nagyon érdekes: az ember ezt a nyelvi kompetenciát spontán módon, szociális tanulás útján sajátítja el. Az anyuka nem mondja, hogy

kapsz egy cukrot, ha szépen mondd, hogy mama. Ezért izgalmasak számunkra a szociális tanulást magukban foglaló viselkedésvizsgálatok. Ezekből kiderül, hogy a kutya nagyon jól tanul az embertől szociális tanulással, adott esetben néha sikeresebben, mint egy kutyától; és elég szociális jutalmat (dicséretet, simogatást) adni ahhoz, hogy tanuljon. Bizonyos helyzetben az, hogy az ember megmutatja, mit kell csinálnia a kutyának, és utána csak megsimogatja, megdicséri, hatékonyabb tanítás, mint amikor operáns (célirányos) kondicionálással és élelemjutalommal tanítjuk.

### **Visszatérve a „tornacipó” és „jól van” megkülönböztetéséhez: érzékeli a kutya a különbséget?**

Igen, mert az együttlét során egyszerűen megtanulja. Itt az „egyszerű”-n van a hangsúly. A nyelvelsajátítás alapja, nagyon leegyszerűsítve, az, hogy a gyerekben van egyfajta vágy a felnőtt utánzására. Ha kinyújtom a nyelvem, kinyújtja a nyelvét. Ha azt mondom, mama, ő megpróbálja azt mondani: mama. Az a motivációs állapot, hogy a felnőttet, a szülőt utánozza, kulcselem a nyelvelsajátításban. Mi azt kérdezzük, hogy a kutya feldolgozza-e valamilyen mértékben, spontán módon, a nyelvi elemeket is, vagy egyszerűen csak a csipogó hangnak örül, a mély hangtól pedig fél.

Ez nagyon nehéz kérdés, és nyilván nem egy vizsgálat adja meg a választ. Nem gondoljuk, hogy egyetlen egy teszttel azonnal megoldjuk a nyelvelvolúció problémáját... De például az előző kutatásunkban, amely a mostani projektünk alapját képezi, emberi és kutyahangokat játszottunk vissza embereknek és kutyáknak, és megnéztük, hogy a különböző érzelmi töltetű hangok – félelmet, haragot, illetve örömet sugárzó hangok – milyen hatást keltenek az emberi és a kutyaagyanban, és függ-e attól a hatás, hogy egy fajtárs vagy egy másik faj hangja szólal meg. Ebből a vizsgálatból meg lehet tudni például azt, hogy van-e a kutyaagyanban olyan terület, amely kifejezetten a fajtársakra érzékeny. Emberben, sőt pár emberszabásúban már sikerült ezt kimutatni. Ha egy távoli fajban – a kutyák evolúciós tekintetben távolabb állnak tőlünk, mint a patkányok – is létezik ez a „voice area”, ahogy nevezik, akkor arra gondolhatunk, hogy ez talán ősi jelenség: nem csak a főemlősöknél fordul elő. Ha pedig így van, akkor milyen mélyre nyúlnak vissza a gyökerei? Ez azért is érdekes lehet, mert kutya és az ember viselkedésében megmutatkozó hasonlóságok többnyire nem homológián alapulnak: nem arról van szó, hogy sok-sok millió évvel ezelőtt kezdődött a közös történetünk, hanem arról, hogy a kutyában valami olyasmiről jellemezhető a háziasítás során, ami nincs meg sem a csimpánzban, sem a farkasban. Az ember és a kutya abba a közös niche-be húzódtak, ahol mind egyedfejlődési szinten, tehát a minket érő ingerek szintjén, mind pedig a kutya és részben az ember utolsó szakaszú genetikai fejlődésében is nagyon hasonló kényszerek hatottak rájuk. Ezért hasonló viselkedési válaszokat adunk bizonyos helyzetekben.

Az már nehéz kérdés, hogy ez valóban konvergens evolúció eredménye lehet-e, vagy bizonyos homológiák is közrejátszanak. Azt, ugye, tudjuk, hogy mit csinál a kutya. De azt már iszonyú nehéz szétválasztani, hogy ezt azért csinálja-e, mert a domesztikáció során alakult ilyenné, vagy azért, mert az egyedfejlődés során minden kutya ugyanolyan családi kutyakörnyezetben nőtt fel és akkor alakult ilyenné, vagy azért, mert már a nagyon távoli közös ősről is megvolt az a készség, hogy hasonló megoldást válasszon. Mivel az evolúciót nem lehet kísérletesen vizsgálni, sok-sok közvetett bizonyítékra van szükségünk.

A kutya esetében kicsit könnyebb szétválasztani a lehetséges okokat, mint egy csimpánznál. És bármilyen közeli rokonunk is a csimpánz, nem tarthatjuk emberi környezetben, mert vadállat és

veszélyes. Csimpánzkísérletet nemigen látunk úgy, hogy ne legyen üvegfal az ember és az állat között. A filmekben szereplő csimpánzok mind gyerekállatok. A farkas is életveszélyessé válik, ha felnő, hiába neveltük kézből. A kutya viszont megbízhatóan működik az emberi környezetben.

## **A Magyar Tudományban megjelent egy cikkük, amely arról szólt, hogyan szolgálhat modellként a kutya a szociális robotok tervezésében.**

Ez is fontos kutatási területünk. Most három területen dolgozom, az egyik a már érintett neurobiológiai vizsgálatosorozat. A funkcionális MRI mellett EEG-t is használunk, és hangsúlyoznám, hogy ezekhez az EEG-felvételekhez nem kötődik invazív beavatkozás. A gazda és a kutya bemegy egy szobába, vagy otthon van, és a kutya elalszik (a gazda is, ha jólesik), mi pedig természetes alvási folyamat során vizsgáljuk a kutya agyi aktivitását. Most például tanulás után, mert szeretnénk tudni, hogy létezik-e alvás alatti memóriakonzolidáció a kutya esetében is. Ez megint izgalmas kutya-ember összehasonlító kutatások kiindulópontja lehet.

Hogyan jutunk el innen a robotokhoz? Egyre inkább szükség lesz olyan robotokra, amelyek az emberi környezetben „élnek”. Először az idősek számára kellene a „szociális robotok”, de még a mi generációnk sem robotokkal nőtt fel, ezért sokan erősen idegenkednek attól, hogy robot legyen a segítségük nap mint nap egy nővérke helyett.

A robot mechanikus viselkedése nem szimpatikus az embernek, a robotfejlesztésben viszont nem vett részt korábban viselkedéshez értő szakember. Amikor rájöttek, hogy erre szükség van, akkor pszichológusokat vontak be a munkába, és emiatt emberi viselkedést kezdtek „beépíteni” a robotba – hiszen az ember az emberi kommunikációt, az emberi szociális viselkedést érti leginkább. Csakhogy ezek a robotok legfeljebb a filmekben ügyesek. Nemhogy emberi képességekkel nem rendelkeznek, de még egy képzett segítőkutyával sem veszik fel a versenyt. A robot mondhat pár szót vagy mondatot, de nem érti a beszédet, tehát nincs nyelvi kompetenciája, csak úgy tesz, mintha volna, és az ember hiába beszél hozzá, nem válaszol. A robot olyat ígér, amit nem tud beváltani.

A kutya nem tud beszélni, de nem is ígéri, hogy tud. Elég jól megért bizonyos dolgokat – nem véletlenül vizsgáljuk, hogy mit ért meg, és ebből mennyi az érzelmi töltet, tehát az intonáció, és mennyi a tartalom. Nyilván, ha azt mondom neki, hogy fekszik, abban nem sok érzelmi töltet van. De tudja, hogy mi a különbség az ül, a fekszik, az áll között, és az a kutya, amelyiket most tanítok, még másik hatvan vezényszót el tud különíteni. Ez nem nyelvi kompetencia, viszont egy segítő kutyának bőven elég. És teljesen elégedett vele az idős meg a beteg: mert ha nem is verbálisan, de a kutya is tud valamilyen szinten kommunikálni, más hangon közli, ha ki kell mennie pisilni, más hangon, ha már unatkozik, más hangon, ha fáj valami. És van farka, teste, tud pozíciót váltani, össze tudja húzni magát. Rengeteg jellel mondhatja el, „hogya mi van”, de erről nem ad részletes filozofikus értekezést. Ezt nem is kérjük tőle.

A tanszéken nagyon régóta dolgozunk együtt egy alapítvánnyal. Sokat segítünk nekik a kutyák tréningjében, a kutyák pedig nekünk segítenek. Például segítő kutyás kísérletekben vizsgáltuk, hogy mit csinál a kutya, ha nem tud megoldani egy feladatot. Mit csinál a robot, a laptop, ha bedöglik? Megjelenik a „kék halál” ablak, és kész. Ha egy segítő kutyát olyan feladat elé állítunk, amit nem tud megoldani – azt mondom, hogy hozza ide a kosarat, de nincs ott a kosár –, akkor elkezd keresni a kosarat. Először ott, ahol szokott lenni. Aztán mindenütt. Megpróbálja megoldani a feladatot, őszintén szólva akkor is, amikor már nem lehet. Utána megpróbálja jelezni a gazdának, hogy valami gond van. Elkezd „dumálni”, vagy zavarviselkedéseket produkál. Tehát a kutya nagyon igyekszik, akkor is, amikor már nem sok esélye van, és

megpróbálja kommunikálni, hogy bajban van.

A robot ezt nem csinálja, mert a robotot mérnöki funkcionalitással tervezik: ha nem megy, nem csinálja. De emiatt kidobom az ablakon, mert feldühít. Ezért kell a tervezőknek „szociális megoldást” javasolni: olyan viselkedésrendszert építsenek be a robotba, ami például hiba esetén azt közvetíti, hogy ne haragudj, én próbáltam, de nem megy. Tehát mi azt gondoljuk – Miklósi Ádám ötlete alapján –, hogy a robotnak élőlényként kell viselkednie, de nem emberként. Nem azt mondjuk, hogy kutyaként, hanem úgy fogalmazzuk, hogy a robot „új faj” az életünkben. És ebbe az új fajba a legtöbbet a kutyából, a segítő kutyából tudunk „beletenni”, mert szerintünk ez a legjobb modell az új faj viselkedésének a felépítéséhez. Mivel a tanszéki kutatások szerint az ember megérti a kutyavokalizáció érzelmi töltését, és az első MRI-vizsgálatokból azt is tudjuk, hogy a kutya és az ember hasonló helyen és módon dolgozza fel ezeket az érzelmeket hordozó hangokat az agyban, azt gondolom, hogy a robotnak nem ugatnia meg morognia kell, de olyan mesterséges vokalizációt kell kialakítani számukra, amely hasonló skálán játszik.

### **Nagyon izgalmas!**

A mostani NKFI-projektben az érzelmekről van szó; tulajdonképpen a robotról is azt mondtam, hogy jó lenne, ha lennének érzelmei. Persze, ne haragudjon meg az emberre. De a segítő kutya se bántja az embert. Annyi haragot benne tarthatunk az érzelmi modellben, amennyi egy normális segítőben, egy nővérkében is ott lenne. Például az autós navigátor természetellenesen viselkedik, amikor már sokadszor sem hallgatok rá, mégis változatlanul szelíden ismétli, hogy fordulj jobbra, ahelyett, hogy azt mondaná: ha nem érdekel, amit mondom, akkor menj egyedül. Pedig emberi hangon szól hozzám; olyan, mintha beszélgetnénk. A robot mondhatná ilyenkor, hogy picit mehet abba az irányba, de most már kanyarodjon be; máskor pedig azt mondaná, hogy jó lenne, ha bevenné végre a gyógyszeredet, mert baj lesz, ha nem veszed be – hiszen az a dolga, hogy bevetesse a gyógyszert. A vakvezető kutya sem engedi, hogy beleessen a gödörbe a gazda, akkor sem, ha a gazda effektíve utasítja, hogy arra menjen, mert nem tudja, hogy tegnap óta ástak ott egy gödröt. A kutyának ilyenkor felül kell bírálnia a parancsot.

### **Ez iszonyú nehéz!**

Ezért a kutya a modell. A patkány belevinné a gazdáját a gödörbe...

2016. június

Funkcionális MRI-vizsgálat kutyán: a magyar kutatók a világon elsőként hasonlították össze az ember és egy nem főemlős állatfaj agyműködését. Az MTA-ELTE Összehasonlító Etológiai Kutatócsoport munkatársai azt találták, hogy a kutyák és az emberek hasonló neurális mechanizmusokat használnak a kutya- és emberhangokban rejlő érzelmi információk feldolgozására (Andics, A., Gácsi, M., Faragó, T., Kis, A., Miklósi, Á. 2014. Voice-sensitive regions in the dog and human brain are revealed by comparative fMRI. *Current Biology*, 24: 574–578.)