

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest
Biológia Doktori Iskola, Vezető: Prof. Dr. Erdei Anna
Etológia Doktori Program, Vezető: Prof. Dr. Miklósi Ádám

A kutyamorgás, mint kommunikatív jelzés

akusztikai és viselkedési vizsgálatok

Doktori értekezés Tézisei

Faragó Tamás

Témavezető: Dr. Pongrácz Péter, PhD

Adjunktus

ELTE Etológia Tanszék
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c

2011

Előzmények

Az állati akusztikus kommunikáció vizsgálata komoly fejlődésen ment keresztül az elmúlt negyven év során. Számos állatcsoportban bebizonyosodott, hogy az egyes jelzések nem csupán a belső állapot kivetülései, hanem kommunikatív funkcióval rendelkeznek (Owings & Morton 1998; Maynard-Smith & Harper 2003). Az állati hangjelzések etológiai vizsgálata megmutatta, hogy azok információt hordozhatnak nemcsak a jeladó fizikai paramétereiről (Fischer et al. 2004), belső állapotáról (Blumstein 2007), kilétéről (Antunes et al. 2011), hanem akár külső objektumról vagy kontextusról is (Seyfarth et al. 1980; Evans & Evans 1999).

A kutyafélék (*Canidae*) családjába tartozó fajok gazdag vokális repertoárral rendelkeznek (Cohen & Fox 1976). Az utóbbi években vizsgálatok sora derített fényt arra, hogy a kutya (*Canis familiaris*) vokalizációi és különösen az ugatás jelentősen megváltozott a házasítás során, és fontos szerepet játszik nemcsak a fajon belüli, de a kutya és az ember közti kommunikációban is (Pongrácz et al. 2010).

Vizsgálatainkban a kutya egy másik, jellegzetes vokalizációját, a morgást vettük behatóbb tanulmányozás alá. A morgás jellemzően széles spektrumú, mély frekvenciájú, ciklikus, elnyújtott zajos hang, amely viszonylag alacsony intenzitása miatt közép- és rövidtávon hatékony jelzés (Riede & Fitch 1999). A korai, kutyafélék akusztikus jelzéseit leíró vizsgálatokból kiderül, hogy a kutyák leginkább agonisztikus kontextusban morognak (Cohen & Fox 1976), de ez a vokalizáció emellett megjelenik játékos kontextusokban is (Yeon 2007). Ismert az is, hogy egyes mérhető akusztikai paraméterei korrelációban állnak az egyed testméretével (Riede & Fitch 1999), és ez alapján akár az emberek is képesek megbecsülni a morgó egyed méretét (Taylor et al. 2008).

Célkitűzés

Mindezen előzmények után arra voltunk kíváncsiak, milyen szerepe lehet a morgásoknak a kutya inter- és intraspecifikus kommunikációjában, milyen információt hordozhatnak a jelzést adó egyedről, illetve a jelzés szociális kontextusáról.

Első két vizsgálatunk célja az volt, hogy előbb feltárjuk, milyen akusztikai eltérések lehetnek a különböző helyzetekben (játékos, fenyegető emberre és táplálék kompetíciós helyzetben) rögzített morgásoknak, majd a következőkben vizsgáltuk, hogy ezek a morgások hordozhatnak-e a kontextustól függő információt más kutyák számára.

Harmadik vizsgálatunkban annak jártunk utána, hogy az agresszív morgások által feltételezhetően hordozott, a jeladóra vonatkozó méretinformációt képesek-e a kutyák felhasználni a morgó kutya méretének megbecsüléséhez.

Végül, de nem utolsó sorban a morgások interspecifikus kommunikációban betöltött szerepe kapcsán vizsgáltuk, hogy az emberek az ugatásokhoz hasonlóan a morgásokhoz is képesek-e belső állapotot társítani, illetve felismerik-e a szociális kontextust csak az akusztikus információk alapján.

Módszer

Akusztikai elemzés

A morgások kontextuális különbségeinek felderítéséhez három helyzetben gyűjtöttünk morgásokat 25 felnőtt családi kutyától: (1) kötélhúzás szerű játék közben, (2) idegen ember fenyegetően megközelíti a kutyát, és (3) csont idegen kutyától való őrzésekor. A gyűjtött morgások akusztikai paramétereit hasonlítottuk össze Praat lingvisztikai szoftver segítségével. Mértük a morgások hosszát, fundamentális frekvenciájukat, formáns diszperziójukat és a tonalitásukat (HNR).

Viselkedés vizsgálatok

Hangvisszajátszás

A második vizsgálatban hangvisszajátszásos módszert alkalmaztunk. A kísérletben 41 kutya vett részt, ebből 5 kutyát kizártunk motivációhiány miatt. Egy táplálék kompetíciós helyzetet modellezve elhelyeztünk egy csontot a padlóra egy letakart ketrec mellé, amelybe előzetesen hangszórókat rejtettünk. Mikor a szabadon mozgó kutya megközelítette a csontot, mielőtt megérintette volna, bejátszottunk egy morgást. A hallott morgás típusa szerint három csoportunk volt, és az egyes csoportok reakcióját hasonlítottuk össze. Vizsgáltuk a csont megérintésének latenciáját az első hallott morgást követően, valamint a csont utolsó otthagadásának latenciáját, a csontérintések gyakoriságát és a csont manipulációjának időszázalékát.

Intermodális prezentáció

Harmadik kísérletünkben az úgynevezett Nézési Preferencia Paradigmát alkalmaztuk. Ennek lényege, hogy egy akusztikus és két vizuális stimulus párhuzamos prezentációja során, ha az alany képes a két modalitást összekapcsolni, azt a vizuális stimulust fogja előbb és

hosszabban nézni (preferálni), amelyik illeszkedik az akusztikus ingerhez. Vizsgálatunkban 116 kutya vett részt, de ebből 11 kutyát technikai és 9-et viselkedési problémák miatt kénytelenek voltunk kizárni. Négy kísérleti csoportunk volt a bemutatott stimulusok alapján:

1. Kutya kép-Morgás: összetartozó modalitások
2. Kutya kép-Zaj: nem-informatív hang prezentációja. A képek közti méretkülönbség hatásának kontrollja.
3. Háromszög-Morgás: nem-informatív kép prezentációja. A méretinformáció specificitásának kontrollja,
4. Macska kép-Morgás: nem-összetartozó modalitások. A képi információ jellegzetességeinek kontrollja.

A vizsgálatban kis- (marmagasság <52 cm) és nagytermetű (marmagasság >60cm) kutyák csontörző morgásait használtuk, illetve különféle macskafajták és rövid arcú kutyák képeit vetítettük ki. Mértük az első képre nézés latenciáját illetve a kép nézésével töltött időt. Ez utóbbi segítségével számoltunk nézési preferenciát (adott képre nézés ideje/mindkét képre nézés ideje) az illeszkedő képre, a nagyobb képre, illetve oldalpreferenciát is vizsgáltuk. A kivetített kutyaképek páronként ugyanazt az állatot ábrázolták, és úgy méreteztük őket, hogy 30 százalékos eltérés legyen a marmagasságukban. A morgásokkal párhuzamosan vetített kutyaképek közül mindig az egyik volt egyező magasságú az eredetileg morgó kutyával, az esetek felében a kisebb, a másik felében a nagyobb.

Kérdőíves vizsgálatok

Utolsó vizsgálatunkban 40 felnőttnek játszottunk vissza morgásokat. Tizennyolc kutya morgásait használtuk fel ehhez, melyek a három eddigiekben is használt kontextusból származtak. A természetes morgás hangmintákból 10 másodperc hosszú szakaszokat vágunk ki a tesztekhez. Minden alanyunk két sorozat morgást játszottunk vissza, egy sorozat 6 morgást tartalmazott, minden kontextusból kettő-kettőt, illetve a sorozat végén újra bejátszottuk az első morgást hogy ezzel teszteljük a kérdőívek megbízhatóságát. Minden alany két kérdőívet töltött ki, egy emóciós és egy kontextus kérdőívet. Az első sorozat morgás hallgatása közben az emóciós kérdőívet használtuk, amelyen minden morgás esetén vizuális analóg skálán (VAS) kellett jelölniük, hogy az adott morgásra mennyire jellemző a következő öt érzelem: harag, félelem, kétségbeesés, játékoság és vidámság. Eztán a második sorozat morgást hallgatva ki kellett választani a három lehetséges kontextus (csontörzés, fenyegető idegen, játék) közül melyikből származhatott a hallott morgás. Az elemzés során a megbízhatóságot az ismételt morgás skáláinak és kontextus tippjeinek korreláltatásával

vizsgáltuk. Összehasonlítottuk az első hat morgás érzelmi skálázásainak eredményeit az egyes morgás típusokon belül és a típusok között is. A kontextusok találati arányát a 33%-os véletlen szinthez hasonlítottuk. Vizsgáltuk, hogy különféle háttérváltozók (nem, kor, kutyás tapasztalat) és az egyes morgások akusztikai jellemzői befolyásolják-e a hallgatók értékelését és teljesítményét.

Eredmények és következtetések

Vizsgálataink kezdetétől három jellemző helyzetben gyűjtöttünk morgásokat: (1) a gazdával való rongyhúzó játék közben, (2) miközben egy idegen ember lassan, fenyegetően megközelíti a kutyát, és (3) miközben egy húsos csontot véd meg egy közelítő fajtárstól. Az akusztikai elemzésünk azt mutatta, hogy a vizsgált paraméterek közül a hosszban, az alaphékvenciában és a formáns diszperzióban különböznek a játékos és a két agonisztikus kontextusban rögzített morgások. A játékos morgások szignifikánsan rövidebbek, az alaphékvenciájuk magasabb, viszont a formáns diszperziójuk kisebb, mint az agresszív helyzetből származó morgások esetében. A mérhető, kontextusfüggő akusztikus különbségek megerősítették, hogy a morgások hordozhatnak a vevő számára is észlelhető, belső állapottól függő információt.

A morgások kontextuális információ tartalmát vizsgáló, hangvisszajátszásos kísérletet végeztünk, amelyben a kutyákat olyan, a táplálékért folyó kompetíciót modellező helyzetbe helyeztük, amelybe egyedül a csontörző morgás illett bele. Ezen kísérletek során kiderült, hogy a kutyák eltérő módon reagálnak a két agonisztikus morgásra. Az, hogy a modellezett helyzetben a visszajátszott morgások közül egyedül a csontörző morgások voltak elrettentő hatással a kutyákra, arra utal, hogy a morgások kontextus függő információt is hordozhatnak magukban.

A csontörző morgás a formáns diszperzió keresztül a morgó kutya testméretére, és ezen keresztül a fizikai erejére vonatkozó információt tartalmaz. A ránézési preferencia paradigmát alkalmazva vizsgáltuk, hogy a kutyák képesek-e a vizuális és akusztikus modalitásból érkező méret információkat összekapcsolni. Azt találtuk, hogy a kutyák előbb és hosszabban néztek arra a képre, amelyik méretében a morgáshoz megfelelő méretű kutyát ábrázolt. Nem találtunk ilyen preferenciát sem akkor, ha geometriai objektumok vagy macskák képét vetítettük ki a morgások mellett, illetve zaj bejátszása mellett sem mutattak az alanyok preferenciát a kutya képek egyikére sem. Ez arra utal, hogy a kutyák a morgás alapján képesek megbecsülni a másik kutya méretét, és ezt az információt össze is kapcsolják a vizuális információkkal.

Utolsó vizsgálatunkban embereknek játszottuk vissza a három kontextusból származó morgásokat, és megkértük őket, hogy egy kérdőív segítségével határozzák meg milyen belső állapotban lehet a hangot adó kutya, majd egy másik kérdőíven arra kérdeztünk rá, hogy szerintük a három kontextus közül melyikből származtak a morgások. Eredményeink azt mutatták, hogy az emberek a feltételezhető belső állapotnak megfelelően skálázták a morgásokat, azaz a játékos morgást örömtelinek és kevésbé félősnek vagy agresszívnek, míg a két agonisztikus morgást az ellenkező módon értékelték. Emellett a csontörző morgást szignifikánsan agresszívebbnek érezték, mint a fenyegető emberre adott morgást. A résztvevők magasan a véletlen szint fölött találták el a morgások kontextusát is, igaz, hogy a két agresszív morgás elkülönítése gyakran problémát okozott az embereknek. Ez az eredmény is azt támasztja alá, hogy a morgások nemcsak más kutyák, de az emberek számára is hordoznak kontextuális és belső állapotra utaló információkat.

A vizsgálatok legfontosabb eredményei

- Jelentős akusztikai eltérést mutattunk ki a játékos és két agonisztikus helyzetből (csontörző és fenyegető idegenre morgás) származó morgások között.
- Kimutattuk, hogy a kutyák egy modellezett táplálék kompetíciós helyzetben eltérően reagálnak a helyzethez illeszkedő csontörző morgásokra, mint a játékos vagy fenyegető idegenre morgást hallva. Ez arra utal, hogy a morgások helyzet specifikus információt hordozhatnak, ezzel elsőként mutattuk rá a funkcionális referencialitás lehetőségére egy nagytestű szárazföldi ragadozó kommunikációs rendszerében.
- Elsőként mutattuk ki, hogy a kutyák egy hallott fenyegető morgás alapján képesek viszonylag pontosan felmérni a fajtárs testméretét. ennek kimutatásához elsőként, sikerrel alkalmaztuk a Nézési Preferencia Paradigmát kutyáknál.
- Eredményeink arra is utalnak, hogy ez a méret becslés nem egy általános méretinformáció alapján működik, hanem lehetséges, hogy fajspecifikus, mivel a kontroll vizsgálatokban mikor nem kutya képet láttak az alanyok, nem mutattak preferenciát az illeszkedő méretű képre.
- Kérdőíves vizsgálatunkban embereknek visszajátszva a morgásokat, azt az eredményt kaptuk, hogy az emberek képesek megfelelő érzelmi háttérrel tulajdonítani a különböző helyzetből származó morgásoknak, és a helyzetük alapján képesek azokat kategorizálni is.
- Az emberek a helyzetek kategorizálása során főként a két agonisztikus morgást keverték össze, viszont az érzelmi skálázás során a csontörző morgásokat jóval agresszívebbnek értékelték mint a fenyegető idegenre morgást.
- A játékoság skálával leginkább a morgás alapfrekvenciája és a morgás hossza volt összefüggésben: a magasabb és rövidebb morgásokat játékosabbnak értékelték a hallgatók. A morgás hossza emellett pozitívan korrelált a negatív érzelmi skálákkal (harag, kétségbeesés, félelem) míg negatívan az örömmel.

Publikációk

A tézisek alapjául szolgáló közlemények

Faragó Tamás, Pongrácz Péter, Friederike Range, Virányi Zsófia & Miklósi Ádám (2010) ‘The bone is mine’: affective and referential aspects of dog growls. *Animal Behaviour* 79:917-925 DOI: 10.1016/j.anbehav.2010.01.005

Faragó Tamás, Pongrácz Péter, Miklósi Ádám, Ludwig Huber, Virányi Zsófia, Friederike Range (2010) Dogs’ Expectation about Signalers’ Body Size by Virtue of Their Growls. *PLoS ONE* 5: e15175. DOI: 10.1371/journal.pone.0015175

A témához kapcsolódó egyéb közlemények

Maros Katalin, Pongrácz Péter, Bárdos György, Molnár Csaba, Faragó Tamás & Miklósi Ádám (2008) Dogs can discriminate barks from different situations. *Applied Animal Behaviour Science* 114:159-167 DOI: 10.1016/j.applanim.2008.01.022

Molnár Csaba, Pongrácz Péter, Faragó Tamás, Dóka Antal & Miklósi Ádám (2009) Dogs discriminate between barks: the effect of context and identity of the caller. *Behavioural Processes* 82:198-201 DOI: 10.1016/j.beproc.2009.06.011

Egyéb közlemények

Faragó Tamás, Friederike Range, Virányi Zsófia & Pongrácz Péter (2009) The bone is mine!—context-specific vocalization in dogs. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research* 4:56–57 (CSF 2008 - Conference abstract) DOI: 10.1016/j.jveb.2008.09.026

Konferencia részvétel:

Faragó Tamás, Friederike Range, Virányi Zsófia & Pongrácz Péter (2009) The bone is mine!—context-specific vocalization in dogs. 1st *Canine Science Forum, Budapest*, Poszter

Faragó Tamás, Friederike Range, Virányi Zsófia, Pongrácz Péter & Miklósi Ádám (2009) „Az a csont az enyém” – a kutyamorgás mint lehetséges funkcionálisan referenciális jelzés MAKOG Konferencia, Előadás

Faragó Tamás, Pongrácz Péter, Friederike Range, Virányi Zsófia, Miklósi Ádám (2009) Affective and referential aspects of agonistic and non-agonistic dog vocalizations *31st International Ethological Conference, Rennes*, Előadás

Faragó Tamás, Pongrácz Péter, Miklósi Ádám, Ludwig Huber, Virányi Zsófia Friederike Range (2010) ‘Beware, I’m big and dangerous’ - Dogs can assess the caller’s body size when hearing dog growls 2nd *Canine Science Forum, Vienna*, Előadás

Faragó Tamás (2011) Communicative aspects of dog growls 1st *Workshop on Vocal communication and Social Cognition, Zürich*, Meghívott előadás

Szabó Csanád, Róka András, Faragó Tamás, Gácsi Márta, Miklósi Ádám & Korondi Péter (2011). Building a Human-Dog Interaction Inspired Emotional Engine Model. *Proceedings of the 2nd International Conference on Cognitive Infocommunications*. Budapest, HU: IEEE. Előadás és konferencia cikk

Nem publikált tudományos jelentések:

TÁMOP ETOCOM Project keretében írt tanulmányok, jelentések (TÁMOP-4.2.2-08/1/KMR-2008-0007):

- 1. Az akusztikai kommunikáció etológiai modellje - Adatbázis leírás**
- 2. Ethological model of acoustic communication**
- 3. A viselkedés etológiai modellezése**
- 4. Az emóció etológiai értelmezése**
- 5. Egy érzelmi dinamikai modell**
- 6. Az evolúció fogalmának értelmezése az informatikai rendszerekre**
- 7. Az evolúció értelmezése egy info-kommunikációs rendszerre - A mobiltelefonok evolúciója**
- 8. Az etológia fogalmának kiterjesztése informatikai rendszerekre**
- 9. Ember-robot szociális interakciók**

Idézett irodalom

- Antunes, R., Schulz, T., Gero, S., Whitehead, H., Gordon, J., & Rendell, L.** 2011. Individually distinctive acoustic features in sperm whale codas. *Animal Behaviour*, 1-8.
- Blumstein, D. T.** 2007. The evolution, function, and meaning of marmot alarm communication. In: *Advances in the Study of Behavior, Volume 37*, Vol 37 (Ed. by H. J. Brockmann, T. J. Roper, M. Naguib, K. E. Wynne-Edwards, J. C. Mitani, & L. W. Simmons), pp. 371-401. Burlington: Academic press.
- Cohen, J. A., & Fox, M. W.** 1976. Vocalizations in wild canids and possible effects of domestication. *Behavioural Processes*, **1**, 77-92.
- Evans, C. S., & Evans, L.** 1999. Chicken food calls are functionally referential. *Animal behaviour*, **58**, 307-319.
- Fischer, J., Kitchen, D. M., Seyfarth, R. M., & Cheney, D. L.** 2004. Baboon loud calls advertise male quality: acoustic features and their relation to rank, age, and exhaustion. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **56**, 140-148.
- Maynard-Smith, J., & Harper, D.** 2003. *Animal signals*. Oxford University Press, USA.
- Owings, D. H., & Morton, E. S.** 1998. *Animal vocal communication: A new approach*. Cambridge University Press.
- Pongrácz, P., Molnár, C., & Miklósi, Á.** 2010. Barking in family dogs: an ethological approach. *The Veterinary journal*, **183**, 141-7.
- Riede, T., & Fitch, W. T.** 1999. Vocal tract length and acoustics of vocalization in the domestic dog (*Canis familiaris*). *The Journal of Experimental Biology*, **202**, 2859-2867.
- Seyfarth, R. M., Cheney, D. L., & Marler, P. R.** 1980. Monkey responses to three different alarm calls: evidence of predator classification and semantic communication. *Science*, **210**, 801-803.
- Taylor, A. M., Reby, D., & McComb, K.** 2008. Human listeners attend to size information in domestic dog growls. *The Journal of the Acoustical Society of America*, **123**, 2903-9.
- Yeon, S.-C.** 2007. The vocal communication of canines. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, **2**, 141-144.