

Genetyczne podłoże komunikacji wokalne i jego znaczenie w udomowieniu psów

Pod względem genetycznym wilki, kojoty i szakale są podobne do psów domowych, jednak pozostają one dzikie, podczas gdy pies jest "najlepszym przyjacielem człowieka". Chociaż badania ewolucji behawioralnej psów prowadzone są od wielu lat, jej genetyczne podłoże nadal pozostaje słabo poznane. Sygnały głosowe odgrywają ważną rolę w komunikacji wokalne wielu gatunków zwierząt. Spośród ssaków pies domowy jest szczególnie interesujący, ponieważ jego repertuar wokalny uległ znaczącym zmianom w trakcie udomowienia. Szczekanie jest "normalnym" zachowaniem psów i ważnym środkiem komunikacji. Psy mogą szczekać np. reagując na inne psy lub gdy komunikują się ze swoimi ludzkimi właścicielami. Ludzie, nawet bez doświadczenia w posiadaniu psów, są w stanie zidentyfikować kontekst szczekania psów w oparciu o nagranie, co wskazuje na ważną rolę sygnałów wokalnych w komunikacji między psami a ludźmi. Szczekanie jest typowym zachowaniem większości ras psów, niektórym jednak brakuje tego rodzaju komunikacji głosowej. U ras w typie pierwotnym takich jak basenji czy śpiewający pies z Nowej Gwinei (NGSD) możliwości wokalne są całkowicie zbieżne z zachowaniami wokalnymi wilków, m.in. piszcza i skomla, wyją, mają wykształcony sygnał powitalny/radości, który jest określany jako jodłowanie u basenji a śpiew u NGSD. Wszystkie potrafią wydawać pojedynczy, ostry dźwięk przypominający cząstkowe szczeknięcie - dźwięk ten jest określany jako "wokalna reakcja zaskoczenia". Nigdy jednak nie jest to pełne, pojedyncze szczeknięcie. Podobny dźwięk wydają w takich samych sytuacjach dzikie wilki, jakkolwiek ich młode mogą „szczekać”, szczególnie podczas zabawy. Istnieją również rasy, które umieją szczekać, ale czynią to rzadko i niechętnie, np. husky syberyjski, chow chow czy shar pei, czyli rasy również uważane za prymitywne. Komunikacja wokalna u psów była obiektem licznych badań etologicznych i behawioralnych, natomiast jej podłoże genetyczne nie jest poznane. Najbardziej znaną grupą genów wpływających na komunikację wokalną są geny *FoxP* (ang. *forkhead box P*). Mutacje w genie *FoxP2* odpowiedzialne są za część przypadków dyspraksji mowy u człowieka. Chorzy na tę chorobę nie są praktycznie zdolni do posługiwania się mową, mimo że nie cierpią na zaburzenia słuchu, a ich krtań i struny głosowe wykształcone są prawidłowo. Zaburzeniom dotyczącym wypowiedzania i rozumienia słów nie towarzyszy znaczące obniżenie inteligencji. Geny *FoxP* występują również u innych kręgowców, a ich sekwencje są bardzo konserwatywne. Produkty genów *FoxP* to czynniki transkrypcyjne, które regulują ekspresję wielu genów docelowych i wpływają na rozwój embrionalny obszarów mózgu odpowiedzialnych za mowę i język. Geny *FoxP* wpływają również na rozwój i uczenie się śpiewu u ptaków. U modelowych organizmów (człowiek, mysz) geny *FoxP1*, *FoxP2*, *FoxP4* mają kilka promotorów, a ich transkrypcję cechuje alternatywny splicing co powoduje, że każdy gen ma 20-25 transkryptów. U psów dotychczas opisano dla każdego z genów od 1 do 7 transkryptów. Ekspresję genów regulują promotory - sekwencje o długości 500-1000 nukleotydów przed miejscem startu transkrypcji genów. Zmiana sekwencji promotora może prowadzić do zmiany czynników transkrypcyjnych, które się z nim wiążą, co z kolei może prowadzić do zmiany tempa, miejsca i czasu transkrypcji genu. Przypuszczamy, że zmiany tempa, miejsca i czasu transkrypcji warunkują zmiany w komunikacji głosowej i podlegały selekcji podczas udomowienia (główna hipoteza badawcza). W proponowanym projekcie, którego celem jest ocena wpływu genów *FoxP1*, *FoxP2* i *FoxP4* (gen *FoxP3* reguluje układ immunologiczny) oraz regulowanych przez nich genów na komunikację wokalną i udomowienie psów, planuje się wykorzystać trzy grupy psów: nieszczekające, słabo szczekające i dobrze szczekające, oraz wilki szare. Zakładamy, że zmiana sekwencji promotorów i/lub sekwencji kodujących genów *FoxP* doprowadzi do zmian w transkrypcji tych genów, a także zmiany w sieci regulacji genów, co prowadzi do zmian w komunikacji głosowej psów, a wilki i nieszczekające rasy psów wykazują ten sam wzór genetyczny w przeciwieństwie do ras dobrze szczekających. Będą to pierwsze na świecie badania, które dadzą wgląd w sieć regulacji genów *FoxP* oraz ich wpływu na komunikację wokalną psów.