

Obecnie powszechnie wiadomo, że społeczne gatunki zwierząt współpracują i komunikują się wzajemnie ze sobą, wpływając na swoje zachowanie i stan emocjonalny. Dlatego też odosobnienie uważane jest za silny bodziec stresujący dla zwierząt społecznych. Z drugiej strony, kontakt społeczny ma pozytywny wpływ na stan zarówno psychiczny jak i fizyczny. Podobny efekt wykazano także u ludzi.

Co więcej, u pewnych gatunków, takich jak szczury, winki morskie, małpy naczelné a także i u ludzi zaobserwowano bardzo ciekawe zjawisko. Mianowicie kiedy zwierzęta tego samego gatunku przebywają razem poziom ich stresu jest obniżony, łagodniejsza jest także endokrynną i autonomiczną reakcją na stres. Osobniki takie lepiej i szybciej regenerują się po awersyjnych do wiadczeniach. Efekt ten nazwano buforowaniem społecznym. Przeprowadzono kilka badań pokazujących obniżenie poziomu stresu u uprzednio stresowanych zwierząt kiedy były one testowane w obecności niezestresowanych towarzyszy. Wiele badań nad buforowaniem społecznym wykorzystuje model warunkowania strachu. W modelu tym zwierzęta prezentuje się neutralny bodziec warunkowy (ang. conditioned stimulus, CS), zazwyczaj dźwięk lub światło, po którym następuje bodziec bezwarunkowy (ang. unconditioned stimulus, US), którym jest zazwyczaj łagodny szok elektryczny podawany w łapy zwierzęcia. Po kilku prezentacjach obu bodźców zwierzę uczy się kojarzyć je ze sobą. Wytworzenie takiego skojarzenia testuje się następnego dnia podczas ekspozycji na sam bodziec warunkowy. W odpowiedzi na ten bodziec zwierzę wykazuje strach w postaci reakcji zamierania. Pamięć warunkowanego strachu może zostać wygaszona poprzez kilka sesji wielokrotnego prezentowania samego bodźca warunkowego. Strach jest na ogół korzystny z punktu widzenia unikania zagrożenia i przetrwania w środowisku naturalnym. Niestety jednak czasami pamięć strachu ulega zaburzeniom. Powodują one u ludzi m.in. fobie oraz tzw. zespół stresu pourazowego (ang. post traumatic stress disorder, PTSD). Do leczenia tych zaburzeń stosuje się m.in. terapie behawioralne. Wykorzystuje się schemat podobny do tego wykorzystywanego w modelu wygaszania strachu u zwierząt i służy do wygaszenia strachu w przypadku wypadków do efektywne. Niestety zarówno w przypadku terapii jak i wygaszania strachu u zwierząt efekt wygaszenia pamięci strachu jest przejściowy i po pewnym czasie ma ona tendencję do powracania, spontanicznie lub na skutek zmiany kontekstu. Dlatego też warunkowanie i wygaszanie strachu są wciąż przedmiotem intensywnych badań. Wykazano, że podczas wygaszania warunkowej reakcji strachu, ład pamięci strachu nie jest usuwany lecz tylko hamowany. Nie wiadomo natomiast prawie nic na temat wpływu interakcji społecznych na wygaszanie i odnawianie reakcji strachu. Jedyne badania podejmujące ten problem pochodzą z naszego laboratorium (Nowak i wsp. 2003). Pokazały one odnowienie reakcji strachu u myszy, u której uprzednio wygaszono warunkową reakcję strachu, podczas testowania w obecności drugiej myszy, której nie poddano uprzednio procedurze wygaszania. Ponieważ myszy różni się od szczurów w kontekście nabywania i wygaszania warunkowej reakcji strachu, zaadaptowali my ten model do eksperymentów na szczurach.

W modelu tym szczury trzymane są w parach przez co najmniej dwa tygodnie a następnie habituowane do przebywania w klatce eksperymentalnej przedzielonej perforowanymi przegrodami na dwie części. Pierwszego dnia eksperymentu oba szczury z każdej pary są osobno poddawane warunkowaniu strachu, podczas którego otrzymują 5 bodźców warunkowych w postaci dźwięku zakończonych bodźcem bezwarunkowym - szokiem elektrycznym w łapy. Podczas kolejnych trzech dni jeden szczur z każdej pary (nazywany obserwatorem) jest poddawany wygaszaniu, podczas którego prezentuje mu się 15 bodźców warunkowych bez bodźca bezwarunkowego. W tym czasie drugi szczur z pary jest eksponowany na klatkę eksperymentalną (bez wygaszania). W grupie kontrolnej oba szczury z każdej pary poddawane są procedurze wygaszania.

Nasze wyniki wstępnie pokazują silny efekt buforowania społecznego. W grupie eksperymentalnej podczas testu nie zaobserwowaliśmy reakcji zamierania ani u uprzednio wygaszonych obserwatorów, ani, co ciekawe u demonstratorów nie poddanych procedurze wygaszania. Jednakże demonstratorzy testowani osobno wykazywali silną reakcję zamierania.

W niniejszym projekcie chcemy zbadać mechanizmy buforowania społecznego w naszym modelu modulowanego socjalnie wygaszania strachu. Cel ten zostanie osiągnięty w dwóch etapach. Pierwszym krokiem będzie zbadanie jak przenoszona jest informacja powodująca zjawisko buforowania społecznego. Zbadamy również jakie znaczenie dla tego zjawiska ma wzajemna znajomość szczurów oraz ich fizyczne podobieństwo. Wreszcie zmierzemy poziom kortykosteronu w krwi pobranej od szczurów testowanych razem i osobno.

Następnym krokiem będzie zidentyfikowanie struktur w mózgu dla powstawania efektu buforowania społecznego w naszym modelu. Zaczniemy od zbadania poziomu białka c-Fos, powszechnie używanego jako wskaźnik aktywności neuronalnej, w kilku strukturach mózgu: w ciele migdałowatym z podziałem na jądro boczne (LA), jądro podstawne (BA) oraz przyrodki (CeAm) i boczne (CeAl) cząstki przyrodki (CeA), korze przedczołowej z podziałem na część grzbietową (PL) i brzuchą (IL), korze zakrętu obręczy oraz korze wyspowej w skrawkach mózgu zwierząt testowanych razem i osobno. Następnie użyjemy techniki elektrofizjologicznej pozwalającej na pomiar aktywności pojedynczych neuronów w mózgu żywych zwierząt podczas testu w strukturach wybranych wcześniej na podstawie analizy poziomu białka c-Fos. W końcu wesprzemy wymienione wyżej do wiadczenia metodami optogenetycznymi pozwalającymi na selektywne aktywowanie lub hamowanie pojedynczych struktur lub nawet pojedynczych grup neuronów.

Dane uzyskane podczas realizacji tego projektu pomogą zrozumieć mechanizm buforowania społecznego i jego wpływ na proces wygaszania warunkowej reakcji strachu. Zrozumienie mechanizmów buforowania społecznego podczas wygaszania pamięci strachu może mieć znaczenie dla stworzenia nowych terapii.