

Badanie wpływu środowiska na wczesnym etapie życia i (epi)genetyki na procesy poznawcze u zwierząt w kontekście neuroepigenetyki

Procesy nabywania i przetwarzania informacji (ang. *cognition*) mają istotny wpływ na zdolność gatunków do adaptacji do czynników środowiskowych, mogą zatem wpływać na ich sukces reprodukcyjny i przetrwanie. Rozwój funkcji poznawczych jest silnie powiązany z ilością bodźców poznawczych na jakie dany osobnik jest wystawiony, w szczególności na wczesnym etapie życia. Środowisko może wpłynąć na możliwość uczenia się jak i zdefiniować co jest na tyle ważne by się tego nauczyć biorąc pod uwagę okoliczności. Oprócz wpływu środowiska, zdolność do przyswajania i przetwarzania informacji jest także zdeterminowana po części przez uwarunkowania genetyczne. Zmienność genetyczna (ang. *genetic variation*) odniesiona do procesów przetwarzania informacji może wyjaśnić niektóre różnice w tych procesach wewnątrz i pomiędzy populacjami. Środowisko może dodatkowo wpłynąć na zmianę ekspresji genów, co skutkuje epigenetycznymi modyfikacjami chromatyny, które mogą mieć wpływ na zachowanie i fizjologię, w tym także na procesy przetwarzania informacji. Wiele udomowionych gatunków od pokoleń podlegało sztucznej selekcji ze względu na to jak radzą sobie w środowisku ubogim w bodźce takim jak klatki. Jest możliwe, że w ten sposób uległa redukcji złożoność ich procesów poznawczych, aby umożliwić zwierzętom radzenie sobie ze środowiskiem. Procesy poznawcze mogą zatem pozostawać pod wpływem interakcji pomiędzy cechami uwarunkowanymi genetycznie, a środowiskiem tj. pod wpływem interakcji genotyp-środowisko (ang. *genotype -by- environment interaction*) To jak zdolności poznawcze odnoszą się do dostosowania (ang. *fitness*) może zatem zależeć od środowiska, (epi)genetyki i ich wzajemnych interakcji. Stopień do jakiego te czynniki wpływają na rozwój procesów poznawczych pozostaje w dużej mierze nieznanym, lub też nie ma przesłanek do powstania wiążących konkluzji; szczególnie w odniesieniu do dużych ssaków, które są modelem do badania zaburzeń neurologicznych u ludzi.

Celem projektu jest ocena efektu oddziaływania warunków środowiskowych i (epi)genetycznych oraz ich interakcji na zdolności poznawcze gatunku modelowego (*Sus scrofa*), a następnie skojarzenie tych efektów z cechami odpowiedzialnymi za dostosowanie. Główna **hipoteza** zakłada, że środowisko ubogie w bodźce i efekt długotrwałego udomowienia sumują się i dają w rezultacie ograniczenie procesów poznawczych, w szczególności ograniczenie pamięci przestrzennej. Ten efekt może być skutkiem zmian epigenetycznych. Neuroepigenetyka kognitywna (ang. *cognitive neuroepigenetics*), która jest stosunkowo nową i interdyscyplinarną dziedziną nauki, łączącą wiedzę o zdolnościach poznawczych (kognitywistykę), i neuronaukę, jest odpowiednią dziedziną do zbadania hipotezy głównej. **Temat badawczy** z zakresu neuroepigenetyki jest zagadnieniem popularnym i nowatorskim. Pozwoli na ekstrapolację wyników na różne dziedziny nauki, dzięki czemu rozszerzone zostanie praktyczne zastosowanie rezultatów badania. Świnie (*Sus scrofa*) są często wykorzystywane jako model dla ludzkiej fizjologii, szczególnie w neuronaukach. Wykorzystanie świń jako modelu pozwala stworzyć silny kontrast genetyczny i środowiskowy przy utrzymaniu jednocześnie łatwości translacji wyników badania.

Pierwszym celem (Cel 1) jest ocena jak rozwój na wczesnym etapie życia wpływa na wynik działania procesów poznawczych w testach pamięci przestrzennej i poznania społecznego (ang. *social cognition*). Kontrast zostanie osiągnięty dzięki trzymaniu zwierząt (n=80) albo w środowisku ubogim albo w bogatym w bodźce. Analiza profilu epigenetycznego tych zwierząt będzie kontynuowana, podczas gdy 48 ze świń rodzaju żeńskiego przejdzie przez fazę ciąży i porodu. Ich potomkowie zostaną poddani takim samym analizie epigenetycznej. Dzięki temu, będzie można ocenić zmienność genetyczną, jak również potencjalny wpływ czynników epigenetycznych na procesy poznawcze (**Cel 2**). Oddzielna próba będzie miała za zadanie zbadanie wpływu interakcji genotyp-środowisko na zdolności poznawcze (**Cel 3**).

W tym wypadku kontrast genetyczny zostanie utworzony poprzez porównanie zdolności poznawczych potomstwa (n=80) silnie kontrastujących ras. Wszystkie młode będą urodzone w takim samym, lecz zostaną potem odchowane w środowisku ubogim lub bogatym w bodźce (schemat 2x2). Wyniki działania zdolności poznawczych zostaną odniesione do sukcesu reprodukcyjnego w późniejszym życiu i długości telomerów (która odzwierciedla długowieczność i odnosi się też do zdolności poznawczych) jako do miar dostosowania danej jednostki. (**Cel 4**) Ścisła międzynarodowa współpraca z ekspertami z zakresu epigenetyki, nauk o procesach poznawczych i neuronauki, w tym sześciomiesięczny staż, stworzy solidne podstawy dla tematu badawczego o charakterze interdyscyplinarnym. **Oczekiwane rezultaty** to bazy danych, publikacje naukowe, abstrakty na konferencje i informacje w mediach. Duża ilość danych, które zostaną zebrane pozwoli ustosunkować się do wielu powiązanych zagadnień w przyszłości, a zatem stworzy podwaliny pod dalszą kontynuację badań. Podsumowując, projekt poszerzy wiedzę na temat tego jak powiązania między oddziaływaniem środowiska, genetyki oraz epigenetyki wpływają na procesy poznawcze oraz jak te czynniki wpływają na cechy, które odzwierciedlają dostosowanie.