

Ssaki i ptaki, jako zwierzęta endotermiczne, w toku ewolucji wykształciły zdolność do termoregulacji, co stanowi osiągnięcie ewolucyjne o ogromnym wpływie na ich biologię i ekologię. Mogą one zajmować nowe nisze ekologiczne w dużej stopniu niezależnie od temperatury otoczenia, gdyż ich aktywność jest znacznie mniej ograniczona w czasie i przestrzeni. Ewolucja endotermii, z jednej strony przyczyniła się do sukcesu i radiacji adaptacyjnej ssaków i ptaków, z drugiej zaś do wyginięcia grup taksonomicznych, u których zdolności do termoregulacji nie wyewoluowały. Endotermia nie musi jednak oznaczać utrzymywania stałej temperatury ciała przez cały dzień, rok lub całe życie. Wiele ssaków jest znanych z sezonowej hibernacji lub z zapadania w stan torporu, obniżając temperaturę ciała od kilku do kilkudziesięciu °C poniżej stanu normotermicznego. Ptaki są także znane z letargu lub obniżania temperatury ciała w nocy ale przeważnie tylko o kilka °C (z pewnymi wyjątkami gdzie obniżają temperaturę ciała o dwadzieścia °C). Te, na pierwszy rzut oka, niewielkie spadki temperatury mogą jednak mieć wielki wpływ na szybkość aktywności enzymatycznej. Szybkość reakcji biochemicznych, w tym reakcji enzymatycznych, zależy w dużym stopniu od temperatury, co odnosi się również do enzymów, które działają jako przeciwutleniacze wolnych rodników. Enzymy te chronią przed negatywnymi skutkami stresu oksydacyjnego poprzez niszczenie wolnych rodników i jeśli ten proces zostanie spowolniony, to nadmiar wolnych rodników może przyczynić się do oksydacyjnego uszkodzenia biocząsteczek. Takie uszkodzenia oksydacyjne zagrażają funkcjonalnej integralności biocząsteczek i obecnie uznawane są one za jednym z najczęstszych czynników powodujących starzenie się. W tym projekcie, proponowane badania mają na celu zrozumienie w jaki sposób regulacja temperatury ciała może stać się mniej sprawna wraz z wiekiem i jak ta osłabiona zdolność termoregulacji może prowadzić do zwiększonego stresu oksydacyjnego.

O ile u ssaków, w tym także u ludzi, wiadomo że temperatura ciała i zdolność do termoregulacji maleją wraz z wiekiem, o tyle dla ptaków takie dane praktycznie nie istnieją, i jak dotąd nigdy nie były one powiązane ze stresem oksydacyjnym. Dlatego też, pierwszym celem tego projektu badawczego jest dokładne zrozumienie jak wiek w kontekście starzenia wpływa na termoregulację u ptaków. Ten pierwszy cel składa się z dwóch części, w których spróbujemy dowiedzieć się i) jak wiek wpływa na temperaturę ciała i zdolności termoregulacyjne ptaków, ii) czy wiek ptaka wpływa na obniżenie temperatury ciała, które normalnie występuje w nocny a jest nawet bardziej widoczne w odpowiedzi na trudne warunki środowiska. Aby osiągnąć nasz cel wykonamy ciągły pomiar temperatury ciała oraz wydatków energetycznych u dorosłych zeberek (*Taeniopygia guttata*) w różnym wieku. Będą one wykonane w szerokim zakresie temperatur otoczenia (Eksperyment I), po ekspozycji na zwiększające się zimno, co pozwoli zmierzyć ich maksymalny wydatek energetyczny (Eksperyment II), oraz podczas normalnego rytmu dnia i nocy gdzie ptak będzie miał dostęp do jedzenia albo zostanie mu on ograniczony (Eksperyment III).

Drugim celem tego projektu badawczego jest powiązanie pomiarów temperatury ciała z pomiarami stresu oksydacyjnego w krwi (Eksperyment II i III). W tej części projektu przetestujemy hipotezę, że temperatura ciała jest ściśle związana ze zdolnością antyoksydacyjną krwi, a co za tym idzie również z poziomem uszkodzeń oksydacyjnych. Spodziewamy się, że ptaki, które obniżają temperaturę ciała w celu oszczędzania energii, poniosą koszty w postaci zwiększonego ryzyka akumulacji uszkodzeń oksydacyjnych. Następnie przetestujemy hipotezę, że wraz ze spadkiem zdolności termoregulacyjnej z wiekiem mechanizmy obrony przeciwutleniającej przed wolnymi rodnikami stają się mniej wydajne, co w konsekwencji prowadzi do zwiększenia uszkodzeń oksydacyjnych.

Podsumowując, wyniki naszego projektu badawczego przyczynią się do lepszego zrozumienia stresu oksydacyjnego w zależności od niewielkiej modulacji temperatury ciała u zwierząt endotermicznych, a także na ile radzenie sobie z trudnymi warunkami środowiska może przekładać się na uszkodzenia oksydacyjne i tym samym na starzenie się organizmu, oraz czy utrzymanie obrony antyoksydacyjnej mogło mieć znaczenie w ewolucji endotermii.