

Każdej czynności fizjologicznej towarzyszy produkcja energii niezbędnej do jej wykonania, a produktem ubocznym tego procesu jest metaboliczne ciepło. Znane nam wszystkim zjawisko pocenia się, nie jest tylko uciążliwym w pewnych okolicznościach aspektem naszej fizjologii, ale przede wszystkim sposobem na pozbywanie się wyprodukowanego ciepła w celu uniknięcia przegrzania organizmu. W biologii ewolucyjnej funkcjonuje hipoteza mówiąca o ograniczeniach w utracie ciepła (*heat dissipation limitation hypothesis*; HDL). Hipoteza ta sugeruje, że tempo produkcji energii podczas wykonywania określonej funkcji jest ograniczane przez zdolność do oddawania produkowanego w trakcie tego procesu ciepła. Gdyby tak było, to oznaczałoby, że możemy podnosić maksymalne wydatki energetyczne naszego organizmu aż do tego momentu, kiedy skuteczne pozbywanie się ciepła stanie się fizycznie niemożliwe.

Celem tego projektu jest testowanie hipotezy głównej, która nawiązuje do HDL i zakłada, że jeśli budżet energetyczny laktujących samic jest ograniczony przez trudności w oddawaniu ciepła, to dochodzi wtedy do ujawnienia się kompromisów (*trade-offs*) między inwestowaniem w opiekę rodzicielską a funkcjonowaniem układu obronnego. Reprodukacja to czas, kiedy tempo wydatków energetycznych matek jest największe. Reakcja obronna także wymaga energii, a towarzysząca jej gorączka świadczy o produkcji ciepła. Skoro obie te funkcje wymuszają produkcję energii i generują ciepło, to idealnie wpisują się w założenia testowanej hipotezy. Mało tego, jeśli budżety energetyczne samic będzie ograniczać ich zdolność do oddawania ciepła wyprodukowanego podczas obu tych czynności, to będą one zmuszone 'wybrać' funkcję w tym momencie najważniejszą i dać jej priorytet, nawet kosztem utrzymania tej drugiej czynności. Pojawi się w ten sposób fizjologiczny kompromis między inwestowaniem energii w reprodukcję a immunokompetencją.

Najlepszym modelem zwierzęcym do testowania hipotezy głównej są unikatowe na skalę światową myszy laboratoryjne selekcjonowane w kierunku posiadania niskiego (linia L-BMR) lub wysokiego (linia H-BMR) tempa metabolizmu. Z uwagi na cel badań, zwierzęta te mają kilka ważnych cech. Samice z wysokim metabolizmem mają wysokie tempo przemiany materii, produkują więcej metabolicznego ciepła i więcej inwestują w opiekę rodzicielską, przy czym masa ich ciała i przewodność cieplna (tj. grubość warstwy izolacyjnej) jest taka sama, jak u myszy z niskim metabolizmem. Eksperymentalne manipulowanie zdolnością do oddawania ciepła u tego modelu zwierzęcego pomoże odpowiedzieć na pytania czy (1) samice z linii H-BMR zredukują swój wysiłek reprodukcyjny bardziej niż matki z niskim metabolizmem, przy czym odpowiedź obronna będzie taka sama w obu liniach lub (2) czy samice z linii H-BMR obniżą reakcję obronną bardziej niż matki z linii L-BMR, ale nakłady na opiekę rodzicielską w obu liniach pozostaną na tym samym poziomie albo (3) czy matki z wysokim metabolizmem znacznie zredukują zarówno wysiłek rodzicielski, jak i odpowiedź obronną.

Niniejszy projekt przyczyni się do szerszego rozumienia podstawowych mechanizmów fizjologicznych łączących koszty reprodukcji z czynnikami potencjalnie je ograniczającymi, takimi jak oddawanie ciepła. Projekt ten polega też na monitorowaniu rozwoju odpowiedzi immunologicznej u rozmnażających się samic, jego wyniki będą zatem wysoce istotne w kontekście zdrowia ludzkiego i problemu wydajności u zwierząt hodowlanych. Poza tym, projekt może wpłynąć na szersze społeczne rozumienie badań nad mechanizmami odporności. Nigdy wcześniej, supresja odpowiedzi immunologicznej nie była dyskutowana w kontekście trudności w oddawaniu produkowanego ciepła. Takie podejście rzuci nowe światło na ten aspekt odporności.