

Zanieczyszczenie środowiska i jego wpływ na zdrowie ludzkie w ostatnich latach jest nie tylko tematem badań naukowych, ale również przedmiotem zainteresowania mediów, polityków itp. Co roku do środowiska trafia coraz więcej nowych substancji pochodzenia antropogenicznego, jednak o ich szkodliwych dowiadujemy się zazwyczaj „po fakcie”. Coraz więcej uwag badaczy przychodzi związki endokrynnie czynne (Endocrine Disrupting Compounds - EDCs). Według definicji EPA, są to egzogenne czynniki, które ingerują w syntezę, wydzielanie, transport, metabolizm oraz eliminację obecnych w organizmie hormonów odpowiedzialnych za homeostaz, reprodukcję i procesy rozwojowe. Najnowsza literatura wskazuje wyraźnie, że związki endokrynnie czynne mają szkodliwy wpływ na organizmy żywe. Mimo że mechanizm działania EDCs nie jest jednorodny, u wielu organizmów obserwuje się niekorzystne zmiany w układzie rozrodczym i odpornościowym, a także działanie rakotwórcze. Ostatnio coraz częściej mówi się, że związki endokrynnie czynne są również czynnikiem stymulującym otyłość. Liczba zdefiniowanych związki endokrynnie czynnych waha się od kilkudziesięciu do kilkuset. Mimo swojej szkodliwości, nadal znajdują one zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu (np. produkcja farb i lakierów, opakowania, kosmetyków i leków czy w rolnictwie). Autorzy projektu skupili się na badaniu wyjątkowo niebezpiecznych substancji: rtęci – jednego z najbardziej toksycznych metali ciężkich, oraz jej organicznej pochodnej – metylortęci, będącej najsilniejszym neurotoksynem, a także alkilofenoli (4-tert-oktylofenol i 4-nonylofenol) imitujących działanie 17-β-estradolu, mogących prowadzić do hermafrodytyzmu oraz posiadających działanie rakotwórcze bisfenolu A. Mało informacji naukowej o tych związkach w środowisku Morza Bałtyckiego w połączeniu z ich toksycznością wskazuje na zasadność podjęcia badań, których celem jest rozpoznanie transferu związki endokrynnie aktywnej na najwyższym poziomie troficznym.

Wybrane związki endokrynnie czynne dostają się do środowiska w odpadach, ciekach i moczach. Do morza trafiają wraz ze splotem rzeczny oraz na skutek depozycji atmosferycznej. Są tam absorbowane przez rośliny, a następnie pobierane wraz z pokarmem przez zwierzęta. Sprawia to, że przemieszczają się przez wszystkie ogniwa łańcucha troficznego, na szczycie którego znajdują się ptaki, ssaki morskie oraz ludzie. Pomimo że stężenie związki endokrynnie aktywnej w wodzie morskiej ma wartość śladową, to podczas przechodzenia w górne łańcucha pokarmowego ulegają kumulacji oraz biomagnifikacji osiągając w tkankach drapieżników setki lub nawet tysiące razy więcej niż w otaczającej je wodzie. Autorzy projektu podejmując badania eksperymentalne nad transportem EDC w łańcuchu troficznym, wybrali do nich najwrażliwsze ssaki morskie – foki szare (*Halichoerus grypus*). Foki szare są wrażliwe na zmiany środowiskowe, dlatego mogą być traktowane jako bioindykator – wskaźnik kierunku i „siły” transformacji, jakim podlegają EDCs na najwyższym poziomie łańcucha troficznego. Ssaki drapieżne najwrażliwszą dawkę związki endokrynnie aktywnej otrzymują wraz z pokarmem. Jednak tylko część związki zostaje zaabsorbowana przez zwierzęta. Pozostała część badanych EDCs jest wydalana z organizmu wraz z odchodami lub jest wbudowywana w futro i pazury. Dlatego właśnie nie jednym z zadań badawczych jest ocena jakichś dawek EDC wprowadzonych z diety ryb do organizmu foki, może zostać wydalona z organizmu foki. Czy pozostawione odchody mogą stać się wtórnym źródłem zanieczyszczenia siedliska? Celem projektu jest również zbadanie transportu między pokoleniowego – od samicy foki do potomstwa. Transport EDCs u foki z jednej generacji do następnej przebiega dwiema drogami. Pierwsza droga to transport z krwi poprzez barierę krew-łuska. W związku z tym pod koniec ciąży może dochodzić do wyrównania stężenia metylortęci czy pochodnych fenolu u matki i płodu. Drugą drogą transportu biologicznego EDCs jest laktacja. Potomstwo wraz z mlekiem matki otrzymuje pewien ładunek związki endokrynnie czynnych. Zwykle trzytygodniowy okres karmienia może dostarczyć szczeniaku porównywalny lub nawet większą dawkę EDCs w stosunku do okresu ciąży. Jednak szybki wzrost młodej foki sprawia, że wszystkie substancje wnikające z pokarmem ulegają w ich organizmie rozcieńczeniu.

Planowane badania są pierwszymi tego typu badaniami prowadzonymi nad fokami szarymi zamieszkującymi Morze Bałtyckie. Badania zostaną przeprowadzone w fokarium na Stacji Morskiej Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w Helu, gdzie obecnie przebywa 6 fok (2 samców i 4 samice). Autorzy przewidują dwuletni eksperyment, podczas którego regularnie (co dwa miesiące) pobierane będą próbki krwi, sierści i odchodów od dorosłych fok. Dodatkowo, w ostatnim miesiącu przed porodem a także do zakończenia laktacji częściej pobierane będą próbki krwi od ciążących samic w celu jednej próbki tygodniowo. Po porodzie odebrane zostanie łuska, pobierane będzie również mleko. Badaniom poddane zostaną również szczeniaki od których raz w tygodniu będzie pobierana krew oraz sierść, a w pierwszym okresie życia także odchody. Pobieranie próbek od szczeniaka będzie trwało 3 miesiące, do momentu wypuszczenia ich na wolność. Dodatkowo, pobierane będzie również woda z basenów w których przebywają foki oraz pokarm fok (łuska). We wszystkich pobranych próbkach oznaczona zostanie całkowita metodą spektrometrii absorpcyjnej atomowej, metylortęci metodą atomowej spektroskopii fluorescencyjnej po uprzednim rozdzielaniu na kolumnie chromatograficznej oraz pochodne fenolu z wykorzystaniem wysokosprawnej chromatografii cieczowej. Analizy przeprowadzane będą w Instytucie Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego.

Wyniki badań umożliwią określenie interakcji pomiędzy fokami, a środowiskiem ich życia. Dostarczą tym samym informacji o składowych przepływach związki endokrynnie aktywnej na drodze pokarm-konsument-odchody oraz o kinetyce i uwarunkowaniach procesów, które są słabo poznanym ogniwem w łańcuchu rtęci i pochodnych fenolu w środowisku. W tym aspekcie badanie jest ich analogia do człowieka. Człowiek, podobnie jak foka, zajmuje najwyższy poziom troficzny, a ryby, będące głównym źródłem EDCs u foki, są również w tym elementem diety, dlatego te uzyskane wnioski badawcze mogą wskazać kierunek dalszych badań naukowych.