

Projekt „ODDZIAŁYWANIE MIKROPLASTIKU NA UKŁAD ODDECHOWY W OBTURACYJNYCH CHOROBYCH PŁUC”

Dr hab. Magdalena Paplińska-Goryca – adiunkt w Katedrze i Klinice Chorób Wewnętrznych, Pneumonologii i Alergologii, kierownik projektu

Wstęp

Zanieczyszczenie środowiska jest ważnym czynnikiem wpływającym na zdrowie publiczne. Produkcja tworzyw sztucznych wciąż rośnie, a większość plastikowych odpadów gromadzona jest na wysypiskach lub w środowisku naturalnym. Warunki pogodowe i biologiczne powodują rozdrobnienie odpadów z tworzyw sztucznych. Włókna mikroplastiku zawieszone w powietrzu mogą być wdychane razem z aerozolami soli morskiej, z transportu miejskiego, są uwalniane z syntetycznych tekstyliów, mebli domowych, opon. Cząsteczki mikroplastiku są gromadzone w płucach. Długotrwała obecność włókien mikroplastiku w drogach oddechowych może powodować wiele reakcji immunologicznych, które prowadzą do zapalenia i uszkodzenia tkanki dróg oddechowych. Niewiele wiadomo o rozprzestrzenianiu się cząsteczek mikroplastiku w powietrzu, ich dystrybucji w drogach oddechowych człowieka i wpływie na nabłonek dróg oddechowych.

Zachorowalność na astmę i przewlekłą obturacyjną chorobę płuc (POCHP), jak również zwiększone zaostrzenie przebiegu tych chorób jest skorelowane z podwyższonym stężeniem szkodliwych substancji zawieszonych w atmosferze, co sugeruje istotny udział zanieczyszczenia powietrza w przebiegu obturacyjnych chorób płuc. W układzie oddechowym, czynna reakcja pomiędzy środowiskiem zewnętrznym i wewnętrznym odbywa się przez nabłonkową interakcję z komórkami immunologicznymi. Ten wyspecjalizowany układ międzykomórkowy chroni organizm przed szkodliwymi czynnikami dzięki przystosowanej to tej funkcji budowie oraz produkcji odpowiednich mediatorów w drogach oddechowych. Dysfunkcja komórek immunologicznych, takich



Od strony lewej dr hab. Magdalena Paplińska-Goryca, dr Paulina Misiukiewicz-Stępień, mgr Monika Wróbel

jak makrofagi zmienia odpowiedź nabłonka dróg oddechowych na szkodliwe substancje wdychane do płuc i jest ważnym elementem patobiologii astmy i POChP.

Skład zespołu projektowego i miejsce realizacji projektu

Projekt „Oddziaływanie mikroplastiku na układ oddechowy w obturacyjnych chorobach płuc” uzyskał dofinansowanie z Fundacji im. Jakuba hr. Potockiego w wysokości 99 000 PLN. Realizowany będzie w Laboratorium Katedry i Kliniki Chorób Wewnętrznych, Pneumonologii i Alergologii WUM. W skład zespołu badawczego wchodzi dr hab. Magdalena Paplińska-Goryca (kierownik projektu), dr Paulina Misiukiewicz-Stępień oraz mgr Monika Wróbel (wykonawcy).

Cel projektu oraz metodyka badawcza

Celem projektu jest ocena odpowiedzi biologicznej komórek nabłonka od osób

zdrowych i chorych na obturacyjne choroby płuc w wielowarstwowej współhodowli z makrofagami na najczęściej raportowane włókna mikroplastiku występujące w powietrzu: cząstki poliakrylonitrylowe, poliestrowe i poliamidowe.

Projekt będzie realizowany z użyciem hodowli na granicy ciecz-powietrze (ALI – Air-Liquid Interface) nabłonka nosowego jako łatwo dostępnego, funkcjonalnego odpowiednika nabłonka z dolnych dróg oddechowych. W celu uwzględnienia wpływu innych składowych immunologicznych układu oddechowego zastosujemy metodę wielowarstwowej współhodowli z wykorzystaniem komórek pierwotnych pochodzących od chorych na astmę, POChP oraz zdrowych ochotników. Wybrany model doświadczalny jest strukturalnym i funkcjonalnym odzwierciedleniem bariery dróg oddechowych człowieka zawierającej zarówno komórki strukturalne jak i napływowe.

NOWE PROJEKTY NAUKOWE

Hipoteza badawcza

Przypuszczamy, że toksyczne działanie włókien mikroplastiku jest związane ze zmianami strukturalnymi nabłonka dróg oddechowych, które towarzyszą przebiegowi chorób obturacyjnych. Dysfunkcja makrofagów, często obserwowana w przebiegu astmy lub POChP, wpływa na odpowiedź immunologiczną na mikroplastik, zwiększa stan zapalny, stres oksydacyjny i może upośledzać odporność na infekcje wirusowe i bakteryjne w drogach oddechowych.

Nowatorstwo projektu oraz przełożenie na praktykę

Ponieważ wpływ włókien mikroplastiku na uszkodzenie nabłonka w przebiegu chorób obturacyjnych nie jest znany, wyniki projektu posiadają istotną wartość poznawczą. Innowacyjność projektu polega na zastosowaniu nowoczesnych modeli doświadczalnych z wykorzystaniem komórek pozyskanych od osób

zdrowych oraz chorych, gdzie każdy układ eksperymentalny będzie zawierał wyłącznie komórki od jednego dawcy. Jesteśmy przekonani, że wyniki projektu przyczynią się do lepszego zrozumienia wpływu zanieczyszczenia środowiska na patobiologię chorób dróg oddechowych. Kompleksowa charakterystyka procesów biologicznych komórek nabłonka oddechowego w odpowiedzi na cząsteczki mikroplastiku może stanowić wstęp do poszukiwania nowych celów terapeutycznych chorób obturacyjnych, a szczególnie leczenia zaostrzeń astmy i POChP skorelowanych z zanieczyszczeniem powietrza.

Przewidywane trudności w realizacji projektu i plany, jak je przezwyciężyć

Ambitne cele badawcze są nieodłącznie związane z pewnym ryzykiem niepowodzenia choć metodyka niniejszego wniosku w znacznym stopniu opiera się

na wykorzystywanych już wcześniej w naszym ośrodku badawczym opracowaniach metodologicznych. Należy się liczyć z niewielkim odsetkiem niepowodzenia izolacji i specjalizacji komórek nabłonka nosowego oraz makrofagów wyprowadzanych z monocytów krwi obwodowej. Wyzwaniem jest długa hodowla komórkowa (co najmniej 21 dni), skomplikowany schemat eksperymentów wymagający perfekcyjnego zaplanowania i skorelowania wielu procedur. Doświadczenie zespołu w pracy z hodowlami *in vitro* na komórkach pierwotnych znacznie zwiększa szansę realizacji projektu w przewidywanym czasie. Wykorzystywany w projekcie mikroplastik pozyskiwany będzie przez zespół zgodnie z metodyką opublikowaną przez innych autorów, w razie niepowodzenia izolacji możliwa będzie realizacja doświadczeń z wykorzystaniem komercyjnie dostępnych włókien mikroplastikowych. ■