

Penetracja nanoplastików przez drogi oddechowe, przewód pokarmowy lub kontakt ze skórą u zdrowych i chorych myszy z alergicznym kontaktowym zapaleniem skóry, zapaleniem jelita grubego lub astmą.

Cząsteczki tworzyw sztucznych stały się nowym rodzajem zanieczyszczeń, ponieważ są stosowane na całym świecie, a ich biodegradacja jest ograniczona. Plastik jest łatwo wchłaniany przez organizmy, zwłaszcza morskie. Dramatycznie rośnie liczba doniesień o obecności plastiku w powietrzu atmosferycznym, żywności i wodzie. Nadal nie jesteśmy w stanie ocenić, ile i jakiego rodzaju cząsteczki plastiku można znaleźć w organizmach żywych. Cząsteczki plastiku o wielkości od 1 mikrometra (μm) do 5 milimetrów (mm) nazywane są mikroplastikami. Możliwa jest również fragmentacja do wielkości poniżej 1 μm . Nanoplastiki to cząstki o wielkości od 1 nanometra (nm) do 100 nm. Oznacza to, że nano- i mikroplastiki mogą potencjalnie dostać się do organizmu człowieka przez układ oddechowy, pokarmowy, a także przez kontakt ze skórą.

Wiele badań prowadzonych na komórkach, poza organizmem (*in vitro*) pokazuje, że plastik może być toksyczny, powodować stany zapalne, zmieniać ekspresję genów czy zmniejszać żywotność komórek. Badania *in vitro* pokazują również, że efekt zależy od rodzaju, wielkości, ładunku, stężenia i czasu ekspozycji na plastik. Jednak wpływ nano- i mikrodrobin plastiku na zdrowie ludzi nie jest do końca poznany. Dlatego bardzo ważne jest sprawdzenie, czy nanoplastik może przedostać się do organizmu człowieka i czy może przyczynić się do pogłębienia stanów chorobowych.

Celem projektu jest zbadanie, czy w warunkach naturalnych (*in vivo*) nanoplastik pokonuje barierę skóry i śródblonka w drogach oddechowych oraz układzie pokarmowym. Kolejnym celem jest zbadanie czy choroby skóry, układu oddechowego i przewodu pokarmowego mogą przyczynić się do większej penetracji plastiku i w konsekwencji większego jego stężenia w tkankach.

W projekcie wykorzystane zostaną myszy doświadczalne. Zostaną wykorzystane nanoplastiki polistyrenowe o rozmiarach 25 i 50 nm, z grupami karboksylowymi (COOH), grupami aminowymi (NH_2) lub bez grupy. Wizualizacja plastiku w próbkach tkanek jest trudna, więc wszystkie cząstki zostaną oznaczone fluorochromem, który można zobaczyć w mikroskopie fluorescencyjnym o wysokiej rozdzielczości (mikroskop konfokalny).

W celu zbadania przenikania nanoplastiku przez skórę myszom ogolone zostaną grzbiety, a następnie na określony czas przyklejony zostanie plaster zawierający fluorescencyjne cząsteczki nanoplastiku. Aby sprawdzić, czy nanoplastik pogarsza chorobę, u myszy zostanie wywołane alergiczne kontaktowe zapalenie skóry poprzez kontakt z alergenem, a następnie nanoplastik zostanie zastosowany w tym samym miejscu na skórze.

Aby przetestować wchłanianie nanoplastiku przez układ oddechowy, myszom będą wdychały powietrze zawierające fluorescencyjny nanoplastik w specjalnej komorze. Aby sprawdzić, jak choroba wpływa na wchłanianie plastiku, wywołamy astmę u myszy, a następnie będziemy je eksponować na plastik.

Aby ocenić, czy plastik jest wchłaniany w przewodzie pokarmowym, zwierzęta będą karmione zawiesiną fluorescencyjnego nanoplastiku bezpośrednio do żołądka przez sondę dożołądkową. W kolejnym etapie wywołamy nieswoiste zapalenie jelit, tzw. wrzodziejące zapalenie jelita grubego, a myszom podamy plastik dożołądkowo.

W tym projekcie będziemy podawać myszom różne stężenia plastiku przez różne okresy czasu. Będziemy zbierać dane o ich samopoczuciu. Pobierzemy próbki krwi, moczu, kału, biopsje skóry, płuc, jelit, a następnie poddamy je analizie pod mikroskopem konfokalnym. Pobierzemy też węzły chłonne i zobaczymy, czy nanoplastik aktywuje komórki odpornościowe.

Hipoteza badawcza zakłada, że nanoplastik przeniknie przez skórę, układ pokarmowy i oddechowy. Ponadto spodziewamy się, że będzie to zależęć od dawki plastiku i czasu ekspozycji. Ponadto zakładamy, że uszkodzenia skóry, astma i choroby zapalne jelit zwiększą penetrację plastiku i pogorszą stan chorobowy.