

## **Popularnonaukowy opis badań prowadzonych w ramach rozprawy doktorskiej: Zastosowanie nowych metodyk analitycznych w badaniu właściwości detoksykacyjnych nanocząstek selenu w stosunku do związków rtęci**

Rtęć jest pierwiastkiem tworzącym silnie toksyczne związki, które powodują nieodwracalne uszkodzenia m.in. ośrodkowego układu nerwowego. Może występować w różnych formach chemicznych: nieorganicznej i organicznej (np. metylo- i etylortęć). Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) jest jedną z najgroźniejszych substancji na działanie której narażony jest człowiek. Zgodnie z informacjami opublikowanymi przez Amerykańską Agencję ds. Żywności i Leków (FDA) rtęć wykazuje tendencję do akumulacji w organizmie wywołując tym samym podrażnienia skóry, reakcje alergiczne oraz objawy immuno- i neurodegeneracyjne. Warto zwrócić uwagę, że tiomersal (etylortęć) stanowiący składnik środka konserwującego stosowanego m.in. w szczepionkach, dodawany w dawkach nieprzekraczających dopuszczalnych norm, nie stanowi zagrożenia dla organizmu człowieka. Niemniej jednak, ostatnio przeprowadzone badania kremów wykazały, że w 6% badanych próbek stężenie rtęci przekroczyło normę co najmniej 1000 razy, z czego 50% aż 10000 razy. Dopuszczalne przez Amerykańską Agencję ds. Żywności i Leków (FDA) stężenie rtęci w produktach kosmetycznych wynosi 1 ppm.

Selen jest mikroelementem pełniącym istotne funkcje w organizmie. Stanowi składnik enzymów antyoksydacyjnych, wykazuje potencjał detoksykacyjny w stosunku do rtęci oraz pełni funkcję środka stosowanego w celu zahamowania, odwrócenia lub opóźnienia procesu powstawania nowotworu. Nanocząstki selenu (SeNPs) są coraz częściej uznawane za potencjalne źródło tego pierwiastka dla organizmów, będące alternatywą dla tradycyjnych form selenu (nieorganicznych i organicznych). Należy zaznaczyć, że toksyczność selenu nieorganicznego Se (II), Se (IV) oraz Se (VI) jest zdecydowanie większa niż toksyczność tego pierwiastka w postaci nanocząstek. Ponadto, SeNPs wykazują większą biodostępność niż selen w formie nieorganicznej, jak i organicznej. Dzięki temu SeNPs posiadają duży potencjał bioaplikacyjny jako środek terapeutyczny w procesie detoksykacji rtęci. Obecnie w literaturze znaleźć można niewiele informacji opisujących interakcje pomiędzy SeNPs, a rtęcią.

Przedmiotem eksperymentów, które prowadzę w ramach realizacji pracy doktorskiej jest przeprowadzenie szeregu badań podstawowych mających na celu sprawdzenie zdolności SeNPs do efektywnej detoksykacji różnych form chemicznych rtęci. Praca badawcza obejmuje syntezę SeNPs zgodnie z zasadami zielonej nanotechnologii powszechnie uważanej za bezpieczną dla człowieka i środowiska, charakteryzując SeNPs (kształt, rozmiar, wydajność syntezy) oraz zastosowanie nanocząstek jako antagonisty rtęci w środowisku płynów symulujących płyny ustrojowe. Ponadto planuję zweryfikować bezpieczeństwo stosowania SeNPs jako środka terapeutycznego poprzez wykonanie testu cytotoxyczności, symulację procesu transportu SeNPs oraz zbadanie ich zachowania podczas symulowanego trawienia ustrojowego. Poza badaniem potencjału SeNPs w procesie detoksykacji rtęci, istotnym elementem nowości są: opracowanie metody analitycznej do oznaczania wydajności syntezy SeNPs w mieszaninie poreakcyjnej oraz opracowanie metody analitycznej do oznaczenia selenu i rtęci po procesie detoksykacji. Zastosowanie mało skomplikowanego postępowania analitycznego podnosi konkurencyjność proponowanych metod analitycznych. Ponadto uzyskane wyniki badań mogą stać się punktem odniesienia przy projektowaniu nowych środków terapeutycznych w procesie detoksykacji rtęci, a tym samym nowych metod leczenia chorób neurodegeneracyjnych.

Badania realizowane w ramach wykonywanej pracy doktorskiej usytuowane są na pograniczu kilku dyscyplin naukowych, takich jak: chemia, biologia, czy nanotechnologia, przez co praca nabiera interdyscyplinarnego charakteru. Część badań dotyczących charakteryzacji SeNPs (rozmiar i rozkład rozmiaru) została wykonana w europejskim ośrodku badawczym, który specjalizuje się w analizach związków selenu i nanocząstek - Institute of Analytical and Physical Chemistry for the Environment and Materials (IPREM) w Pau, we Francji, gdzie zaplanowałam również realizację stażu zagranicznego objętego projektem, przez co badania nabiorą międzynarodowego charakteru. Proponowane eksperymenty pozwolą na poszerzenie wiedzy dotyczącej zastosowania SeNPs jako antagonisty rtęci oraz ich bezpieczeństwa jako środka terapeutycznego.