

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

Intensywny rozwój **nanotechnologii** wiąże się z poszukiwaniem nowych zastosowań do wciąż odkrywanych lub wytwarzanych nanocząstek, wśród nich także dla **nanocząstek węglowych**, które kojarzone są przede wszystkim z możliwościami zastosowania w nowoczesnej elektronice. Pomysły dotyczące użycia ich w dziedzinach biomedycznych pojawiły się stosunkowo niedawno, a wraz z nimi początki badań nad właściwościami biologicznymi. Prowadzone badania skupiają się m.in. nad działaniem przeciwnowotworowym nanocząstek, wykorzystaniem ich jako funkcjonalne nośniki leków czy też materiały do rusztowań w inżynierii tkankowej, w zależności od formy wytwarzanych nanocząstek. Nanocząstki węglowe zbudowane są bowiem z różnych **odmian alotropowych** węgla takich jak **diament**, **grafit** i **grafen**, co determinuje ich odmienną strukturę na poziomie atomowym, a w konsekwencji ich właściwości fizykochemiczne i zachowanie w systemach biologicznych.

Nanocząstki diamentu, grafitu i tlenku grafenu są uważane za biogodne i nie wykazują toksyczności na modelach zwierzęcych, jednakże bezpieczeństwo ich zależy nie tylko od bezpośredniego wpływu na organizm, ale także od wpływu na metabolizm dostających się do niego ksenobiotyków, czyli np. podawanych równolegle leków. Wspomniane właściwości fizykochemiczne, czyli np. duża powierzchnia aktywna, bogata w swobodnie przemieszczające się elektrony czy zróżnicowana ilość grup funkcyjnych w poszczególnych rodzajach nanocząstek, mogą bowiem powodować powstanie niespecyficznych oddziaływań między nimi a niektórymi białkami. Problem taki jest szczególnie istotny w obrębie wątroby, do której trafiają nanocząstki oraz większość ksenobiotyków, ponieważ to właśnie wątroba jest głównym miejscem ich metabolizmu, za który odpowiadają **enzymy cytochromu P450**, tzw. **CYP**. Powstanie fizykochemicznych interakcji pomiędzy enzymami CYP a nanocząstkami może doprowadzić do inhibicji enzymów poprzez zablokowanie dostępu do miejsca aktywnego, a w konsekwencji do zmian metabolizmu substratów tych enzymów. Efektem tego może być niepożądany wzrost lub spadek stężenia leku lub jego metabolizowanej formy w płynach ustrojowych. **Interakcje nanocząstek z enzymami CYP są jeszcze bardzo słabo poznane**, a wśród opublikowanych prac dotyczących nanomateriałów węglowych na dzień dzisiejszy znajdują się jedynie opracowania dotyczące nanorurek. Temat ten jest nowy i wszelkie badania podstawowe nad mechanizmami takich interakcji, jak również ich widocznym efektem biologicznym są niezwykle istotne i wartościowe.

Ze względu na brak takich danych, **projekt przyczyni się do poszerzenia wiedzy interdyscyplinarnej z pogranicza nauk biomedycznych i fizykochemii**. Znajomość stopnia takich interakcji oraz różnicy pomiędzy nimi, wynikająca z różnic strukturalnych między nanocząstkami diamentu, grafitu i tlenku grafenu ułatwi w przyszłości **projektowanie nowych leków, nośników i systemów ich dostarczenia, jak również pozwoli na ocenę bezpieczeństwa stosowania nanocząstek równolegle z lekami i innymi związkami, będącymi substratami dla enzymów CYP**.