

WPLYW NANOSTRUKTUR NA PROCESY TRANSPORTOWE W PLYNACH BIOLOGICZNYCH

Celem niniejszego projektu jest zbadanie efektu jaki wywołują nanocząstki obecne w organizmie na różne płyny ustrojowe. Postawiono hipotezę, że nanocząstki w zależności od typu (węgiel, srebro, złoto), kształtu, wielkości i stężenia wpływać będą na płyny biologiczne (z różną intensywnością), poprzez zmianę ich właściwości reologiczne, co powodować będzie zaburzenia w procesach transportowych i co może prowadzić do zaburzeń pierwotnych funkcji.

Nanocząstki są już albo w niedalekiej przyszłości będą wykorzystywane w prawie każdej dziedzinie życia, co sprawia, że ich ilość w środowisku ciągle rośnie. Potrafimy wytwarzać nanocząstki, mierzyć ich wielkość, a nawet przy użyciu mikroskopów, o bardzo dobrej rozdzielczości, obserwować. Potrafimy wskazać miejsca ich osadzania w organizmie. Ale wciąż mało wiemy na temat efektów ubocznych jakie mogą wywołać nanocząstki obecne w organizmie, czy to na tkankę w której się zdeponują, czy też na struktury z którymi mają kontakt po drodze. O ile określenie interakcji nanocząstka-komórka należy do zadań toksykologów, to do zadań inżynierów chemików należy wskazanie jakim zmianom reologicznym mogą podlegać płyny ustrojowe w kontakcie z nanobiektami. A zmiany te mogą wpływać na właściwości transportowe tych płynów zaburzając jednocześnie ich pierwotne funkcje.

Jako płyny ustrojowe wybrano te, które potencjalnie mają możliwość kontaktu z nanoobiektami czyli: łzy, ślina, śluz nosowy i oskrzelowy, krew oraz płyn mózgowo-rdzeniowy. A jako nanoobiekty: nanocząstki złota, srebra i węgla w postaci tlenku grafenu, czyli te wykorzystywane w medycynie oraz nanocząstki sadzy z silnika diesla i pył pustynny, czyli te najliczniej występujące w środowisku naturalnym.

Przeprowadzone zostaną badania reologiczne płynów ustrojowych pod kątem wpływu stężenia, typu, kształtu i wielkości nanocząstek na lepkość/lepkość pozorną w funkcji naprężeń ścinających. Zbadany zostanie również proces agregacji i deformacji erytrocytów, a także ich hemoliza, ponieważ to właśnie erytrocyty w przypadku krwi odpowiedzialne są za jej właściwości reologiczne.

Uzyskane eksperymentalnie wyniki posłużą następnie do wyznaczenia modeli reologicznych opisujących zachowanie płynów ustrojowych oraz stanowiąc będą dane do modelowego opisu przepływu krwi i płynu mózgowo-rdzeniowego o reologii odbiegającej od fizjologicznej, która może pojawić się na przykład w infekcji meningokokami, bakteriami niebezpiecznymi dla zdrowia i życia szczególnie małych dzieci.