

Celem projektu jest opracowanie nowego biokompatybilnego materiału, który znajdzie zastosowanie jako system lokalnego uwalniania leków. System będzie składał się z rozpuszczalnych komponentów, dlatego będzie go można wstrzyknąć w odpowiednie miejsce ciała. System ulegnie sieciowaniu dopiero w wyniku zmieszania się komponentów już w miejscu podania. Wąnczyci systemu będzie składał się z stepek cyklicznych oligosacharydów (cyklodekstryn, CD) połączone z liniowym łańcuchem polimerowym. Cyklodekstryny mają formę takich stożków, wewnątrz których istnieje przestrzeń zdolna pomieścić inne molekuly, tworząc kompleksy gospodarz-gość. Właściwością jest zjawisko powstawania takich kompleksów jest znane i wiadomo, że CD tworzą takie kompleksy inkluzyjne z wieloma lekami, dzięki czemu poprawiana jest rozpuszczalność leków słabo rozpuszczalnych, ich stabilność czy biodostępność. Projekt zakłada wiązanie CD o różnych rozmiarach w zależności od rodzaju leku, który powinien być do wody z polimerowym nośnikiem. Właściwością jest badanie możliwości załadunku tak otrzymanego materiału odpowiednim lekiem wybranym z grupy antybiotyków, leków przeciwzapalnych czy cytostatyków. CD tworzą jednak kompleksy inkluzyjne nie tylko z lekami, ale i z wieloma innymi molekulami. Jednym z trwałszych kompleksów jest kompleks CD z adamantanem i jego pochodnymi, ponieważ grupa adamantylowa jest dobrze dopasowana do wnętrza CD. Można więc sobie wyobrazić liniowe łańcuchy polimerów z przyłączonymi do nich stepekami cyklodekstryn w których jest umieszczony lek, które zostaną zmieszane z łańcuchami polimerów posiadającymi grupy adamantylowe (wiele grup na każdym łańcuchu polimeru). W konsekwencji grupa adamantylowa powinna wyprzeć lek z kompleksu sama ulegając kompleksowaniu. W ten sposób dwa polimery ulegną połączeniu a dodatkowo lek niesiony przez stepek CD zostanie uwolniony. Powtórzenie tego procesu powinno skończyć się utworzeniem sieci polimerowej, gdzie stepek kompleksowanego leku jest zastąpiona grupami adamantylowymi. Wyrzucony lek będzie działał w pobliżu miejsca, gdzie system jest zlokalizowany, natomiast lek, który pozostał w formie kompleksów będzie uwalniany stopniowo z czasem. W przypadku konieczności lek będzie mógł być uwolniony w sposób przyspieszony przez dostarczenie z płynami ustrojowymi adamantanu lub jego pochodnych. Warto jest fakt, że zarówno adamantan jak i niektóre jego pochodne są dopuszczone do zastosowań medycznych, a ich toksyczność jest mała. Co więcej, zwierzęta te mają bardzo interesujące cechy, które jest zdolność do przenikania bariery krew mózg, więc nawet w przypadku lokalizacji systemu w locie pooperacyjnej po interwencji chirurgicznej w mózgu, będzie można zwiększyć stężenie leku w mózgu przez proste doustne przyjęcie adamantanu podczas gdy, właściwie z powodu występowania bariery krew mózg, nie jest prostym zadaniem zwiększenie stężenia leku w mózgu, kiedy lek podawany jest klasycznie. Systemy lokalnego podawania leków zapewniają odpowiednie stężenie leków wokół leczonego obszaru przy zmniejszonej globalnej dawce leku. Jest to szczególnie istotne w przypadku leków o silnym działaniu toksycznym, jak stosowane cytostatyki w leczeniu nowotworów. Dla porównania w przypadku dożylnych iniekcji paklitakselu prawie 50% dawki jest usuwane z organizmu w ciągu pierwszych 24h, a mniej niż 0,5% całkowitej dawki dociera do guza w płucach. Systemy lokalnego uwalniania leków stosowane są również w leczeniu schorzeń o podłożu reumatologicznym czy uwalnianiu antybiotyków w przypadku wszczepiania implantów ortopedycznych. Jednak w opracowywaniu systemu lokalnego uwalniania leków istotnym jest, aby poznać i zrozumieć jakie ilości poszczególnych leków mogą być dostarczone i jakie pochodne cyklodekstryn najlepiej nadadzą się do tego zadania oraz jak długo lek będzie uwalniany po wstrzyknięciu systemu. Warto tym też jest potwierdzenie braku toksyczności opracowanego materiału.

Motywacją do podjęcia opisanego problemu jest rosnący odsetek zachorowań na schorzenia, w których działanie systemów lokalnego uwalniania leków jest bardziej efektywne niż klasyczne sposoby podawania leków, czego dowodem są badania kliniczne, które jednocześnie nie stanowią silnego czynnika motywacyjnego dla podjęcia takich badań.