

Praca dyplomowa inżynierska

Tytuł pracy dyplomowej inżynierskiej



Autor: Martyna Ewa Weber

Nr albumu: 268721

Promotor: dr inż. Anna Adach

Rok akademicki: 2018/2019

Wprowadzenie

W pracy skoncentrowano się na badaniu symulowanej migracji substancji aktywnej w naczyniach krwionośnych oraz na transporcie substancji aktywnej ze stentów tzw. DES (ang. Drug- Eluting Stents). W tym celu przeprowadzono szereg badań określających wpływ różnych parametrów prowadzenia procesu w symulowanych układach biomedycznych.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest zbadanie migracji składnika aktywnego w kilku układach symulujących rzeczywiste układy biomedyczne: transport składnika aktywnego z krwi do naczynia krwionośnego, ze ścian naczynia krwionośnego do krwi oraz uwalnianie leku ze stentu, w uprzednio zaprojektowanym układzie badawczym.

Zakres pracy obejmuje: przegląd literatury dotyczącej badań nad uwalnianiem substancji aktywnych ze stentów z wykorzystaniem różnych metod eksperymentalnych, przeprowadzenie szeregu eksperymentów badających migrację składnika aktywnego w wybranych układach, sprawdzenie wpływu parametrów prowadzenia procesu takich jak stężenie oraz przepływ cieczy, na transport, w rozpatrywanych systemach biomedycznych, analizę wyników oraz wyciągnięcie wniosków.

Część literaturowa

W części literaturowej dokonano przeglądu najważniejszych eksperymentalnych metod wykorzystywanych w badaniu uwalniania leków ze stentów. Były one inspiracją do zaplanowania badań w układzie eksperymentalnym.

Część doświadczalna

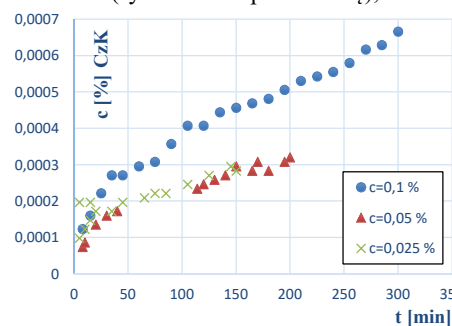
Wykonano szereg doświadczeń mających na celu zbadanie migracji substancji aktywnej, imitowanej przez czerwień koszenilową, w układach biomedycznych.

We wszystkich doświadczeniach badano absorbancję czerwień koszenilowej w wodzie w zależności od czasu, przeliczając ją za pomocą krzywej wzorcowej na stężenie.

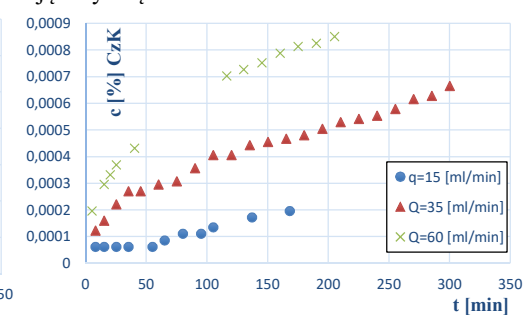
Badania przeprowadzone zostały w 4 układach:

- Układ pierwszy- „Naczynie”- symulował transport leku z naczynia krwionośnego i zbudowany był z cylindrycznej warstwy agaru zawierającej czerwień koszenilową, przez którą przepływała krew (symulowana przez wodę),

-Układ drugi- „Krew”- miał na celu zbadanie migracji substancji z krwi do naczynia krwionośnego, zbudowany z cylindrycznej warstwy agaru, przez który przepływała krew (symulowana przez wodę), z substancją aktywną.



Rys.1. Wykres stężenia czerwień koszenilowej dla różnych jej stężeń (ukł. „Stent”).



Rys.2. Wykres stężenia czerwień koszenilowej dla różnego natężenia przepływu (ukł. „Stent”).

- Układ trzeci- „Stent”- miał na celu zbadanie transportu substancji aktywnej ze stentu. Zbudowany z dwóch współosiowych cylindrów. Zewnętrzny: „czysty” agar (naczynie krwionośne), wewnętrzny: agar z substancją aktywną (stent), przez które przepływała krew symulowana przez wodę. Dodatkowo, w tym układzie zbadano wpływ parametrów procesu takich jak stężenie substancji aktywnej (Rys.1.) oraz natężenie przepływu (Rys.2.).

- Układ czwarty- „Tkanka”- symulował transport substancji aktywnej przez naczynie krwionośne do przepływającej krwi, poprzez układ zbudowany z dwóch współosiowych cylindrów. Ułożonych odwrotnie niż w układzie „Stent”.

Wnioski

Wyniki badań pokazują, zmianę stężenia i masy substancji w czasie, w poszczególnych mediach. Dodatkowo, wykazano, że im większe jest stężenie początkowe substancji w „Stencie” tym większa jest siła napędowa procesu, co powoduje intensywniejszy transport czerwień koszenilowej. Większe przepływy intensyfikują migrację substancji czynnej. W rozpatrywanych układach duży ułamek masy substancji aktywnej „porywany jest” konwekcyjnie przez przepływającą ciecz. W rzeczywistości oznaczałoby to, że lek w znacznym stopniu nie działa terapeutycznie w miejscu dozowania. Dla wybranych układów obliczone zostały również współczynniki dyfuzji, których wartości są zgodne z danymi literaturowymi.