

Praca dyplomowa inżynierska

Projekt układu do badania migracji substancji w układach biomedycznych

Autor: Rafał Pater

Nr albumu: 277528

Promotor: dr inż. Anna Adach

Rok akademicki: 2018/2019



Wprowadzenie

Transport masy w układach biomedycznych jest procesem złożonym z pogranicza medycyny, farmakologii i nauk technicznych, który do pełnego zrozumienia wymaga opisu modelu matematycznego i weryfikacji w postaci badań eksperymentalnych.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było zaprojektowanie układu badawczego przeznaczonego do symulacji układów biomedycznych związanych z transportem substancji aktywnych z lub do płynów fizjologicznych (krwi, limfy itp.) o różnych geometriach, oraz wstępne przetestowanie działania układu pod kątem możliwych do wykorzystania mediów i przeprowadzanych eksperymentów.

Zakres pracy obejmował:

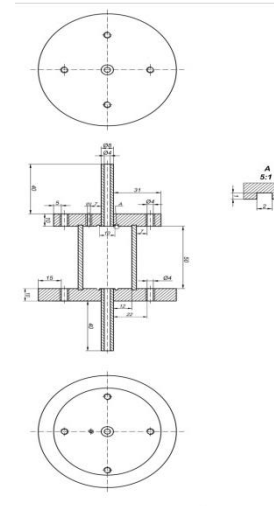
- analizę literatury pod kątem eksperymentalnych metod badania uwalniania substancji badanej ze stentów,
- szczegółowe dopracowanie ogólnej koncepcji układu badawczego, wykonanie rysunków technicznych projektowanych układów, modyfikacje systemu
- współkoordynację przy budowie układu (współpraca z warsztatem mechanicznym), dobór aparatury i mediów do stanowiska badawczego
- przetestowanie wykorzystania różnych mediów w planowanych doświadczeniach,
- wykonanie wstępnych badań doświadczalnych w celu potwierdzenia funkcjonalności działania układu

Część teoretyczna

Przedstawiono najważniejsze informacje o stentach oraz o ich kolejnych generacjach, omawiając ich budowę, wady i zalety, zastosowania. Przeanalizowano także eksperymentalne metody badań uwalniania substancji ze stentów i rozważono je pod kątem inspiracji rozwiązań do konstruowanego układu.

Część projektowa i eksperymentalna

Zaprojektowano szczegółowo układy przeznaczone do symulowania migracji substancji w układach biomedycznych, których ogólna koncepcja została zaproponowana przez dr Annę Adach. Wybrano odpowiednie materiały do konstrukcji układu oraz media imitujące tkanki i płyny fizjologiczne. Zaprojektowano instalację jako spójny zestaw eksperymentalny. Dobrano odpowiednią pompę do instalacji, tak aby uzyskać przepływy odpowiadające przepływowi fizjologicznym. Oba układy mogą imitować różne systemy biomedyczne, co pokazano przedstawiając możliwe warianty układów badawczych.



Rys.1. Schemat układu podstawowego **Rys.2.** Instalacja w czasie działania

W celu sprawdzenia funkcjonalności skonstruowanego układu przeprowadzono pomiary wstępne symulujące transport składnika z naczynia krwionośnego do krwi. Przeprowadzono je dla dwóch hydrożeli z dodatkiem czerwieni koszenilowej (substancja aktywna) tworzących cylindryczne pierścienie. Przez współosiowy, centralny cylindryczny otwór przepływała woda (imitująca krew). Wyniki pomiarów oraz ich analiza pokazały, że układ jest sprawny, szczelny i pozwala na łatwe i wygodne wykonywanie pomiarów. Tym samym potwierdziły jego funkcjonalność.

Wnioski

W pracy zaprojektowano i skonstruowano dwa układy badawcze. W skład tego etapu wchodziło wstępne zaplanowanie układu, dobór materiałów i mediów, z których wykonywano części składowe układu, wykonanie rysunków technicznych, współdziałanie w wykonaniu poszczególnych jego elementów.

Zaprojektowane układy spełniają zakładane w fazie koncepcji założenia. Potwierdziły to przeprowadzone wstępne eksperymenty. Układ badawczy jak i cały zestaw eksperymentalny będzie praktycznie wykorzystywany w badaniach różnego typu układów symulujących transport substancji aktywnej w systemach biomedycznych.