

mgr inż. Iwona Łopianiak
(tytuł zawodowy, imię i nazwisko)

Warszawa, dn. 13.06.2025 r.

Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej/
Zakład Biotechnologii i Inżynierii Bioprosesowej
(Wydział/Katedra/Zakład)

Politechnika Warszawska
(Uczelnia)

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

pt. „Otrzymywanie i ocena właściwości warstwowych, włóknistych protez naczyń krwionośnych wytwarzanych w procesie rozdmuchu roztworu polimeru”

promotorzy: prof. dr hab. inż. Tomasz Ciach
dr hab. Beata Butruk-Raszeja

Chirurgiczne leczenie niedrożności naczyń krwionośnych małej średnicy (<6 mm) z wykorzystaniem protez naczyniowych stanowi istotne wyzwanie w praktyce klinicznej. Dostępne rozwiązania rzadko zapewniają długotrwałą drożność w naczyniach o małym przekroju. Nowoczesne podejście łączące narzędzia inżynierii chemicznej, inżynierii produktu i inżynierii tkankowej oferuje alternatywę dla klasycznych syntetycznych protez, umożliwiając tworzenie biofunkcjonalnych implantów wspierających odbudowę naczyń krwionośnych.

Celem opisanych prac badawczych było opracowanie protezy naczyniowej o strukturze warstwowej, włóknistej i właściwościach mechanicznych zbliżonych do właściwości naczyń krwionośnych. W założeniu, struktura protezy miała sprzyjać adhezji i proliferacji komórek zasiedlających naczynia krwionośne oraz minimalizować proces adhezji płytek krwi. Materiały wytwarzano z poliuretanów klasy medycznej w procesie rozdmuchu roztworu polimeru. Przeprowadzono szczegółową analizę wpływu parametrów procesu rozdmuchu roztworu polimeru, właściwości polimerów oraz roztworów polimerów na morfologię i właściwości mechaniczne włókien, co umożliwiło kontrolowane wytwarzanie materiałów o pożądanych właściwościach. Oceniono również wpływ struktury materiałów na zachowanie wybranych komórek budujących ściany naczyń krwionośnych. Przeprowadzone badania z krwią pozwoliły oszacować poziom adhezji płytek krwi oraz potencjał hemolityczny powierzchni.

Na podstawie uzyskanych wyników zaprojektowano i wytworzono wielowarstwową protezę naczyniową o właściwościach sprzyjających odbudowie struktury i funkcji naczynia krwionośnego. Wykazano, że opracowane warstwowe protezy naczyniowe spełniają podstawowe kryteria strukturalne i mechaniczne stawiane rusztowaniom wykorzystywanym do regeneracji naczyń krwionośnych. Ponadto, stanowią odpowiednie rusztowanie do rozwoju wybranych typów komórek budujących naczynie krwionośne, a w kontakcie z krwią wykazują akceptowalny poziom adhezji płytek krwi. Otrzymane wyniki wskazują na wysoki potencjał aplikacyjny opracowanych implantów.

Iwona Łopianiak