

Choroby układu sercowo-naczyniowego (ang. **CVD, cardiovascular diseases**) są jedną z głównych przyczyn zgonów na świecie, prowadząc do 17,9 milionów śmierci każdego roku. CVD to ogólne pojęcie obejmujące szeroki zakres zaburzeń serca i naczyń krwionośnych, które najczęściej dotyczą osób powyżej 60 roku życia. Wrodzona wada serca (ang. CHD, ang. *congenital heart disease*) jest jedną z przyczyn przewlekłych CVD, która jest najczęstszą przyczyną patologii wrodzonych i najczęstszą wadą wrodzoną, dotyczącą prawie 1% wszystkich żywych urodzeń. W 2019 roku CHD była główną przyczyną 217 000 zgonów, z czego 150 000 zgonów dotyczyło niemowląt poniżej 1 roku życia. Jedna czwarta dzieci dotkniętych chorobą niedokrwinną serca będzie wymagać poważnej operacji rekonstrukcyjnej w ciągu swojego życia. Chociaż w ostatnich dziesięcioleciach dokonano znacznej poprawy w leczeniu wrodzonych wad serca, pozostają one główną przyczyną zgonów w okresie noworodkowym. W leczeniu CHD stosowane są przeszczepy wykonane z materiałów syntetycznych, takich jak politetrafluoroetylen (PTFE lub Gore-Tex), które są podatne na zwięzienia, chorobę zakrzepowo-zatorową i infekcje. Zgłaszano, że odsetek niepowodzeń przeszczepu wynosi od 70 do 100% w ciągu 10 lat. Dlatego pacjenci wymagają serii reoperacji w celu zastąpienia nieudanych przeszczepów, z których każdy wiąże się ze śmiertelnością. Inżynieria tkanekowa naczyniowych stanowi potencjalne rozwiązanie tych ograniczeń.

Głównym celem projektu jest wytworzenie nowatorskich bioimplantów z wykorzystaniem wysoce powtarzalnej techniki **biodruku 3D**. Projekt zakłada wykorzystanie polimerów pochodzenia naturalnego oraz polimerów syntetycznych w celu wytworzenia tzw biotuszu do bezpośredniego druku 3D. W projekcie do wytworzenia rusztowań komórkowych zostaną wykorzystane polimery pochodzenia naturalnego wykazujące korzystne właściwości biologiczne, biodegradowalność, biokompatybilność i bioresorbowalność oraz unikatowe właściwości mechaniczne. Dodatek materiałów syntetycznych o specyficznej topografii i architekturze włókien, będzie miał na celu poprawić stabilność i właściwości mechaniczne rusztowań. Dodatkowym atutem projektu jest wzbogacenie rusztowań o czynniki przeciwzapalne. Wpływ drukowanych 3D rusztowań komórkowych na wzrost i zachowanie komórek oraz interakcje między dwoma typami komórek ludzkich (kardiomiocytami i komórkami śródbłonna) zostanie zbadany w warunkach *in vitro* oraz w zaprojektowanym systemie *ex vivo* imitującym przepływ krwi. Na każdym etapie projektu, biodrukowany 3D konstrukt poddany będzie seriom testów biologicznych weryfikując jego biokompatybilność oraz testom fizykochemicznym oraz mechanicznym. Projekt ma na celu wytworzenie wysoce stabilnego konstrukt, który będzie mógł w przyszłości być wykorzystany w leczeniu chorób sercowo-naczyniowych.