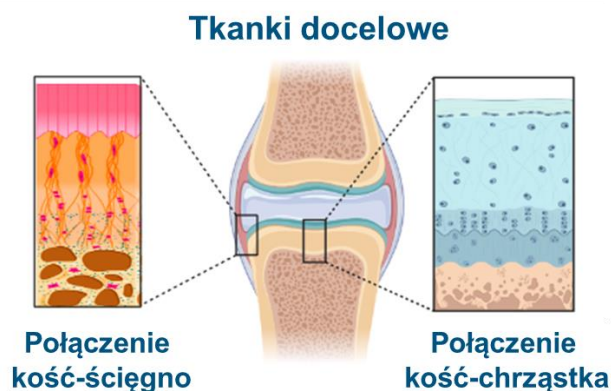


Urazy i zwyrodnienia układu mięśniowo-szkieletowego, takie jak związane z uprawianiem sportu zerwania ścięgien lub więzadeł oraz uszkodzenia chrząstki stawowej i kostno-chrzęstnej, czy też choroba zwyrodnieniowa stawów związana z wiekiem, są powszechnym i pilnym problemem we wszystkich współczesnych społeczeństwach, a zwłaszcza w Europie w związku ze starzejącą się populacją. Ze względu na związany z tymi urazami ból i trudne gojenie, często wymagają one leczenia chirurgicznego. Ponieważ naturalne procesy gojenia i obecnie dostępne klinicznie techniki rekonstrukcji (np. mostkowanie ubytków ścięgien za pomocą szwów) nie są zbyt skuteczne, naukowcy poszukują alternatyw, a inżynieria tkankowa pojawiła się w ostatnich latach jako obiecujące podejście. Dyscyplina ta ma na celu uzyskiwanie w laboratoriach konstruktów, które mogą naśladować złożone tkanki natywne pod względem ich struktury i funkcji. W tym kontekście technologie druku 3D oferują obiecujące możliwości wytwarzania nowych, biodegradowalnych rusztowań i konstrukcji tkankowych, dostosowanych do konkretnych tkanek i pacjentów, które po wszczepieniu będą wspierać całkowitą regenerację ubytków w organizmie.



Dlatego projekt ten, prowadzony we współpracy międzynarodowej, ma na celu stworzenie nowych typów implantów i konstrukcji tkankowych wspomagających pełną regenerację omówionych powszechnych defektów występujących na styku różnych tkanek mięśniowo-szkieletowych. W szczególności skupimy się na dwóch typach tkanek (patrz ryc. 1): połączenie kość-chrząstka i kość-ścięgno. W naszych badaniach do produkcji tych złożonych tkanek wykorzystamy technikę druku 3D.

**Rys.1:** Schematyczna reprezentacja tkanek, które będą odwzorowywane w projekcie (rysunek opracowany z zastosowaniem Biorender.com).

Aby osiągnąć założony cel projektu zostanie przeprowadzony pełny zestaw badań. Po pierwsze, zaproponujemy nowe wzory druku rusztowań, mające na celu lepiej wspierać wzrost komórek posianych w rusztowaniach i zapewniać właściwości strukturalne i mechaniczne rusztowań podobne do tkanek natywnych. Zaproponowane architektury będą alternatywne do tych, które są obecnie powszechnie stosowane w druku 3D. Po drugie, zidentyfikujemy (lub wytworzymy nowe – wedle potrzeb) odpowiednie biomateriały do drukowania tych wzorów. Na koniec połączymy różne, najnowocześniejsze technologie drukowania, aby uzyskać kompletne, złożone imitacje tkanek. Wykorzystamy również modelowanie komputerowe do przewidywania właściwości mechanicznych drukowanych rusztowań.

Aby osiągnąć założony cel projektu zostanie przeprowadzony pełny zestaw badań. Po pierwsze, zaproponujemy nowe wzory druku rusztowań,

Proponowane podejście pozwoli na wytwarzanie hierarchicznie zorganizowanych konstruktów i będzie można je łatwo zastosować do produkcji imitacji innych złożonych tkanek ludzkiego ciała. Projekt ma duże znaczenie społeczne i jest ukierunkowany na obecnie niezaspokojone potrzeby kliniczne w zakresie pozyskiwania funkcjonalnych implantów i modeli tkankowych in vitro reprezentujących złożone połączenia tkankowe. Ponadto, nasze badania przyniosą korzyści innym dyscyplinom naukowym, dostarczając nowe wzory drukowania oraz modele obliczeniowe do przewidywania właściwości tych drukowanych konstrukcji.