

## POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

### ***Czy możliwe jest stworzenie in vitro sztucznych, sprawnie działających tkanek i narządów?***

Tkanki i organy to złożone hierarchiczne struktury składające się z wielorakich typów komórek i dopasowanej macierzy pozakomórkowej. Odtworzenie *in vitro* w sztucznie stworzonych układach konkretnych funkcji narządów i tkanek, na przykład regularnego bicia serca, oczyszczających właściwości nerek czy skurczu mięśni, stanowi nie lada wyzwanie.

Obecnie **opracowanie zaawansowanych modeli *in vitro*, które stanowiłyby odpowiedniki narządów i tkanek, staje się coraz bardziej palącą potrzebą**. Jest tak z wielu powodów. Po pierwsze, koszty badań nad wprowadzaniem nowych leków stale rosną. W związku z tym firmy farmaceutyczne szukają dokładniejszych i tańszych metod prowadzenia przedklinicznych testów przesiewowych mając na uwadze ograniczenie ryzyka zmarnowania potencjalnie wartościowych lekarstw. Po drugie, badania na zwierzętach w celu poprawy zdrowia ludzkości są nie tylko kosztowne, ale też niebezpieczne, czasochłonne, nie zawsze wiarygodne, a ponadto budzą wątpliwości natury etycznej. Co więcej, gdy naukowcy wykorzystują modele zwierzęce do badania chorób ludzkich, nieuchronnie wyłaniają się kwestie związane z przełożeniem informacji uzyskanych z badań nad zwierzętami na leczenie ludzi. I jeszcze jeden, nie mniej ważny powód, powstanie sztucznych organów może okazać się rozwiązaniem ratującym życie wszystkim osobom oczekującym na transplantację.

Znaczna część badań prowadzonych na całym świecie w tej dziedzinie skupia się na jak najdokładniejszym naśladowaniu naturalnej organizacji komórek i składu macierzy, tak aby odtworzyć specyficzne funkcje tkanek i organów. W szczególności dokłada się usilnych starań, żeby zintegrować sieć naczyń włosowatych – czyli **mikronaczyń** – w sztucznie stworzonych układach tkanek.

Integracja sztucznych sieci mikronaczyń odpowiedzialnych za transport składników odżywczych i tlenu oraz usuwanie zbędnych produktów przemiany materii jest kluczowa nie tylko do zaprojektowania tkanek w celach klinicznych, ale też do podtrzymania funkcji życiowych komórek w systemach *in vitro*. Sieci mikronaczyń odgrywają szczególnie ważną rolę w tworzeniu systemów narządów o najistotniejszym znaczeniu dla przemiany materii, takich jak mięśnie, wątroba czy nerki. Co więcej, badanie angiogenezy, czyli procesu powstawania nowych naczyń krwionośnych z już istniejących, w dużym stopniu pomaga zrozumieć różne fizjologiczne procesy zachodzące w organizmie, na przykład proces gojenia się ran czy wzrostu tkanek nowotworowych.

Biorąc pod uwagę przedstawiony powyżej kontekst, proponujemy nowe podejście do pokierowania organizacją komórek śródbłonna (czyli komórek wyspecjalizowanych w tworzeniu naczyń krwionośnych) w sieci naczyń włosowatych. Chcemy to uzyskać poprzez „ziarna mikronaczyniowe”, które po osiągnięciu dojrzałości utworzą ostatecznie sieć mikronaczyniową w obrębie skonstruowanych układów.

W realizacji projektu posłużymy się nowoczesnymi technikami, takimi jak techniki mikroprzepływowe oraz biodrukowanie 3D. Szczegółowo zbadamy biochemiczne i biomechaniczne procesy, które są podstawą tworzenia mikronaczyń. Zależy nam na odkryciu nowych kluczowych aspektów i czynników związanych z tym złożonym procesem.

Jesteśmy przekonani, że realizacja założeń tego projektu może się wydatnie przyczynić do powstania zaawansowanych modeli narządów i tkanek, co w krótkim lub średnim czasie będzie miało ogromny potencjał gospodarczy i społeczny.

