

KOMÓRKI ZAMKNIĘTE W MIKRO-KROPLACH WODY

Tematem badań dr. Jana Guzowskiego z Instytutu Chemii Fizycznej PAN w Warszawie jest zachowanie się kropeł w skali mikro. W pewnych warunkach oddziaływania między kroplami prowadzą do powstania struktur przestrzennych, zbudowanych z segmentów rozdzielonych warstwą surfaktantu. Obecne techniki mikroprzeptywowe umożliwiają inkapsulację żywych komórek wewnątrz poszczególnych segmentów, dzięki czemu struktury te mogą służyć jako złożone bioreaktory do hodowli sztucznych tkanek. Możliwość zbadania zachowywania się wyhodowanych mikrotkanek, np. mikroskopowych guzów nowotworowych, w zmieniających się, kontrolowanych warunkach, znacząco ułatwi pracę nad przyszłymi lekami przeciwnowotworowymi.

Celem projektu kierowanego przez dr. Guzowskiego, finansowanego w programie FIRST TEAM 2/2016 realizowanym przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, jest opracowanie nowych, wysokoprzepustowych technik tworzenia trójwymiarowych struktur z połączonych mikro-kropeł, przy użyciu urządzeń generujących mikro-krople z wysoką precyzją i powtarzalnością.

„Wytworzymy krople wody zawierające żywe komórki, a następnie stworzymy warunki do ich samoorganizacji w przewidywalne, trójwymiarowe struktury, naśladujące ułożenie komórek w prawdziwych tkankach. Dostępne obecnie techniki manipulacji kropeł pozwalają kontrolować ich samoorganizację poprzez zewnętrzny przepływ niemieszającej się cieczy (np. oleju) na skali odległości rzędu kilkudziesięciu mikrometrów (mniej więcej grubość ludzkiego włosa), jednocześnie zapobiegając przedwczesnemu łączeniu się kropeł poprzez domieszkowanie oleju substancjami czynnymi powierzchniowo (tzw. surfaktantami). Będzie to pierwsza próba wysokoprzepustowego wytworzenia struktur składających się z więcej niż jednego rodzaju komórek w zadanej przestrzennej konfiguracji, dzięki czemu możliwe będzie wytworzenie obiektów naśladujących np. ściany naczyń krwionośnych, czy guz nowotworowy” – tłumaczy dr Jan Guzowski.

Badania takich modeli żywych tkanek przyczynią się do lepszego zrozumienia ich zachowania się, np. rozprzestrzenienia się nowotworów. Ponadto sztuczne mikro-tkanki będzie można wykorzystać w przesiewowych badaniach nad lekami i w doborze leków indywidualnie dla potrzeb danego pacjenta.

„Podejście to ma szczególne znaczenie w leczeniu nowotworów, składających się z różnego rodzaju komórek, o profilu charakterystycznym dla danego pacjenta. W tym przypadku optymalny dobór leku powinien być poprzedzony przesiewowym badaniem na komórkach pobranych od pacjenta. W praktyce medycznej komórki hoduje się obecnie na płaskim plastikowym podłożu, co powoduje, że zachowują się one inaczej niż w ciele pacjenta. Przepustowość tej tradycyjnej metody jest również ograniczona, ze względu na konieczność manualnego nanoszenia leku na próbkę. Nowe techniki mikroprzeptywowe, proponowane w naszym projekcie, pozwolą na generowanie mikro-tkanek in vitro w konfiguracji znacznie bliższej do konfiguracji występującej in vivo, jak również na wielokrotne zmniejszenie objętości próbek, co przełoży się na mniej inwazyjne biopsje. Rezultatem będzie zmniejszenie kosztów badań nad oddziaływaniami próbek z lekami” – mówi dr Guzowski.

Dr Jan Guzowski jest fizykiem, studia z fizyki teoretycznej ukończył na Uniwersytecie Warszawskim, doktorat obronił w Max Planck Institute for Intelligent Systems w Stutgarcie w Niemczech. Staż podoktorski odbywał w Instytucie Chemii Fizycznej PAN w Warszawie oraz w Princeton University w USA. Od roku 2017, dzięki programowi FIRST TEAM FNP, kieruje grupą badawczą w Instytucie Chemii Fizycznej PAN.

