

Przepis na mini-człowieka

5 września 2021

Hodowane w laboratorium, żywe modele organów mogą zrewolucjonizować badania nad ludzkim ciałem, chorobami i ich leczeniem. Dotyczy to także mózgu, ale rodzi pytania związane z ewentualnym pojawieniem się w tych modelach świadomości.



Naukowcy z University of California, Los Angeles ogłosili właśnie, że wyhodowali w laboratorium niewielki, żywy model (organoid) ludzkiego mózgu – który reaguje podobnie, jak prawdziwy narząd. „Nasza praca pokazuje, że możemy otrzymać organoidy, które przypominają prawdziwą tkankę mózgu i można je wykorzystać do wiernego odtwarzania pewnych cech funkcji mózgu człowieka” – mówi prof. Bennett Novitch, jeden z autorów badania opisanego na łamach pisma „Nature Neuroscience”.

To nie lada wyczyn, ponieważ uzyskanie tkanki o prawidłowej strukturze to dopiero połowa sukcesu. Otóż komórki w mózgu łączą się w ściśle określonym porządku i równie precyzyjnie przekazują sobie elektryczne sygnały. M.in. utrzymują ściśle określone oscylacje, znane jako fale mózgowe, odpowiednie do danej aktywności, np. nauki, relaksu czy snu. Zaburzenia tych fal mogą wskazywać na schorzenia mózgu. „Przy wielu chorobach neurologicznych można odczuwać objawy, ale mózg może wyglądać całkowicie normalnie” – podkreśla dr Ranmal Samarasinghe, autor opracowania. „Aby więc odpowiedzieć na pytania na temat chorób, organoidy muszą modelować nie tylko strukturę mózgu, ale także jego funkcje”.

Po wyprodukowaniu serii mózgowych organoidów z komórek macierzystych pobranych od zdrowych ludzi badacze analizowali swoje modele pod mikroskopem oraz mierzyli ich elektryczną aktywność. „Nie spodziewałem się zakresu oscylacji, które ujrzeliśmy” – mówi prof. Novitch. „Kiedy nauczymy się je

kontrolować, będziemy mogli odtwarzać różne stany mózgu” – dodaje.

W ramach następnego kroku badacze wyhodowali już organoidy z komórek pobranych od ludzi z syndromem Retta – genetycznym zaburzeniem, które powoduje m.in. opóźnienie w nauce, przymus wykonywania powtarzalnych czynności i drgawki. Choć te modele także wyglądały normalnie, ich aktywność była bardziej chaotyczna, podobnie jak to ma miejsce w mózgach osób ze wspomnianą chorobą. Kiedy do organoidów naukowcy wprowadzili eksperymentalny lek, zaczęły oscylować normalnie.

Uzyskane modele są obecnie nieporównanie mniej skomplikowane niż prawdziwy ludzki mózg i nie mają wielu elementów, np. naczyń krwionośnych. Jednak zdaniem naukowców już w takiej postaci będą mogły pomagać w badaniu budowy i zachowania prawdziwego narządu, w tym wielu jego zaburzeń oraz w testowaniu leków. „To jeden z pierwszych przykładów tego, jak można sprawdzać leki na organoidach mózgu. Mamy nadzieję, że posłuży za stopień na drodze do lepszego zrozumienia biologii i chorób mózgu człowieka” – komentuje dr Samarasinghe.



Tymczasem po tym, jak w ostatnich latach biotechnolodzy nauczyli się łatwo otrzymywać komórki macierzyste, np. ze skóry – rozpoczęli prace nad hodowlą miniaturowych modeli różnych narządów. Niedawno zespół z Keck School of Medicine doniósł na przykład o wyhodowaniu mini-nerek. „Nasze postępy w tworzeniu nowych organoidów nerek dostarczają potężnych narzędzi do badań rozwoju chorób oraz metod ich leczenia, a także do testowania metod regeneracyjnych” – twierdzi współautor dokonania Zhongwei Li.

Z kolei zespół z Instytutu Biotechnologii Molekularnej Niemieckiej Akademii Nauk opisał przed kilkoma miesiącami kardiody – czyli niewielkie modele serca, które – jak twierdzą ich twórcy – mogą zrewolucjonizować badania nad

zaburzeniami układu krążenia.

„Kardioidy to milowy krok” – mówi kierujący zespołem dr Sasha Mendjan. I wyjaśnia, że aby model danego narządu miał fizjologiczne cechy, musi przejść przez proces przypominający naturalny rozwój organów. Tego właśnie dokonali specjaliści z Niemiec odnośnie serca, które dotąd opierało się takim próbom. Badaczom udało si to dzięki zastosowaniu podobnych sygnałów dla komórek, jakie działają w embrionie. „To niesamowite, ale doprowadziło to do samoorganizacji struktury podobnej do komory serca, która zaczęła bić. Po raz pierwszy mogliśmy coś takiego obserwować na płytce, w laboratorium. To prosty, potężny i skalowalny model i nie wymaga stosowania dodatkowego pozakomórkowego rusztowania, jak inne organoidy” – podkreśla dr Sasha Mendjan. Jego zespół odtworzył już w swoim modelu zespół hipoplazji lewego serca – ciężką wadę, w której u niewielkiej części noworodków dochodzi do niedorozwoju lewej części narządu.

Potencjał dla badań jest więc niezaprzeczalny i to samo dotyczy innych organów. Jednak organoidy mogą stwarzać pewne kłopoty – natury etycznej. Chodzi o coraz bardziej złożone modele ludzkiego mózgu. Istnieje przecież teoretyczna możliwość, że przy odpowiednim stopniu złożoności powstanie w nich świadomość. Napisali o tym niedawno naukowcy z międzynarodowego zespołu kierowanego przez prof. Tsutomu Sawai z Uniwersytetu w Kioto na łamach pisma „AJOB Neuroscience”. „Świadomość jest bardzo trudna do zdefiniowania. Nie mamy dobrych technik eksperymentalnych na jej potwierdzenie. Jednak nawet jeśli nie udowodnimy istnienia świadomości, powinniśmy określić odpowiednie zasady, ponieważ wymagają tego naukowe postępy” – stwierdza prof. Sawai.

Etycy rozdzielili świadomość na podstawowe rodzaje – świadomość bodźców, takich jak ból, czy przyjemność. Ten rodzaj nie nastroczałby dużych kłopotów, ponieważ takim jej rodzajem dysponują wykorzystywane już w badaniach zwierzęta. Jednak istnieje jeszcze samoświadomość – cecha, którą

dysponują ludzie. Jednen z największych problemów na tym polu może zdaniem badaczy powstać, jeśli organoidy ludzkiego mózgu będą do badań wszczepiane zwierzętom. To na razie wizje, ale prędzej czy później mogą się ziścić. Czy takie stworzenie będzie miało pewne ludzkie cechy? Jak należy je traktować?

Kłopot może się pojawić także przy ewentualnym wszczepianiu hodowanych części mózgu ludziom z uszkodzeniami tego organu. „Już transplantacje komórek zmieniają funkcjonowanie mózgu. Jeśli coś się nie powiedzie, nie możemy ich wyjąć i zacząć od nowa. Ale teraz transplantacje takie dotyczą zwykle jednej lokalizacji. Mózgowe organoidy prawdopodobnie będą ingerowały dużo głębiej w mózg, co oznacza większe ryzyko nieoczekiwanych skutków” – mówi japoński specjalista. A co jeśli nawet same organoidy będą na tyle złożone, że zyskają pewien stopień świadomości? To to pytanie i za pewne na wiele innych nauka będzie musiała szukać odpowiedzi w miarę udoskonalania i tworzenia kolejnych organoidów.

Autorstwo: Marek Matacz

Na podstawie: Pubmed.ncbi.nlm.nih.gov [\[1\]](#) [\[2\]](#), Nature.com [\[1\]](#) [\[2\]](#)

Źródło: NaukawPolsce.PAP.pl