

Wyhodowano świńskie embriony z ludzkimi nerkami

9 września 2023

Chińscy naukowcy wyhodowali świńskie embriony z ludzkimi nerkami. W przyszłości w ten sposób mają powstawać narządy do przeszczepów. Artykuł na ten temat ukazał się w czwartek w piśmie „Cell Stem Cell”.

Biotechnolodzy z Instytutu Biomedycznego w Kantonie stworzyli chimeryczne embriony łączące komórki świńskie z ludzkimi. Po wszczepieniu ich zastępczym, świńskim matkom, zaczęły się w nich rozwijać ludzkie nerki. To pierwszy raz, kiedy udało się wyhodować ludzki narząd w innym gatunku. Wcześniej udawało się to tylko z tkankami – np. mięśniami czy krwią.

Badacze skupili się teraz na nerkach, ponieważ jest to pierwszy organ, który rozwija się w trakcie wzrostu embrionu, a jednocześnie – najczęściej przeszczepiany narząd. „Organy szczurów były już hodowane w myszach, a organy myszy – w szczurach, ale wcześniejsze próby hodowania ludzkich narządów w świńskich organizmach nie powiodły się” – podkreśla Lai Liangxue, główny autor badania. „Nasze podejście ulepsza integrację ludzkich komórek z tkanką biorcy i pozwala nam na hodowanie ludzkich narządów w świńskich organizmach” – wyjaśnia.

Integracja ludzkich komórek macierzystych z embrionami świń była wyzwaniem, m.in. dlatego, że komórki świń wypierają komórki ludzkie. Do tego komórki świńskie i ludzkie mają różne potrzeby fizjologiczne. „Pracowaliśmy nad mechanizmami przezwyciężenia wyjątkowo niskiej wydajności tworzenia międzygatunkowych hybryd” – mówi jeden z głównych autorów dokonania, Guangjin Pan. „Zidentyfikowaliśmy kilka kluczowych czynników, które umożliwiają tworzenie hybryd międzygatunkowych poprzez wspieranie rywalizacji komórkowej”.

Technika opracowana przez chiński zespół opiera się na trzech kluczowych składnikach. Po pierwsze, badacze stworzyli w świńskim embrionie specjalną niszę, aby ludzkie komórki nie musiały rywalizować z komórkami świń – z pomocą techniki CRISPR spowodowali, aby komórkom świni brakowało dwóch genów niezbędnych do rozwoju nerek. Po drugie, zmodyfikowali ludzkie pluripotencjane komórki macierzyste, tak aby uczynić je bardziej zdolnymi do integracji i mniej podatnymi na samozniszczenie, poprzez tymczasowe zahamowanie procesu apoptozy (naturalnej śmierci komórek). Następnie, z pomocą hodowli na specjalnym podłożu, przekształcili je w komórki przypominające wczesne ludzkie komórki embrionalne. Po trzeciej, przed wszczepieniem rozwijających się embrionów do zastępczych matek badacze hodowali chimere, zapewniając jej unikalną mieszankę składników odżywczych i cząsteczek sygnałowych, przeznaczonych zarówno dla komórek ludzkich, jak i świńskich.

Ogółem badacze przeszczepili 1820 embrionów do 13 zastępczych matek. Po 25 lub 28 dniach przerywali ciążę i wydobywali embriony, aby ocenić chimery. Badacze zebrali pięć embrionów chimerycznych do analizy (dwa po 25 dniach i trzy po 28 dniach od wszczepienia). Stwierdzili, że miały one strukturalnie normalne nerki, jak na swój etap rozwoju.

Zespół zbadał również, czy ludzkie komórki przyczyniają się do powstawania innych tkanek w różnych częściach embrionu. Mogłoby to bowiem mieć konsekwencje etyczne, zwłaszcza jeśli komórki byłyby obecne w tkankach nerwowych lub komórkach zarodkowych, a świnię byłyby prowadzone aż do narodzin.

Okazało się jednak, że ludzkie komórki były głównie zlokalizowane w nerkach, podczas gdy reszta embrionu składała się z komórek świń. „Stwierdziliśmy, że jeśli stworzy się niszę w embrionie świńskim, to ludzkie komórki naturalnie przechodzą właśnie do tych przestrzeni” – mówi główny autor Zhen Dai, jeden z autorów. „Zauważyliśmy bardzo niewiele ludzkich komórek nerwowych w mózgu i rdzeniu kręgowym i nie

zanotowaliśmy żadnych ludzkich komórek w tkankach płciowych, co wskazuje, że ludzkie pluripotencjalne komórki macierzyste nie różnicowały się w komórki zarodkowe”.

Badacze sugerują, że temu procesowi można dodatkowo zapobiegać przez wyłączenie kolejnych genów w ludzkich komórkach, co można przetestować w przyszłych badaniach. W dalszych pracach naukowcy chcą też hodować nerki dłużej oraz uzyskiwać także inne narządy. Długofalowym celem jest uzyskiwanie ludzkich narządów nadających się do przeszczepów, ale na to prawdopodobnie trzeba będzie poczekać wiele lat. W międzyczasie metoda posłuży także do badań embrionalnego rozwoju człowieka – zapowiadają naukowcy.

Autorstwo: Marek Matacz (PAP)

Źródło: NaukawPolsce.pl