

Przepis na potomstwo dwóch matek lub dwóch ojców

29 stycznia 2015

Wiadomo już, jak doprowadzić do narodzin potomstwa dwóch matek albo potomstwa dwóch ojców. Jednak na razie są to sposoby bardzo nieefektywne, a w przypadku ludzi – etycznie niedopuszczalne. O partenogenezie ssaków mówi PAP embriolog Katarzyna Klimczewska.

Partenogeneza, czyli dzieworództwo występuje w naturze u wielu przedstawicieli bezkręgowców, np. wrotków, nicieni, roztoczy, skorupiaków, czy owadów (np. pszczoł, os, patyczaków, chrząszczy). Obserwowana jest także wśród niektórych kręgowców: gadów (m.in. warany, gekony), płazów (niektórych żab) czy ryb (np. pewnego gatunku rekinów czy u gupików). Jeśli zaś chodzi o ssaki, w przyrodzie dzieworództwo nie występuje. „Ale naukowcom już udaje się do niej doprowadzić w warunkach laboratoryjnych. Możliwe jest już więc uzyskiwanie zarodków młodych ssaków z materiałem genetycznym pochodzącym od dwóch matek lub od dwóch ojców” – mówi w rozmowie z PAP Katarzyna Klimczewska, doktorantka z zakładu Embriologii Wydziału Biologii UW.

Badaczka opowiada, że już ponad dekadę temu na świat przyszła mysz Kaguya, której rodzicami były dwie matki. Żeby narodziny tej myszy były możliwe, naukowcy musieli dokładnie poznać, co się dzieje w zapłodnionej komórce, a zwłaszcza to, jakie geny ulegają ekspresji i kiedy. Okazuje się bowiem, że do prawidłowego rozwoju ludzkiego zarodka konieczna jest jednoczesna obecność genomów męskiego i żeńskiego. Genom ojcowski jest odpowiedzialny za wczesny rozwój łożyska, natomiast matczyny za rozwój zarodka. Brak genów od ojca prowadzi do nieprawidłowego rozwoju łożyska i śmierci zarodka. Z kolei brak genów od matki sprawia, że rozwój zarodka jest opóźniony i kończy się śmiercią. Ten problem naukowcom udało

się jednak ominąć za pomocą modyfikacji genetycznych. Aby możliwy był rozwój zarodków partenogenetycznych, jeden z dwóch genomów matczynych musiał posiadać modyfikacje epigenetyczne charakterystyczne dla genomu ojcowskiego. Dzięki takiemu mechanizmowi sprawiono, że zarodki pozbawione materiału genetycznego ojca mogły się rozwinąć.

Jedną z mam Kaguyi była dojrzała samica, a drugą mamą – jednodniowy noworodek myszy ze zmodyfikowanym genomem. Do oocyty starszej matki wprowadzono materiał genetyczny z oocyty mutantki. Komórkę taką pobudzono do rozwoju, a potem – przeszczepiano w macicy matki zastępczej. W ten właśnie sposób przyszła na świat Kaguya. Zwierzę było zdrowe i płodne – doczekało się potem własnego potomstwa. Niestety, proces pozyskiwania potomstwa z dwóch samic ciągle jest bardzo nieefektywny. Na sto poczętych bez samca myszy przychodzi na świat jedynie jedna zdrowa. Reszta rodzi się martwa lub z poważnymi defektami genetycznymi.

„Trudno sobie wyobrazić, żeby taki sposób rozmnażania można było wykorzystać i u ludzi. Byłoby to zupełnie niedopuszczalne etycznie!” – komentuje Klimczewska i zaznacza, że nie do pomyślenia byłoby m.in. pobieranie oocytów z ciała nowonarodzonych dziewczynek.

Biolog przyznaje, że jeszcze trudniejsze – a w przypadku ludzi zupełnie nieetycznie – jest otrzymanie potomstwa z dwóch osobników płci męskiej. W takim wypadku trzeba bowiem skłonić osobniki męskie do produkowania oocytów.

Naukowiec wyjaśnia, że z zarodka płci męskiej uzyskuje się zarodkowe komórki macierzyste, które mają zdolność różnicowania się m.in. w komórki rozrodcze. Kiedy komórki te się namnażają, u 3 proc. z nich dochodzi do spontanicznej utraty chromosomu Y. Z takich komórek można potem – po dodaniu chromosomu X z komórek męskich – uzyskać żeńskie myszy-chimery, które produkują komórki jajowe pochodzące z męskich zarodkowych komórek macierzystych. Chimery te krzyżuje się z

samcem dojrzałym płciowo. W ten sposób przyjść mogą na świat młode, których materiał genetyczny pochodzi od dwóch osobników płci męskiej.

„Otwartym problemem pozostaje to, jak osobniki męskie w sytuacji braku samic miałyby donosić płody do terminu porodu” – zaznacza embriolog, lecz dodaje, że trwają już prace nad stworzeniem sztucznej macicy. Aby to osiągnąć – jak wymienia Klimczewska – trzeba będzie odtworzyć endometrium macicy, a więc tkankę, w której zagnieżdża się zarodek. Następnym elementem jest odtworzenie łożyska. To ono za pośrednictwem krwi dostarcza płodowi tlen, składniki odżywcze czy przeciwciała, a zabiera dwutlenek węgla oraz produkty przemiany metabolicznej. Trzecim ważnym elementem jest płyn owodniowy, w którym w trakcie ciąży przebywa płód. Płyn ten zapewnia płodowi odpowiednie środowisko do rozwoju.

Embriolog zaznacza, że pewne elementy, które mogłyby się składać na sztuczną macicę już istnieją. Funkcję podobną do łożyska mogłyby np. pełnić aparaty do hemodializy stosowane u pacjentów z niewydolnością nerek. Odbierają one z krwi szkodliwe produkty przemiany materii i oczyszczają krew.

„Jeśli więc chodzi o partenogenezę ssaków, mamy scenariusze, które już mogą być realizowane. W przypadku dzieworódstwa ludzi jednak ciągle istnieje bardzo wiele przeszkód” – przyznaje Klimczewska. Biolog zaznacza, że część procesów wątpliwych etycznie można byłoby pokonać np. korzystając z indukowanych pluripotentnych komórek macierzystych uzyskanych z komórek somatycznych ciała. Naukowcy udowadniają np., że komórki jajowe można uzyskać z... komórek skóry samca.

„Każdą komórkę somatyczną można przeprogramować do stadium pluripotencji. A wtedy może się ona zróżnicować w każdy rodzaj komórek budujący ciało dorosłego osobnika, w tym w komórki jajowe i plemniki. Trzeba będzie jednak wiedzieć, jakie czynniki molekularne doprowadzają do różnicowania się tych komórek w komórki rozrodcze” – powiedziała embriolog. To

obszar badań, który naukowcy chcą jeszcze dokładniej zgłębić.

Autorstwo: Ludwika Tomała

Źródło: [PAP – Nauka w Polsce](#)