

Badania nad sztuczną macicą nabierają tempa

24 października 2022

Koncepcja sztucznych macic może wydawać się fantastyką naukową rodem z dystopicznej powieści „Nowy Wspaniały Świat”, ale postępy poczynione w ostatnich latach sprawiają, że technologia ta staje się rzeczywistością. Choć wiele eksperymentów wykorzystujących sztuczne łona w przeszłości zakończyło się niepowodzeniem, ostatnie badania były znacznie bardziej udane.



W 2017 roku badacze z Children's Hospital of Philadelphia (CHOP) z powodzeniem wyhodowali wcześniaki jagniąt w obrębie sztucznych macic. Naukowcy umieścili w sztucznych macicach osiem jagniąt z etapu ciąży odpowiadającego rozwojowi ludzkiego dziecka w łonie matki w tygodniach 23 i 24. Jagnięta były trzymane w sztucznych macicach przez cztery tygodnie, podczas gdy ich mózgi i płuca dojrzewały. „Jeśli uda nam się opracować pozamaciczny system wspomagający wzrost i dojrzewanie organów przez zaledwie kilka tygodni, możemy radykalnie poprawić wyniki leczenia w przypadku skrajnych wcześniaków” – zauważył starszy badacz, Alan Flake.

Naukowcy planowali przetestować urządzenie na ludzkich wcześniakach w ciągu 3 do 5 lat – do 2022 roku. Poprawa zdrowia wcześniaków za pomocą sztucznych macic nie jest jedynym celem CHOP, ponieważ szpital znalazł się ostatnio w centrum uwagi za rzekome dostarczanie środków blokujących dojrzewanie dzieciom w wieku zaledwie 8 lat, a także operacje zmiany płci dzieciom w wieku około 14 lat.

Od 2018 roku, genetyk George Church, skupił się na wskrzeszeniu wymarłego mamuta, aby rozwiązać – zgadłeś –

zmiany klimatyczne! We wrześniu 2021 roku, George Church i przedsiębiorca technologiczny, Ben Lamm, współzałożyli Colossal Biosciences wspierane przez 75 milionów dolarów finansowania, aby ożywić genetycznie zmodyfikowane hybrydy wymarłych gatunków, takich jak mamuty. Projekt de-ekstynkcji polega na połączeniu DNA mamuta włochatego i słonia azjatyckiego za pomocą technologii CRISPR, a następnie rozwinięciu genetycznie zmodyfikowanych embrionów do pełnego okresu ciąży poprzez sztuczne łożna. Ponieważ znalezienie odpowiednich surogatek, które mogłyby nosić genetycznie zmodyfikowane embriony przez 22 miesiące jest wyzwaniem, zespół skłania się ku wykorzystaniu sztucznych macic. Celem grupy jest wyprodukowanie pierwszego genetycznie zmodyfikowanego hybrydowego cielaka mamuta włochatego do 2027 roku.

Zapytany podczas wywiadu z lipca 2022 roku, czy technologia opracowana w ramach projektu de-ekstynkcji może być zastosowana u ludzi, Church wyjaśnił: „Jeśli sztuczne łożno się sprawdzi, to może to być korzystne w pewnych przypadkach u ludzi, ale nie chcielibyśmy rozwijać tego u ludzi, ponieważ jest wiele czynników »debugowania«, które nie byłyby idealne dla ludzi. Chciałbyś najpierw zrobić to u zwierząt”. W wywiadzie z 2013 roku, Church wypowiedział się na temat potencjalnego wykorzystania inżynierii genetycznej do wskrzeszenia wymarłych neandertalczyków. Uznając prawne i etyczne wyzwania związane z takim przedsięwzięciem, Church szybko dodał, że „prawa mogą się zmienić”. Church nie wydaje się jednak nadmiernie zaniepokojony etycznymi dylematami swoich badań, ponieważ genetyk z Harvardu chętnie przyjął finansowanie Jeffreya Epsteina, jak również współpracował z chińską firmą BGI, która jest podejrzana o wykorzystywanie testów COVID-19 jako środka do zbierania informacji genetycznych o Amerykanach.

Kiedy współzałożyciel Ben Lamm został zapytany podczas wywiadu z września 2022 roku o potencjał spieniężenia technologii

opracowanych w ramach projektu de-ekstynkcji, zauważył: „Częścią naszego dwutorowego planu spieniężenia jest wykorzystanie technologii na drodze do de-ekstynkcji, niezależnie od tego, czy jest to oprogramowanie – które dzieje się na komputerze, oprogramowanie mokre – które dzieje się w laboratorium, czy sprzęt – w przypadku sztucznych macic lub innych robotów dla laboratoriów... a następnie zastosowanie tego w ludzkiej opiece zdrowotnej... Nawet tylko jedna technologia z tego to miliardy dolarów wartości ekonomicznej”. Inwestowanie wielu miliardów w ożywianie genetycznie zmodyfikowanych włośchatych mamutów – jako odpowiedź na zmiany klimatyczne – może wydawać się niedorzecznym przedsięwzięciem, dopóki nie zdasz sobie sprawy, że w ludzkich zastosowaniach technologii genetycznych i sztucznych macic opracowanych w ramach projektu można zarobić miliardy.

W październiku 2019 roku Uniwersytet Technologiczny w Eindhoven otrzymał grant w wysokości 2,9 miliona euro z unijnego programu Horyzont 2020 na opracowanie prototypu sztucznej macicy, która ma zapewnić podtrzymanie życia dzieciom urodzonym skrajnie przedwcześnie. Uczestnicy projektu zamierzają wykorzystać technologię symulacyjną i manekiny do naśladowania wcześniaków podczas testowania systemu podtrzymywania życia okołoporodowego. Naukowcy planują ukończyć działający prototyp do 2024 roku, a celem jest, aby ich sztuczne łona były używane w szpitalach do 2030 roku. Znowu ten termin – 2030! „To brzmi trochę jak science fiction. Ale nie będziemy robić niczego nielegalnego ani odradzanego. W granicach obowiązującego prawa poprawiamy opiekę nad noworodkami” – zauważył Jasmijn Kok, który jest współzałożycielem Juno Perinatal Healthcare, start-upu współpracującego z projektem.



Choć wydaje się, że projekt podjął środki w celu zapewnienia, że technologia zostanie odpowiednio przetestowana zanim trafi

do badań klinicznych na ludziach, stwierdzenie „nie będziemy robić nic nielegalnego” nie do końca wzbudza zaufanie.

W marcu 2021 roku izraelscy naukowcy ogłosili przełom w wykorzystaniu technologii sztucznej macicy do rozwinięcia setek embrionów myszy w płody z w pełni ukształtowanymi organami. Choć myszy zmarły jedenastego dnia, naukowcy planują dalszy rozwój technologii, aby doprowadzić je do pełnego rozwoju.

Jacob Hanna, główny badacz projektu, biolog zajmujący się komórkami macierzystymi, stwierdził: „To może mieć znaczenie dla innych ssaków, w tym dla ludzi, choć przyznajemy, że istnieją kwestie etyczne związane z hodowaniem ludzi poza ciałem.” Jednak Hanna w osobnym wywiadzie powiedział, że wierzy, że jeśli międzynarodowe wytyczne zostaną zmienione, izraelska rada etyczna podpisze się pod dalszymi badaniami nad sztuczną macicą z wykorzystaniem ludzkich embrionów poza długo utrzymywaną międzynarodową zasadą ograniczającą laboratoryjnie hodowane embriony do maksymalnie 14 dni. Powiedział: „Kiedy wytyczne zostaną zaktualizowane, będę mógł złożyć wniosek i zostanie on zatwierdzony. To bardzo ważny eksperyment”, dodaje: „Musimy zobaczyć jak ludzkie embriony gastrulują (wczesna faza rozwoju zarodka) i tworzą organy i zacząć eksperymentować. Korzyści z hodowania ludzkich embrionów do trzeciego, czwartego, piątego tygodnia są nieocenione. Myślę, że te eksperymenty powinny być przynajmniej rozważane. Jeśli uda nam się uzyskać zaawansowany ludzki embrion, możemy się tak wiele nauczyć”.

Tydzień trzeci, tydzień czwarty, tydzień piąty... pełny termin? Gdzie to się kończy? Szybki rozwój tej technologii przesuw granicę norm prawnych i etycznych dotyczących eksperymentów na ludzkich embrionach.

W maju 2021 roku, zgodnie z przewidywaniami, organ zarządzający praktyką badań nad ludzkimi embrionami, Międzynarodowe Towarzystwo Badań nad Komórkami Macierzystymi

(ISSCR), dokonało „najbardziej uderzającej” zmiany w swoich zaktualizowanych wytycznych, „rozluźniając” obowiązującą od dawna zasadę 14 dni, zgodnie z którą wyhodowane w laboratorium ludzkie embriony muszą zostać zniszczone.

Poprzez złagodzenie 14-dniowych międzynarodowych wytycznych ustanowionych ponad 40 lat temu, które stały się prawem w niektórych krajach, ISSCR wysłał krytyczny komunikat do ustawodawców i społeczności naukowej, że niektóre badania naukowe prowadzone na ludzkich embrionach poza limitem 14 dni nie są już uważane za nieetyczne. W wyniku tych nowo złagodzonych międzynarodowych wytycznych, można sobie tylko wyobrazić rodzaje badań, które mogą być prowadzone na ludzkich embrionach po przekroczeniu 14-dniowego limitu w krajach – takich jak Chiny.

W styczniu 2022 roku, zaledwie kilka miesięcy po tej znaczącej zmianie międzynarodowych standardów badań nad ludzkimi embrionami przez ISSCR, chińscy naukowcy ogłosili, że opracowali robota AI zdolnego do monitorowania embrionów w trakcie ich rozwoju w sztucznych macicach. Robot AI może zidentyfikować potrzeby embrionów i odpowiednio dostosować ich środowisko, odżywianie i poziom dwutlenku węgla. Naukowcy twierdzą, że ich system monitorowania sztucznej macicy jest jeszcze bardziej bezpieczny i skuteczniejszy niż łono matki, że ich system może pomóc w rozwiązaniu problemu wad wrodzonych – poprzez odrzucenie embrionów z poważnymi brakami, a robot AI jest w stanie nawet uszeregować ludzkie embriony według ich potencjału rozwojowego.

Postępy takie jak ten mogą prowadzić w kierunku eugeniki. Przeszkody, jakie napotyka chiński system sztucznych macic, są raczej natury prawnej i etycznej niż technologicznej. W badaniu wyjaśniono, że niezbędne są dalsze badania nad późniejszymi etapami rozwoju ludzkiego zarodka. Na szczęście dla tych badaczy, ISSCR pomogło utorować drogę do badań nad ludzkimi embrionami po 14 dniach! Chiny mogą mieć motywację do dalszego rozwijania tego sztucznego systemu macicy, ponieważ

ich wskaźnik urodzeń spadł piąty rok z rzędu do rekordowo niskiego poziomu.

Implikacje etyczne

Technologia sztucznej macicy używana do podtrzymywania życia skrajnie przedwcześnie urodzonych dzieci może mieć ogromny wpływ na ratowanie cennych istnień i może potencjalnie zburzyć dotychczasowe koncepcje terminu „przeżywalności”. W pewnym momencie w niedalekiej przyszłości, wszystkie etapy rozwoju płodu mogą być uznane za „przeżywalne” przy użyciu sztucznej macicy, wpływając na wszelkie prawa aborcyjne, które opierają się na przeżywalności. W przypadku niechcianych ciąż, sztuczne macice mogą kiedyś całkowicie zastąpić aborcję.

Z drugiej strony, technologia ta może redefiniować podstawowe wartości tradycyjnych rodzin i macierzyństwa. W pewnym momencie sztuczne łona mogą umożliwić nietradycyjnym rodzinom, w tym rodzicom LGBTQ+, posiadanie dzieci bez pomocy matek zastępczych. Nawet biologiczne kobiety mogą zdecydować się na rezygnację z naturalnego procesu ciąży i porodu w zamian za użycie sztucznego łona.

Co więcej, postęp w dziedzinie edycji genów oraz wczesnego wykrywania chorób i wad może zostać wykorzystany w połączeniu ze sztucznymi łonami do stworzenia ścieżki eugeniki, na której „niedoskonałe” ludzkie embriony będą beztrako odrzucane w pogoni za „doskonałą” istotą ludzką.

Najbardziej niepokojącą możliwością tej technologii jest jej potencjalne wykorzystanie w połączeniu z masową sterylizacją populacji, co mogłoby umożliwić autorytarnym reżimom monopol na produkcję przyszłych pokoleń. Ponieważ kraje na całym świecie odnotowują dramatyczny spadek liczby urodzeń i płodności, można spekulować, że ten program zaczyna się rozwijać.

Wyzwania natury prawnej

Ostatnie postępy w tej technologii, w połączeniu z aktualizacją międzynarodowych wytycznych dotyczących badań nad ludzkimi embrionami, przesuwają granicę prawnych i etycznych blokad. Na podstawie Zarządzenia Białego Domu w sprawie rozwoju biotechnologii i produkcji biomasy, reżim Bidena wydaje się być zmotywowany do usunięcia etycznych i prawnych przeszkód hamujących postęp w tej dziedzinie. EO stwierdza: „Musimy rozwinąć technologie i techniki inżynierii genetycznej, aby móc zapisywać obwody dla komórek i przewidywalnie programować biologię w taki sam sposób, w jaki piszemy oprogramowanie i programujemy komputery; odblokować moc danych biologicznych, w tym poprzez narzędzia obliczeniowe i sztuczną inteligencję; oraz rozwijać naukę produkcji na dużą skalę, jednocześnie zmniejszając przeszkody w komercjalizacji, tak aby innowacyjne technologie i produkty mogły szybciej docierać na rynki”.

Ustawodawcy muszą działać szybko, aby wzmocnić ochronę przed nieetycznymi badaniami na ludzkich embrionach, aby dogonić postęp naukowy. Badanie opublikowane w „Journal of Law and the Biosciences” zauważa, że „Podczas gdy rząd federalny ma znaczący wpływ na politykę badań biomedycznych, polityka stanowa USA odgrywa ważną rolę w wyznaczaniu granic badań nad wczesnym rozwojem człowieka, ponieważ obecnie nie istnieją żadne istniejące przepisy federalne, które konkretnie zezwalałyby lub zakazywałyby badań nad ludzkimi embrionami lub embrionami”, dodając: „USA z czasem rozwinęły skomplikowaną mozaikę przepisów stanowych.” Z badania wynika, że 29 stanów ma prawa wpływające na badania nad ludzkimi embrionami. Jedenaście z tych stanów zakazało ich, podczas gdy większość stanów zezwala na badania nad ludzkimi embrionami i embrionami albo bezpośrednio przez prawo, albo przez brak przepisów ograniczających je.

Końcowe przemyślenia

W miarę, jak światowe wskaźniki urodzeń i płodności dramatycznie spadają, badania nad sztucznymi macicami szybko się rozwijają. Sztuczne łona mogą być zarówno błogosławieństwem, jak i przekleństwem. We właściwych rękach technologia ta mogłaby zostać wykorzystana do ratowania cennych wcześniaków, natomiast w niewłaściwych – jako narzędzie eugeniki i kontroli populacji.

Standardy prawne i etyczne stanowią ostatnią przeszkodę dla dalszego rozwoju tej technologii. Jednak ostatnie zmiany w międzynarodowych wytycznych mogą utorować drogę do dalszych badań w tej dziedzinie z wykorzystaniem ludzkich embrionów. Ustawodawcy w większości stanów nie nadążają za rozszerzającymi się badaniami nad ludzkimi embrionami, które w pogoni za „nauką” zawsze przesuwają granicę.

W międzyczasie transhumanistyczne EO reżimu Bidena skupiło się na zmniejszeniu przeszkód, aby pospiesznie wprowadzić na rynek technologie takie jak ta. W miarę jak naukowcy rozwijają technologię, aby urzeczywistnić tę dystopieczną wizję, niewiele głosów sprzeciwu zadaje najbardziej palące pytanie – czy powinniśmy?

Autorstwo: The Sharp Edge

Źródło zagraniczne: CoreysDigs.com

Źródło polskie: MapaNW0.pl

Źródłografia

1. <https://nextnature.net/story/2017/1996-extrauterine-fetal-incubation>
2. <https://youtu.be/z70sEGT9d3o>
- 3.

<https://www.sciencealert.com/researchers-have-successfully-grown-premature-lambs-in-an-artificial-womb>

4 .

https://thepostmillennial.com/childrens-hospital-of-philadelphia-gives-puberty-blockers-to-8-year-olds-transition-surgeries-at-14#google_vignette

5 .

<https://www.foxnews.com/science/could-reviving-woolly-mammoth-genes-fight-the-effects-of-global-warming>

6. <https://colossal.com/>

7 .

<https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-03-09/woolly-mammoth-revival-raises-75-million-from-vc-firms-paris-hilton>

8 .

<https://wired.me/science/gene-editing-can-bring-back-woolly-mammoths-can-it-save-our-planet/>

9 .

<https://theaihealthpodcast.com/episodes/harvards-dr-george-church-on-aging-reversal-woolly-mammoths-and-the-future-of-genomics>

10 .

<https://www.coreysdigs.com/technology/the-global-landscape-on-vaccine-id-passports-part-4-blockchained/>

11 .

<https://www.coreysdigs.com/health-science/the-cancer-within-modern-medicine-part-5-transhumanism/>

12 .

<https://www.coreysdigs.com/technology/the-global-landscape-on-vaccine-id-passports-part-4-blockchained/>

13 .

<https://www.businesscasual.fm/how-this-biotech-company-is-making-jurassic-park-a-reality/>

14.

<https://www.tue.nl/en/research/research-groups/cardiovascular-biomechanics/artificial-womb/>

15. <https://cordis.europa.eu/project/id/863087>

16.

<https://www.junoperinatalhealthcare.com/post/research-presentation-at-nit>

17.

<https://www.gmanetwork.com/news/scitech/science/822246/european-researchers-developing-artificial-womb-for-premature-babies/story/>

18. <https://youtu.be/skNdAbgciKw?t=221>

19. <https://www.junoperinatalhealthcare.com/technologies>

20. <https://www.nature.com/articles/s41586-021-03416-3>

21.

<https://www.timesofisrael.com/in-major-breakthrough-artificial-israeli-womb-turns-250-cells-into-mouse-fetus/>

22.

<https://www.technologyreview.com/2021/03/17/1020969/mouse-embryo-grown-in-a-jar-humans-next/>

23. <https://www.isscr.org/guidelines>

24.

<https://www.lifesitenews.com/news/international-society-for-stem-cell-researchupdates-rules-to-allow-experimentation-on-human-embryos-older-than-14-days/>

25.

<https://www.scmp.com/news/china/science/article/3165325/chines>

e-scientists-create-ai-nanny-look-after-babies-artificial

26 .

<https://www.sciencetimes.com/articles/35865/20220131/robotic-ai-nanny-take-care-fetus-inside-artificial-womb.htm>

27 .

<https://www.science.org/content/article/china-s-population-may-start-shrink-year-new-birth-data-suggest>

28 .

<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2022/09/12/executive-order-on-advancing-biotechnology-and-biomanufacturing-innovation-for-a-sustainable-safe-and-secure-american-bioeconomy/>

29. <https://academic.oup.com/jlb/article/9/1/lsac014/6604445>