

Bartosz Mierzejewski
Wydział Biologii UW

Dzieci szyte na miarę

Już od lat 70 XX wieku prężnie rozwija się dziedzina inżynierii genetycznej, czyli świadomej, celowej oraz bezpośredniej ingerencji ludzkiej w materiał genetyczny organizmów, tak aby zmienić ich właściwości. W skrócie proces ten polega na uzyskaniu pewnego fragmentu DNA, czy to całego genu, czy jego części, a następnie wprowadzenie ich do organizmu przy pomocy tak zwanych wektorów, czyli nośników mających zdolności do integracji z genomem biorcy. Drugim aspektem inżynierii genetycznej, poza możliwością wprowadzenia jakiegoś fragmentu DNA do genomu organizmu, może być również jego usunięcie. Jednym z pierwszych przełomowych badań i rozwiązań, wykorzystujących metody inżynierii genetycznej, było wytworzenie szczepu bakterii, do których wprowadzono ludzki gen kodujący insulinę. Takie bakteryjne hodowle syntezują oraz wydzielają do swojego otoczenia ludzką insulinę, która po oczyszczeniu wykorzystywana jest do produkcji leków. Pozwoliło to na zastąpienie mało wydajnego, czasochłonnego i drogiego procesu produkcji leków ze zwierzęcych trzustek, zdecydowanie tańszą i efektywniejszą metodą hodowli bakteryjnych. Mniej więcej w tym samym czasie, kiedy zaakceptowano produkcję ludzkiej insuliny do produkcji leków w bakteriach, zostały już uzyskane pierwsze zwierzęta modyfikowane genetycznie. Do tej pory urodziły się już tysiące osobników, będących przedstawicielami wielu gatunków ryb, ptaków czy ssaków, uzyskanych narzędziami inżynierii genetycznej, które posiadają szereg zupełnie odmiennych cech od swoich niemodyfikowanych gatunkowych przedstawicieli. Już dziś wykorzystuje się powszechnie myszy modyfikowane genetycznie w badaniach biomedycznych. Techniki inżynierii genetycznej doskonale się również odnajdują w przemyśle np. podczas uzyskiwania odmian bydła, które charakteryzują się większymi rozmiarami, smaczniejszym mięsem czy poprawionym składem mleka. Oczywiście poza zastosowaniami, które kierowane są w celu poprawy jakości i poziomu życia ludzkiego, narzędzia inżynierii genetycznej wykorzystywane są do szeregu mniej poważnych inicjatyw jak np. uzyskanie ryby GloFish. GloFish to opatentowana oraz chroniona znakiem towarowym świecąca odmiana odmiana ryby – danio pręgowanego. Ryby są dostępne komercyjnie i można je hodować nawet w swoim domowym zaciszu - w ofercie można znaleźć różne egzotyczne kolory jak „Electric Green”, „Starfire Red” czy „Galactic Purple”. Powyższe przykłady wskazują, że mimo silnej niechęci opinii publicznej, gatunki modyfikowane genetycznie oraz same narzędzia inżynierii genetycznej wykorzystywane są powszechnie w setkach placówek na całym świecie, zarówno w ośrodkach naukowo-badawczych jak i działach badań i rozwoju firm przemysłowych. Dodatkowo genetycy dysponują szeregiem coraz to nowszych wektorów metod pozwalających na przeprowadzanie bardziej rozległych, wydajnych oraz skutecznych modyfikacji.

Mimo całej wspomnianej powyżej powszechności oraz obecności metod inżynierii genetycznej na wielu płaszczyznach funkcjonowania współczesnego społeczeństwa, temat genetycznej modyfikacji gatunku ludzkiego pozostawał jedynie w sferze (często apokaliptycznych) wizji twórców gatunku sci-fi, rozwijanych na naszym polskim gruncie np. przez Jacka Dukaję w powieści „Czarne Oceany”. Ten stan rzeczy uległ zmianie pod koniec 2018 roku, kiedy chiński badacz He Jiankui ogłosił, że przeprowadził genetyczną modyfikację ludzkich zarodków w celu usunięcia genu CCR5. Produktem tego genu jest receptor na

powierzchni komórek, wykorzystywany przez wirus HIV do przeniknięcia do ich wnętrza. Zgodnie z informacjami podanymi przez He Jiankui zmodyfikowane zostały zarodki dwóch bliźniaczek, które urodziły się kilka tygodni przed publicznym ogłoszeniem wyników eksperymentu, którego celem było uzyskanie przez bliźniaczki odporności na wirus HIV. Zaraz po przedstawieniu wyników swoich badań do opinii publicznej na Jiankui spłynęła fala krytyki środowiska naukowego z całego świata za brak odpowiedzialności i lekkomyślność, a jednocześnie okazało się, że takich prób modyfikacji ludzkich zarodków jest więcej i dotyczą wielu różnych cech.

Tempo rozwoju inżynierii genetycznej, coraz powszechniejsze stosowanie badań prenatalnych, zsekwencjonowanie ludzkiego genomu w projekcie HUGO oraz postęp w rozumieniu skomplikowanych zależności pomiędzy genomem, a funkcjonowaniem ludzkiego organizmu, a także badania prowadzone przez ludzi jak Jiankui w ciągu najbliższych lat na pewno odbiją się echem już nie tylko w dyskusji środowiskowej, ale także w całym społeczeństwie. Ciężko powiedzieć, czy za 5 lat będziemy w stanie modyfikować organizmy na takim poziomie, aby zwiększyć ich inteligencję, zdolności poznawcze czy predyspozycje. Raczej nie, bo wydaje się, że większość ludzkich cech jest wypadkową informacji zapisanych w genomie, środowiska oraz szeregu zmiennych. Jednak ich powstawanie oraz funkcje wielu genów są jeszcze słabo poznane. Jest to też obszar bardzo intensywnie rozwijany szczególnie w krajach, gdzie regulacje badań na ludzkich zarodkach są bardzo liberalne. Przykład He Jiankui wskazuje, że jednym z takich miejsc są i będą Chiny. W końcu z ich perspektywy, wizja stworzenia genetycznie modyfikowanych super-żołnierzy czy klasy uprzywilejowanej z powodu swoich wrodzonych zaprogramowanych cech jest bardzo kusząca, a moralność obecnego tam systemu tak wątpliwa, że niewiele stoi na przeszkodzie. Prawdopodobnie już niedługo możliwe będzie wybieranie prostych cech dla swojego dziecka jak kolor oczu czy włosów. Analogicznie można myśleć o tym, że w niedalekiej przyszłości możliwe będzie wybieranie szeregu innych cech jak odporność na niektóre choroby, usunięcie mutacji prowadzących do nowotworów czy mutacji prowadzących do chorób genetycznych. Kto wie, może w końcu będzie możliwe wprowadzenie takich modyfikacji, które poskutkują u ludzi zwiększoną wydolnością fizyczną, zwiększoną odpornością na toksyny albo niższym zapotrzebowaniem energetycznym, co w perspektywie kryzysu klimatycznego oraz przewidywanych problemów z żywnością może być przełomowe. Niestety druga strona medalu wskazuje, że prym w takich badaniach będą prowadziły kraje nie przykładające wagi do praw człowieka, a dodatkowo coraz większa komercjalizacja usług genetycznych może doprowadzić do elitaryzacji modyfikacji zarodków oraz potomstwa. Innymi słowy istnieje ryzyko, że takie rozwiązania będą niestety dostępne jedynie dla ludzi o pewnym statusie finansowym i reprezentującym konkretną grupę społeczną. Już teraz, na dużo mniejszą skalę, można obserwować „genetyczne rozwarstwienie”, bowiem aktualnie dostępne badania genetyczne czy prenatalne są drogie i nie są powszechnie dostępne. Pozwalają sobie na nie głównie najbogatsi, którzy dzięki temu posiadają większą wiedzę na temat swojego zdrowia oraz profilaktyki.

Aktualnie wiadomo, że modyfikacje ludzkich zarodków mają miejsce na świecie, jedynie kwestią czasu jest, żeby takie usługi były dostępne komercyjnie i bardziej powszechnie. Takie rozwiązanie byłoby realizacją apokaliptycznej wizji przedstawionej we wspomnianych wcześniej „Czarnych Oceanach” gdzie dla nielicznych i najbogatszych istnieje pełen szereg dostępnych potencjalnych i wybieralnych cech potomstwa, a więc powstaje nowa uprzywilejowana klasa i realizują się najgorsze scenariusze polepszania gatunku. Mimo wszystko uważam, że działania takie, poprzedzone powszechną dyskusją na gruncie

etycznym oraz prawnym, ograniczone do kwestii zdrowotnych i bardziej prewencji niż poprawiania natury, mogą przynieść dużo dobrego. Musimy mieć tylko nadzieję, że będziemy na to przygotowani i będą to rozwiązania rozsądne, dostępne dla całego społeczeństwa.