

Geny i przyszłość współczesnego człowieka

Metody umożliwiające manipulowanie genami, podstawowymi wzorcami życia, opracowano w latach 80. poprzedniego stulecia. Dziś lista genetycznie zmodyfikowanych bakterii, roślin i zwierząt jest długa. Nie ma jeszcze na niej człowieka.

Kiedy pierwszy genetycznie zmodyfikowany człowiek?

Z punktu widzenia czysto biologicznego człowiek jest gatunkiem ssaka. U różnych ssaków manipulując genami udało się trwale zmienić zarówno cechy fizyczne jak i psychiczne. Pierwszymi ssakami mającymi zmienioną cechę fizyczną były myszy, którym do substancji dziedzicznej dodano gen hormonu wzrostu szczura. Ich masa ciała była prawie dwukrotnie większa niż niezmodyfikowanych osobników tego samego szczepu. Zmiany psychiczne wystąpiły u myszy mających podwojony gen NR2B, kodujący białko odpowiedzialne za przepływ informacji pomiędzy komórkami mózgu. Wzrost ilości tego białka powodował, że zmodyfikowane osobniki szybciej się uczyły i miały lepsze wyniki we wszystkich testach na sprawność uczenia się.

Genomy ssaków można trwale modyfikować w pierwszej fazie istnienia osobnika. Początkiem bytu osobnika jest zapłodnienie komórki jajowej plemnikiem. W tej fazie geny jądra jaja łączą się z genami jądra plemnika i powstaje zarodek wyposażony w gatunkowo specyficzną informację dziedziczną. Później, w okresie rozwoju zarodka, informacja jest przekazywana do wszystkich jego komórek, w tym także do komórek płciowych (przyszłych jaj bądź plemników), a za ich pośrednictwem może być przekazywana pokoleniom osobników. Standardową metodą trwałej modyfikacji genomu u ssaków jest mikroiniekcja do jądra jaja lub plemnika w fazie zapłodnienia roztworu zawierającego kopie obcego gatunkowo bądź pokrewnego genu. Gen uzyskuje się przez wyodrębnienie z genomu dawcy lub w wyniku zaplanowanej syntezy i klonuje.

Jednostkowy byt człowieka zaczyna się w taki sam sposób, jak każdego innego ssaka. Więc możliwość trwałej modyfikacji genomu człowieka już istnieje, ale jest raczej odległa. Kilka problemów wymaga rozwiązania. Skuteczność mikroiniekcji jest u ssaków niska, szczególnie u małych zaliczanych wraz z człowiekiem do ssaków naczelnych. Największą liczbę zmodyfikowanych osobników wynoszącą ok. 10%, liczoną w stosunku do zarodków poddanych mikroiniekcji, można uzyskać u myszy, u małych – poniżej 1%. Innym problemem jest mechanizm działania genów. Człowiek posiada od 30 do 50 tysięcy genów. Geny w różnie liczebnych zespołach współpracują z sobą, na przykład za inteligencją odpowiedzialnych jest ok. 30 genów. Nie znamy mechanizmów tej współpracy. Nie opracowano jeszcze metody umożliwiającej planowane włączanie się obcego genu do określonego zespołu. Obce geny włączają się losowo do zespołów i mogą zakłócać ich działanie. Potwierdzają to często występujące u zmodyfikowanych ssaków zwyrodnienia różnych narządów, a u wspomnianych wyżej nad-inteligentnych myszy obser-

wowano podwyższoną wrażliwość na ból. Ponadto niewiele jeszcze wiemy na czym polega działanie informacji epigenetycznej, odpowiedzialnej za włączanie i wyłączanie aktywności określonych genów.

Tyle kroków niezbędnych dla pogłębienia wiedzy o mechanizmach działania genów dzieli nas od możliwości manipulowania genami u człowieka. Pozostaną problemy etyczne i moralne, poważniejsze niż te, które dotyczą zapłodnienia *in vitro* czy klonowania, ponieważ skutki manipulacji genami mogą się przenosić na pokolenia. W tym miejscu nasuwa się pytanie czy ludzkość się nie cofnie? Wystarczy rozglądnąć się dookoła, aby stwierdzić, że wszystkie możliwe do praktycznego zastosowania osiągnięcia nauki – niezależnie od skutków ubocznych – znalazły zastosowanie. Obecnie kulturę, w której żyjemy, cechuje niepojęty wzrost potrzeb. W zespole cech różniących nas od zwierząt, określanym jako człowieczeństwo, istnieje silna dążność do podporządkowania sobie natury, ulepszania komfortu życia, a także siebie. Rodzice robią co mogą, ażeby wzmocnić swoim dzieciom sprawność fizyczną, zdrowie i inteligencję. Dlaczego nie mieli by im tego zapewnić trwale, z wyprzedzeniem, przed ich urodzeniem? Trzeba jeszcze podkreślić, że planowany jest podbój kosmosu. Aby to było możliwe, człowiek powinien mieć organizm przystosowany do długiego życia i do skrajnych warunków środowiska. Głębiny rurkoczułkowce, występujące w morzach na naszej planecie, mają zespoły genów umożliwiające im przeżywanie tysięcy lat, a niesporczaki żyjące w wodach i na lądzie mogą przeżyć przez krótki czas w temperaturach +149°C i -272°C.

U progu nowej *genesis*

Kiedy urodzi się pierwszy genetycznie zmodyfikowany człowiek zacznie się nowy rozdział w naszej ewolucyjnej historii. Przystaniemy być biernymi twórcami ewolucji, dalszy los weźmiemy w swoje ręce. Czy to będzie dobre czy złe? Tego dziś nikt nie potrafi jednoznacznie określić, ale skoro się jeszcze manipulacje genami nie dokonały, jest czas na dyskusję. Pytań jest wiele. Jedną odpowiedzią jest bezdyskusyjna. Manipulowanie genami będzie oczywistym zaprzeczeniem naturalnego doboru. Natura w ciągu milionów lat, w oparciu o niedającą się ocenić liczbę losowych prób i błędów, dokonując selekcji genów wypracowała nasz unikalny genom. W historii ewolucji żadna inna istota żywa nie została wyposażona w genom umożliwiający manipulację swoją biologiczną przyszłością. Za dwa lub trzy pokolenia człowiek będzie mógł każdorazowo bez prób poprawiać genom potomstwa, zgodnie z oczekiwaniami rodziców, grup społecznych a może także rządów. Gatunek *Homo sapiens* będzie się rozszczepiał na dwie linie: (1) obejmującą osobniki cechujące się naturalną genetyczną tożsamością i (2) obejmującą osobniki pozbawione naturalnej tożsamości. Selekcjonerem w drugiej linii będzie człowiek, czyli pojawi się nowy rodzaj niewolnictwa: genetycznego. Osobnicy drugiej linii będą nosić w bagażu genetycznym wzorce i matryce życia determinujące ich byt zależnie od decyzji selekcjonera.