

JAN BARCISZEWSKI*

Recenzja książki Tima Spectora
Identically different. Why you can change your genes? **
Identyczność inaczej. Dlaczego możesz zmienić swoje geny?

Jeszcze do niedawna uważano, że jedynie zmiany na poziomie DNA są przekazywane kolejnym pokoleniom i zdecydowanie odrzucano XVIII-wieczną teorię ewolucji organizmów J.B. Lamarcka. Zakładała ona dziedziczenie cech nabytych, indukowanych działaniem czynników zewnętrznych. Ponad 200 lat później, w 1942, embriolog Con Hal Waddington zaproponował koncepcję asymilacji genetycznej, nazwaną epigenetyką, zakładającą, że określona, pozytywna (korzystna dla organizmu) zmiana wywołana czynnikami zewnętrznymi może zostać zachowana jako efekt selekcji w zmienionym środowisku. W swej teorii pejzażu epigenetycznego C.H. Waddington opisał mechanizmy różnicowania i ich znaczenie dla rozwoju organizmów, które jak dzisiaj wiadomo, są wynikiem aktywności określonych genów w specyficznej lokalizacji komórkowej i we właściwym czasie. Ekspresja genów kontrolowana jest epigenetycznymi czynnikami, znajdującymi się poza, ponad lub obok sekwencji DNA, a w szczególności przez metylację cytozyny w DNA, modyfikację histonów oraz interferujące RNA. Modyfikacje epigenetyczne w odróżnieniu od mutacji genetycznych mają charakter odwracalny i mogą być kontrolowane przez czynniki zewnętrzne. Chociaż różnice nie są łatwo zauważalne, epigenetyka różni się dramatycznie od innych nauk biologicznych. Biologia molekularna zajmuje się znanymi produktami znanych genów. Genetyka analizuje znane genów nieznanymi produktami. Biochemię interesują znane produkty nieznanymi genów. Obszar badań epigenetycznych obejmuje natomiast nieznanymi geny oraz ich nieznanymi produkty. Badania zmian epigenetycznych w odpowiedzi na czynniki zewnętrzne to całkowicie nowa i aktualna tematyka badawcza.

Obecnie wydaje się, że epigenetyka jest jednym z najlepszych kluczy do wyjaśnienia tajemnicy życia.

Te zagadnienia omawiane są w książce Tima Spectora *Identyczność inaczej*. Dyskutuje ona, w jaki sposób małe, nieznaczące zdarzenia, fakty lub wybory dokonane przez nas samych, a także naszych przodków, wpływają na właściwości naszych genów oraz kształtują naszą osobowość, naszą indywidualność.

* Prof. dr hab. Jan Barciszewski, Instytut Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu

** Tim Spector, *Identically different. Why you can change your genes?* Weidelfeld and Nicolson, Londyn, Wielka Brytania, 338 stron, 2012

Tim Spector jest profesorem epidemiologii genetycznej w Kings College w Londynie, zajmuje się epigenetyką. Jego głównym problemem badawczym są bliźnięta. Można powiedzieć, że są to unikalne organizmy. Ich takie same identyczne genomy pochodzą z jednej zapłodnionej komórki jajowej. Są to klony genetyczne. Kluczowym pytaniem dotyczącym bliźniąt jest to, w jaki sposób te same geny mogą ulegać zróżnicowanej ekspresji podczas rozwoju organizmu. Jest to myśl przewodnia książki. Przyjmuje się, że osobiste doświadczenia i otoczenie mogą wpływać na ekspresję naszych genów. Odbywa się to poprzez dość dobrze poznane procesy chemiczne zmieniające funkcjonowanie genów, takie jak metylacja cytozyny w DNA oraz metylacja i acetylacja białek histonowych. Niektóre z tych zmian mogą być przekazywane potomstwu, a ich efekt zanikający w kilku pokoleniach ma znaczące konsekwencje, na przykład podczas reprodukcji, kiedy wszystkie znaczniki epigenetyczne nabyte w trakcie życia są usuwane, a każdy poród jest nowym początkiem. Jednak przypadek owcy Dolly, a także innych sklonowanych zwierząt pokazują, że przeprogramowanie dorosłych komórek jest jednak procesem nieefektywnym. Dla Dolly, której komórka rodzica miała sześć lat, to nie był naprawdę nowy początek.

W książce *Identically different* Tim Spector wyjaśnia różne fakty w sposób jasny i prosty. Większa część książki opisuje historie przypadków i badań istotnych cech, ważnych dla wszystkich: takie jak inteligencja, sportowe i artystyczne umiejętności, choroby, otyłość czy orientacja seksualna. Książka jest pouczająca, a miejscami zabawna. Tim Spector wyjaśnia niektóre powszechne obserwacje, np. w jaki sposób Holendrzy stali się najwyższym narodem na świecie, dlaczego autyzm jest bardziej dziedziczny niż rak piersi, co może powodować drgawki, a jaka jest przyczyna ataku serca u zdrowego człowieka.

Tytuł książki jest bardzo zastanawiający, ale również inspirujący. Wyraźnie wskazuje, że nie jesteśmy niewolnikami własnych genów i możemy modulować ich ekspresję. Pokazuje olbrzymi potencjał epigenetyki, podkreśla istnienie biologicznego systemu informacyjnego, któremu każda komórka żywa zawdzięcza wiedzę o swym pochodzeniu, swej historii oraz przeznaczeniu. W książce pokazane są przykłady, że epigenetyczne wpływy otoczenia są dziedziczone. Bodźce zewnątrzkomórkowe, jak miłość, stres, głód, mogą zmieniać metabolizm komórki bez wprowadzania zmian kodu genetycznego. Można powiedzieć, że obecnie epigenetyka znajduje się na dobrym szlaku, by przyczynić się skutecznie do lepszego rozpoznania i terapii wielu groźnych patologii, co może spowodować, że przestaną one być zagrożeniem. Możemy powtórzyć za Moshe Szyfem, że droga epigenetyczna jest autostradą prowadzącą ku przyszłości terapii nowotworowych.