

Trudny model poznawczy – życie

Początek roku to czas noworocznych podsumowań i planów na przyszłość. Co wydarzyło się w nauce w ubiegłym roku, co zaważy na jej dalszym rozwoju? W poszukiwaniach odpowiedzi na to pytanie nie pomoże analiza tegorocznych Nagród Nobla. Od lat nie wierzymy, że wola założyciela, o przyznawaniu nagrody za osiągnięcia poprzedzającego roku, może być spełniona. Współczesne odkrycie w nauce doświadczalnej, aby mogło być uznane za ważne, wymaga czasu dla dokładnych badań i wielostronnej ich weryfikacji. Jeszcze dłużej czeka się na zastosowanie odkrycia dla dobra ludzkości, o czym także marzył Alfred Nobel. Twórca dynamitu! Stąd nagrody odbierają często osoby w podeszłym wieku – za to, co zrobiły dziesiątki lat temu. Nagroda z chemii 2019, przyznana za wymyślenie i ulepszanie baterii litowych, przypadła trzem uczonym. Prace rozpoczęli niezależnie w latach 70. ubiegłego wieku; jeden z nich, John Goodenough, jest najstarszy wśród dotychczasowych laureatów. Trwające od co najmniej 50 lat prace trzeba kontynuować, o czym wie każdy ładujący co noc swoją komórkę.

We współczesnej genetyce, mam wrażenie, trwa okres zbierania danych. Przez 70 ostatnich lat osiągnęliśmy wiele: znamy w atomowych szczegółach strukturę wszystkich najważniejszych cząsteczek aktywnych w podtrzymywaniu życia każdej komórki. Znamy kilkaset genomów archaicznych ludzi, a nawet wymarłych gatunków – neandertalczyka i denisowianina. Sekwencjonowanie DNA stało się tańsze i rutynowe. Ważną decyzją początkową w badaniu DNA jest wybór obiektu. Czy z kolejnej kosteczki paluszka wydobyć DNA i określić gatunek człowieka, którego kosteczkę odnaleźliśmy? Czy spróbować znaleźć ważny szkielet nie do końca zidentyfikowany (moim ulubionym odkryciem tego typu jest szkielet Ryszarda III)? Czy włos znaleziony w starej księdze należał do Mikołaja Kopernika? Czy analizować cmentarzysko pochowanych ofiar zarazy i poszukać tam bakterii, która ją wywołała? A może analizować setki genomów współczesnych Finów, aby poznać ich etniczne korzenie? Analiza współczesnego DNA mieszkańców Afryki sugeruje, że 200 tysięcy lat temu wyemigrowali na północ, wtedy gdy dokuczyla im susza. To byli nasi przodkowie, *Homo sapiens*. Biada nam, jeśli historia powtórzy się w XXI wieku. . .

Poznaliśmy systemy regulacji działania makrocząsteczek. Poznaliśmy struktury komórkowe w całej ich złożoności, w różnorodnych układach i zespołach. Nauczyliśmy się syntezy białek i kwasów nukleinowych z podstawowych elementów, stworzyliśmy bakterię *Mycoplasma mycoides* z syntetycznym DNA, która żyje i realizuje wszystkie funkcje narzucone jej przez ten syntetyczny DNA. Więcej – umiemy już w sposób kontrolowany i niemal bezbłędny modyfikować istniejące w komórkach (bakteryjnych, ludzkich, grzybowych, zwierzęcych, roślinnych) geny, co otwiera dalekosiężne plany terapeutyczne. Jednak przed przedwczesnym optymizmem w tym zakresie przestrzega jedna z twórczyń metody CRISPR, Jennifer Doudna, przywołując m.in. informacje o kłopotach pana He w Chinach, który twierdził, że modyfikował dwa zarodki w celu nadania im odporności na zakażenie HIV. Nie da się zlokalizować ani urodzonych dzieci, ani pana He. . .

Nazwałabym to dojściem do ściany. Ze znajomości genów nie da się zrozumieć, przewidzieć procesów, które nazywamy życiem, ponieważ są one uzależnione i sterowane wieloczynnikowo. Te liczne zależności strukturalne i metaboliczne podlegają wpływom szeroko rozumianego środowiska – czynników pozagenetycznych, ale wpływających na geny i ich ekspresję. Obrazowo mówi o tym opowieść o efekcie motyla. . . Nie ma takich komputerów, które obliczyłyby lawinę skutków zapoczątkowanych wieloczynnikowo. Jesteśmy bezradni we wnioskowaniu o dynamice życia. Ostatnio przeanalizowano genomy 252 gatunków kręgowców o znanej długości życia i sporządzono wykaz 42 genów „podejrzanych” o odgrywanie roli w tym zakresie. To chyba i tak za mało!

Nowy Rok zachęca do optymizmu. Szklanka jest już do połowy pełna.

Magdalena FIKUS (magda.fikus@gmail.com)

Procesy onkogenezy zależą od wielu setek genów. Regulacja wzrostu człowieka – od niemal 200 i zasadniczo od warunków wzrostu w dzieciństwie.

Wiele z tych przemyśleń z przyjemnością odnalazłam podczas niezwykle interesującego spotkania z prof. Pawłem Golikiem w Kawiarni Naukowej Festiwalu Nauki, które odbyło się w Warszawie 16 grudnia 2019 roku.