

Odkrywanie ukrytego potencjału RNA

RNA jest jedną z najważniejszych cząsteczek życia. Przenosi informacje genetyczne, ale pełni także wiele innych funkcji: może działać jak katalizator, regulator, a nawet element strukturalny wewnątrz komórki. Dzięki tej wszechstronności naukowcy uważają, że RNA może stać się potężnym narzędziem w rozwoju nowych leków, sensorów i technologii diagnostycznych.

Jednym z głównych wyzwań jest jednak zrozumienie, w jaki sposób cząsteczki RNA wchodzą w interakcje z małymi cząsteczkami. Białka zostały dokładnie zbadane przy użyciu zaawansowanych systemów sztucznej inteligencji, takich jak AlphaFold, ale badania nad RNA postępują wolniej z powodu znacznie mniejszej ilości dostępnych danych strukturalnych. Ten projekt ma to zmienić.

Celem jest połączenie sztucznej inteligencji z nowymi eksperymentami, aby nauczyć komputery, jak zachowuje się RNA i jak można je projektować tak, aby rozpoznawało i wiązało określone cząsteczki. Zastosowana zostanie technika SELEX, która pozwala wygenerować ogromne ilości danych eksperymentalnych poprzez testowanie miliardów cząsteczek RNA i identyfikację tych, które wiążą się z wybranymi celami. Uzyskane dane posłużą do trenowania modeli głębokiego uczenia, które nie tylko przewidzą strukturę RNA, ale także zaprojektują nowe cząsteczki o określonych właściwościach.

Projekt opiera się na wcześniejszych pracach związanych z tworzeniem baz danych i narzędzi komputerowych do badań RNA, a teraz ma na celu dalszy rozwój tej dziedziny dzięki trzem głównym zadaniom: ulepszeniu przewidywania struktur RNA, opracowaniu systemu do projektowania RNA wiążącego określone cząsteczki oraz połączeniu modeli komputerowych z danymi doświadczalnymi w celu odkrycia ogólnych zasad oddziaływań RNA–cząsteczka.

W dłuższej perspektywie badania te mogą umożliwić tworzenie „projektowanych RNA” o specjalnie dobranych funkcjach. Takie RNA mogą stać się nowymi rodzajami leków, inteligentnymi biosensorami lub narzędziami do badania chorób. Poza praktycznymi zastosowaniami prace te pogłębiają również naszą wiedzę o tym, jak życie funkcjonuje na poziomie molekularnym, otwierając nowe możliwości zarówno w nauce, jak i w medycynie.