

Robert Bogdanowicz

iCovid, platforma impedancyjna do ilościowej analizy interakcji wirus-receptor z użyciem diamentowych nanostruktur domieszkowanych borem

Nasze komórki są stosunkowo dobrze chronione przed różnego rodzaju intruzami. Aby dostać się do ich środka, wirusy przejmują kontrolę nad białkami, zwanymi receptorami, znajdującymi się na powierzchni komórek. Wirusy mocno wiążą się do tych białek i używają ich jako bram wjazdowych pozwalających na wniknięcie do środka. I to właśnie ten mechanizm wykorzystywany jest przez wirusa SARS odpowiedzialnego za obecny wybuch pandemii COVID-19. Wirus SARS używa w tym celu receptorów ACE2, które odgrywają ważną rolę w regulacji ciśnienia krwi. Proces wiązania się wirusa do receptorów stanowi ważny wczesny etap infekcji, na którym można byłoby zapobiec chorobie przy użyciu odpowiednio dobranych nowych leków. Niestety obecnie posiadamy dość ograniczone metody pozwalające na badanie procesu infekcji wirusem SARS w laboratorium, bazujące głównie na eksperymentach z wykorzystaniem małych zwierząt laboratoryjnych i hodowlach specjalnych rodzajów komórek w szalkach. Gdybyśmy tylko dysponowali narzędziami umożliwiającymi rzetelną analizę wczesnych etapów procesu inwazji komórek przez wirusa, moglibyśmy lepiej scharakteryzować ten proces i szukać nowych leków, które mogłyby potencjalnie zapobiegać COVID-19 jeszcze przed rozwinięciem się choroby.

W tym celu naukowcy z Politechniki Gdańskiej we współpracy z badaczami z Instytutu Biotechnologii i Medycyny Molekularnej (Gdańsk) i wspierani symulacjami przeprowadzonymi w Kalifornijskim Instytucie Technologicznym (Caltech, USA) opracują innowacyjne urządzenie iCovid do badania mechanizmów atakowania ludzkich komórki przez wirusa SARS. Wykorzystają do tego specjalne elektrody zbudowane z bardzo małych kawałków diamentów, z którymi połączą receptor ACE2, wykorzystywanym przez wirusa do inwazji. Właściwości takiego układu, w tym jego zdolność do przesyłania zmiennych sygnałów elektrycznych, zmieniają się, gdy receptor wiąże całe wirusy a nawet ich fragmenty. W ten sposób będzie można bardzo dokładnie zbadać, w jaki sposób wirus wykorzystuje różne białka do przyłączania i przejmowania kontroli nad receptorami komórkowe. To pozornie proste zadanie będzie wymagało wielu innowacyjnych sposobów podejścia oraz prototypowania w celu osiągnięcia wymaganej czułości i selektywności.

Oprócz stworzenia narzędzia do badania potencjalnych nowych leków na COVID-19, naukowcy wykorzystają również opracowaną platformę do sprawdzania, które metody skutecznie inaktywują wirusa SARS w ślinie i wymazach z nosa. Jest to szczególnie ważne, ponieważ wirus w próbkach wysyłanych obecnie do badań laboratoryjnych jest zbierany i transportowany w formie żywej i aktywnej, co grozi możliwością zarażenia personelu w laboratoriach diagnostycznych. W przyszłości platforma iCOVID może zostać dalej rozwinięta jako wysokiej przepustowości narzędzie do przeszukiwania dużych bibliotek związków będących kandydatów na leki przy zachowaniu dużej szybkości analiz i znacząco niższego ryzyka zagrożenia biologicznego w porównaniu do metod tradycyjnych.

Projekt badawczy jest planowany na stosunkowo krótki okres czasu (18 miesięcy), co oznacza, że jego pierwsze wyniki powinny być dostępne do wykorzystania przez lekarzy i farmakologów już wkrótce, w okresie mającym znaczenie dla trwającej obecnie pandemii. Wyniki projektu zostaną szeroko opublikowane w kraju i za granicą.