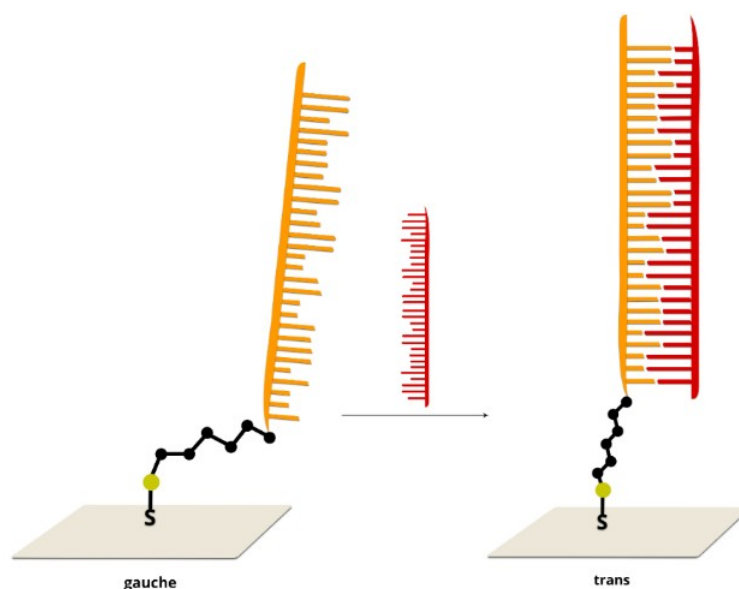


Opracowanie nowej metody wykrywania DNA o danej sekwencji przy pomocy powierzchniowo wzmocnionej spektroskopii ramanowskiej

Wykrycie w analizowanym materiale biologicznym określonych fragmentów DNA (zwykle zawierających mutację) może wpływać na decyzje kliniczne, dlatego też, wykrywanie specyficznego DNA jest bardzo ważne z praktycznego punktu widzenia. Metody rutynowo stosowane do wykrywania danej sekwencji DNA są dość skomplikowane i czasochłonne, tak więc, wiele grup badawczych próbuje opracować nowe typy czujników DNA aby zastąpić czujniki obecnie używane. Jedną z technik, która jest uważana za bardzo obiecującą w wykrywaniu określonych fragmentów DNA, jest powierzchniowo wzmocniona spektroskopia rozpraszania ramanowskiego SERS (SERS jest akronimem od nazwy angielskiej: *surface-enhanced Raman scattering*). Spektroskopia SERS wykorzystuje duży wzrost wydajności generowania sygnału Ramana spowodowany przez lokalne wzmocnienie natężenia pola elektrycznego w pobliżu nanorezonatorów elektromagnetycznych. Wybór SERS jako bardzo obiecującej techniki wykrywania DNA wynika głównie z faktu, że SERS jest niezwykle czułym narzędziem analitycznym; w niektórych przypadkach możliwe jest uzyskanie dobrej jakości sygnału SERS nawet od pojedynczej cząsteczki. W 2019 r. zaproponowaliśmy nową strategię identyfikacji mutacji genowych za pomocą spektroskopii SERS. Nasze wstępne badania zmian struktury warstwy utworzonej z jednoniciowego DNA (ssDNA) z dołączonym ugrupowaniem tiolowym wykazały, że gdy takie struktury inkubuje się z próbką zawierającą poszukiwane DNA komplementarne do unieruchomionego wychwytyjącego ssDNA, obecność poszukiwanego ssDNA powoduje hybrydyzację, która indukuje zmianę konformacji łącznika tiolowego poprzez który wychwytyjące ssDNA jest przyłączone do powierzchni (patrz Rysunek 1). Zmiana struktury łącznika tiolowego powoduje widoczną różnicę w mierzonym widmie SERS (ze względu na mechanizm wzmocnienia SERS, mierzone widma SERS są zdominowane przez drgania fragmentów znajdujących się bezpośrednio przy powierzchni nanorezonatora). Poznanie mechanizmu wspomnianego przekształcenia monowarstwy łącznikowej bardzo ułatwi działania mające na celu zwiększanie czułości i selektywności tego typu ramanowskich czujników DNA, co jest także celem proponowanych badań. Chcemy również znaleźć warunki, w których zmiana struktury monowarstwy łącznikowej będzie największa. Na podstawie uzyskanych informacji o mechanizmie przekształcenia planujemy skonstruować ramanowski czujnik DNA, który będzie mógł zostać efektywnie wykorzystany w analizie próbek klinicznych. Oszacujemy czułość i selektywność skonstruowanego czujnika.



Rysunek 1. Schemat przegrupowania tiolowej monowarstwy łącznikowej spowodowany hybrydyzacją DNA. Reprodukowano za zgodą (otwarta licencja) z: E. Pyrak, J. Krajczewski, A. Kowalik, A. Kudelski, A. Jaworska, *Molecules* **24** (2019) 4423.