



Trójwymiarowa struktura katalitycznego DNA

Naukowcy z Max Planck Institute for Biophysical Chemistry w Niemczech uzyskali pierwszą trójwymiarową strukturę katalitycznego DNA.

Kataliza w biologii jest ograniczona do enzymów RNA oraz enzymów białkowych, niemniej jednak katalizatorami może być także DNA czy syntetyczne molekuly. Rola DNA nie ogranicza się wyłącznie do pełnienia funkcji nośnika informacji genetycznej. Istnieją jednoniciowe fragmenty DNA, wykazujące cechy enzymatyczne – deoksyrybozomy. Substratami reakcji przez nie katalizowanych są zwykle kwasy nukleinowe. Znane są jednak deoksyrybozomy z aktywnością fosfatazy oraz kinazy, które modyfikują aminokwasy czy sprzyjają wiązaniom między dwoma atomami węgla. Dzięki katalitycznym właściwościom powstała także możliwość użycia światła do rozbicia dimerów pirymidynowych, powstających na skutek ekspozycji na UV. Niektóre deoksyrybozomy mają zdolności autokatalityczne, na co wskazuje reakcja autofosforylacji, autoadenylacji z wytworzeniem wiązania 5',5'-trifosforanowego oraz autodepurynacji.

Mimo tego, że chemicy wyizolowali deoksyrybozomy prawie 20 lat temu, aż do tej pory nie było możliwości powiązania ich aktywności katalitycznej ze strukturą trójwymiarową, która zapewnia im takie właściwości.

W eksperymencie naukowcy eksponowali badane DNA na promieniowanie Rentgenowskie w synchrotronie SLS (ang. Swiss Light Source), co doprowadziło do uzyskania modelu komputerowego struktury krystalicznej „enzymatycznego DNA”.

Dzięki temu po raz pierwszy można było zobaczyć, że DNA wykazuje zdolność do przybierania tak złożonych form jakie posiadają białka czy rybozomy. Co więcej, naukowcy przełamali paradygmat „sztywności” dwuniciowej struktury DNA - molekula przyjmując złożoną strukturę 3D wykazała większą elastyczność niż przypuszczano.

Zwizualizowana w badaniu struktura deoksyrybosomu to 9DB1, która jest odpowiedzialna za katalizowanie ligacji RNA. Zaobserwowane zmiany w sekwencji nukleotydowej DNA dostarczyły wiedzy na temat podstaw regioselektywności ligacji i pozwoliły na manipulacje w sferze rozpoznawania substratu i szybkości reakcji.



Uzyskano pierwszą trójwymiarową strukturę katalitycznego DNA

Źródło publicdomainpictures.net, licencja PD

Odkrycie może pozwolić na lepsze zrozumienie właściwości molekularnych odpowiednich reakcji oraz porównać różnice i podobieństwa między katalistami DNA i RNA. Rozpoczęto już badania kliniczne wykorzystania trójwymiarowej struktury deoksyrybozomów w medycynie.

mgr Agnieszka Helis, diagnosta laboratoryjny

Piśmiennictwo:

Ponce-Salvatierra A. et al. [Crystal structure of a DNA catalyst](#). *Nature* 529: 231-234.

Data publikacji: 07.12.2016r.