

Susukti DNR ir pamatuoti kinezino generuojamą jėgą - pavienių biomolekulių mechaninės savybės

Twisting DNA and measuring kinesin generated force – single molecule mechanics

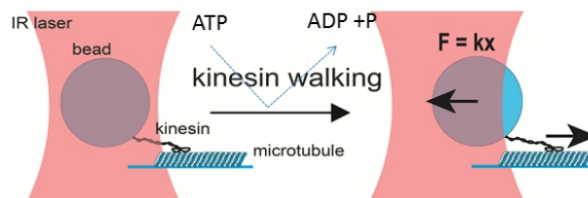
Algirdas Toleikis¹

¹VU Gyvybės Mokslų Centras, Saulėtekio al. 7, Vilnius 10257

algirdas.toleikis@gmail.com

Pavienių molekulių biofizikiniai metodai yra galingas įrankis išaiškinti biomolekulinius mechanizmus. Magnetiniai ir optiniai pincetai leidžia ne tik pamatuoti biologinių motorų sukuriamą jėgą, bet ir paveikti bei tiesiogiai manipuluoti biologines molekules, tokias kaip DNR ir baltymai.

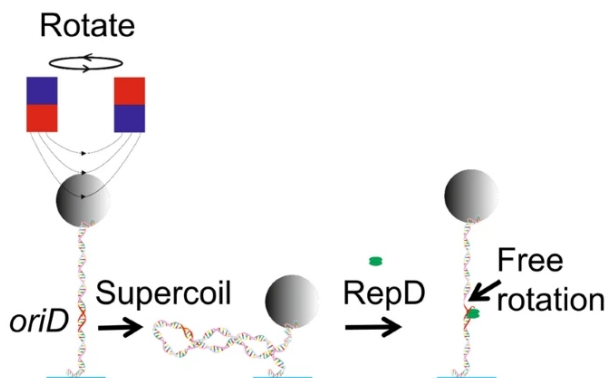
Panaudojant magnetinius pincetus galima susukti DNR molekulę, tarsi telefono kabelį. Ląstelėse DNR molekulės būna kompaktiškai susuktos, kitaip netilptų ląstelės viduje. Baltymai, kurie nori nuskaityti DNR informaciją, turi gebėti tai padaryti su kompaktiškai susukta DNR. Vienas iš mechanizmų, padedančių tai padaryti yra lokalus DNR struktūros pakeitimas, panaudojant energiją iš neigiamos DNR superspiralizacijos. Vienas iš tokių pavyzdžių yra bakterijų RepD baltymas. Šiame tyrime buvo atrasta, kad šis baltymas yra inhibuotas jeigu DNR nėra susukta. Ir tik susukus DNR į priešingą pusę nei natūrali DNR spiralė, RepD baltymas gali kirpti DNR [1].



Reikšminiai žodžiai: magnetiniai pincetai, optiniai pincetai, pavienės molekulės, DNR, molekuliniai motorai

Literatūra

- [1] Toleikis, A., Webb, M. R. & Molloy, J. E. oriD structure controls RepD initiation during rolling-circle replication. *Sci. Rep.* (2018). doi:10.1038/s41598-017-18817-6
- [2] Toleikis A, Carter NJ, Cross RA. Backstepping Mechanism of Kinesin-1. *Biophys J.* (2020) doi:10.1016/j.bpj.2020.09.034.



Kitas pavienių molekulių metodas, optiniai pincetai, buvo plačiai pritaikytas tirti molekulinius motorus. 2018 metais už tai buvo suteikta Nobelio premija Fizikos srityje. Molekulinio motoro, kinezino, veikimo mechanizmas buvo išaiškintas būtent panaudojant optinius pincetus.

Buvo atrasta kad kinezinas gali generuoti jėgą iki 7.2 pN. Taip pat atrasta kad kinezinai gali eiti ne tik į priekį, bet ir atgal. Pasirodo, kad žingsniavimas atgal yra dalis kinezino mechanizmo, tam kinezino kroviniui užstrigus ląstelės struktūrose, kinezinas neatsijungtų nuo mikrovamzdelio, ant kurio žingsniuoja, bet pažengęs žingsnį atgal vėl galėtų tęsti kelionę į priekį [2].