

Способность бактериального комплекса SMC формировать петли из молекул ДНК



Ученые Санкт Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ) **впервые в мире показали** процесс формирования петель из молекул ДНК под воздействием комплекса SMC (Structural Maintenance of Chromosomes) бактерии *Ureaplasma parvum*. Понимание фундаментальных основ механизма работы комплексов SMC может сформировать новые подходы для антибактериальной терапии в будущем.

В каждой живой клетке, будь то бактерия или клетка человека, существует как минимум один комплекс SMC (Structural Maintenance of Chromosomes). Подобные комплексы жизненно важны для клетки. Они упаковывают ДНК, участвуют в ее «починке», а также помогают клетке бороться с чужеродными молекулами ДНК, в том числе вирусными.

На молекулярном уровне такие комплексы являются чем-то вроде «ткачей» — они постоянно «вяжут» из очень длинных молекул ДНК множество петель, поддерживая геном клетки в компактном и упорядоченном виде. Однако современная наука не до конца понимает механизмы работы комплексов SMC. Например, для большинства бактериальных комплексов

SMC до сих пор не удавалось продемонстрировать их способность «вязать» петли.

Авторы получили экспериментальные данные, показывающие, что комплекс SMC выполняет экструзию петель в «минимальной» бактерии *Ureaplasma parvum* («минимальные» бактерии — упрощенные бактерии с редуцированным геномом, уменьшенным набором белков и метаболических путей — ред.).

Исследователи использовали широкий спектр методов, начиная от стандартных техник генетической инженерии и молекулярной биологии и заканчивая уникальными одномолекулярными методами, которые позволяют под объективом микроскопа рассмотреть отдельные молекулы ДНК и увидеть, как комплексы SMC «вяжут» из них петли.

«Наше исследование обладает в первую очередь фундаментальным значением: результаты уточняют представления об устройстве комплексов SMC бактерий. В этой области знаний еще много пробелов, поэтому наши результаты и наработки могут быть использованы в будущих исследованиях для характеристики других комплексов SMC. Говоря о практической значимости работы, можно предположить, что комплексы SMC, являясь жизненно важными для живой клетки, могут в будущем стать одной из новых мишеней для лекарств, в том числе антибактериальных препаратов», — рассказал один из авторов статьи, инженер-исследователь Научно-исследовательского комплекса «Нанобиотехнологии», доцент Высшей школы биомедицинских систем и технологий СПбПУ, кандидат биологических наук Алексей Ведяйкин.

Ученые сравнили поведение комплекса SMC «минимальной» бактерии *U. parvum* с поведением аналогичного комплекса «полноценной» бактерии *Bacillus subtilis*. Выяснилось, что в тех же условиях эксперимента комплекс SMC *B. subtilis* не способен «вязать» петли ДНК. По мнению авторов, это может говорить либо о том, что последний комплекс совсем не имеет навыков «ткача», либо о том, что данный комплекс более сложно устроен и требует участия других «актеров» для полной функциональности. Авторы исследования в будущем планируют выяснить реальную причину этого отличия.

Работа выполнена в НИК «Нанобиотехнологии» СПбПУ с использованием оборудования ЦКП «Аналитический центр нано- и биотехнологий СПбПУ». Исследование поддержано грантом Российского научного фонда.