

## Экспрессия лигандов суперсемейства TGF- $\beta$ в развитии губки *Halisarca dujardini*

Научный руководитель – Борисенко Илья Евгеньевич

*Подлевских Анна Леонтьевна*

*Студент (бакалавр)*

Санкт-Петербургский государственный университет, Биологический факультет,  
Санкт-Петербург, Россия

*E-mail: ann-vesta201395@yandex.ru*

Сигнальный путь TGF- $\beta$  - один из основных путей межклеточной коммуникации, принимающий участие в развитии многоклеточных животных. Компоненты этого сигнального пути присутствуют у всех Metazoa. Суперсемейство лигандов TGF- $\beta$  включает в себя несколько семейств (TGF- $\beta$  sensu stricto, BMP, GDF и т.д.), участвующих в различных процессах эмбрионального и постэмбрионального развития, таких как пролиферация, миграции, дифференцировка клеток, апоптоз. Одним из важнейших процессов в эмбриональном развитии животных, которые регулируются каскадом TGF- $\beta$ , является становление полярности зародышей. Так как изменение осевой организации, такое как появление второй оси тела, является одним из важнейших событий эволюции животных, изучение механизмов, с помощью которых реализуется формирование плана строения тела, представляется интересным и необходимым для создания полной картины эволюционного процесса. Такие исследования особенно актуальны для базальных клад многоклеточных, поскольку с их помощью можно сделать предположение о механизмах создания новой в истории животных оси тела. Одной из таких групп является тип Porifera (Губки). Ранее участие сигнального пути TGF- $\beta$  в развитии зародышей губок было показано несколькими исследованиями [1, 2]. Объектом нашего исследования стала губка *Halisarca dujardini* (класс Demospongiae).

Ранее нами были определены последовательности ортологов генов, кодирующих лиганды (8 молекул), рецепторы (6 молекул) и Smad-белки (6 молекул), участвующие в TGF- $\beta$ -сигналинге, синтезированы зонды для гибридизации *in situ*. Был проведен филогенетический анализ лигандов, из восьми лигандов пять сформировали хорошо поддерживаемую группу в основании филогенетического дерева, а три были отнесены к TGF- $\beta$  sensu stricto. Материал для исследования был собран в Белом море с помощью кошкования. Были определены стадии развития, на которых находятся зародыши (ооциты, разные стадии дробления, личинки). Проведена гибридизация *in situ* с ортологами лигандов, которая показывает наличие их экспрессии на разных стадиях развития губки: некоторые из них экспрессируются диффузно во всем зародыше, некоторые (на стадии формирования предличинки) демонстрируют более интенсивную экспрессию в наружном клеточном слое, некоторые также экспрессируются в клетках эмбриональной капсулы. Ярко выраженной локализации экспрессии в определенных клетках эмбриона выявить не удалось.

Выражаю благодарность своему научному руководителю Борисенко Илье Евгеньевичу.

Проект выполняется при финансовой поддержке гранта РФФИ № 18-34-00398, с использованием оборудования РЦ РМиКТ СПбГУ.

### Источники и литература

- 1) Adamska M, Degnan SM, Green KM, Adamski M, Craigie A, Larroux C, et al. Wnt and TGF- $\beta$  Expression in the Sponge *Amphimedon queenslandica* and the Origin of Metazoan Embryonic Patterning // PLoS ONE 2(10), 2007. e1031.
- 2) Leininger, S., Adamski, M., Bergum, B. et al. Developmental gene expression provides clues to relationships between sponge and eumetazoan body plans // Nat Commun 5, 2014. 3905.