

Использование механосенсора VinTS для изучения механических натяжений в зародышах шпорцевой лягушки

Научный руководитель – Ерошкин Федор Михайлович

Филенко Павел Андреевич

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра биоорганической химии, Москва, Россия

E-mail: Loherangrin@yandex.ru

Изучение механических натяжений, возникающих в ходе эмбриогенеза, является одной из главных задач современной биологии развития. О важности механических сил для нормального эмбрионального развития может говорить то, что сброс напряжений в эмбрионах путем внесения микрохирургических надрезов приводит к аномалиям развития: разрастанию нервной ткани, нарушению формирования передне-задней оси, подавлению сегментации мезодермы и прочим дефектам [1].

Ранние работы в изучении пространственно-временного распределения механических напряжений на зародышах шпорцевой лягушки были основаны на инвазивных методах — производились микрохирургические надрезы и по степени реакции ткани на разрез судили о степени механического напряжения конкретной области зародыша [2]. Появление неинвазивных методов позволило более эффективно изучать влияние далекодействующих сигналов натяжения на развитие эмбрионов *in vivo*.

В данной работе была изучена возможность применения генетически кодируемого флуоресцентного механосенсора Vin TS на основе белка Винкулина для визуализации механических натяжений в зародышах шпорцевой лягушки. Был использован белковый механосенсор на основе двух хромофоров, соединенных эластичным мостиком. Работа этой конструкции основана на фёрстеровском переносе энергии (FRET) — механизме переноса энергии без промежуточного испускания фотонов. При механическом растяжении такого сенсора происходит удлинение эластичного мостика, что приводит к расхождению флуоресцентных белков и уменьшению переноса энергии. Изменения в работе FRET можно регистрировать при помощи флуоресцентного микроскопа и дальнейшей компьютерной обработки полученных данных.

Идея применения механосенсора VinTS для визуализации механических сил принадлежит лаборатории Шварца. Механосенсор был использован для работы с клеточной культурой [3]. Однако работ, где проверялась бы возможность применения сенсора для эмбрионов *Xenopus laevis* не проводилось.

Результаты, полученные в ходе исследования влияния антерио-постериорного градиента напряжения на эмбриогенез, соответствуют теоретическим ожиданиям и литературным данным. Таким образом, была показана возможность использования флуоресцентных механосенсоров для изучения процессов эмбрионального развития *Xenopus laevis*.

Источники и литература

- 1) Belousov, L. V., Lakirev, A. V., Naumidi, II and Novoselov, V. V. (1990). Effects of relaxation of mechanical tensions upon the early morphogenesis of *Xenopus laevis* embryos. *Int J Dev Biol* 34, 409-19.
- 2) Belousov, L. V. (2008). Mechanically based generative laws of morphogenesis. *Phys Biol* 5, 015009.

- 3) Grashoff, C., Hoffman, B. D., Brenner, M. D., et al. Measuring mechanical tension across vinculin reveals regulation of focal adhesion dynamics. //Nature. 2010.V. 466. P. 263-6.