

Оверэкспрессия генов семейства Agt и Ras-dva «спасает» регенерацию хвостов у головастика X. laevis в рефрактерный период.

Научный руководитель – Иванова Анастасия Сергеевна

Арасланова Карина Рустамовна

Студент (бакалавр)

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

E-mail: araslanova.k.r@yandex.ru

Гены семейства дисульфидизомераз Agt и гены семейства малых ГТФ-аз Ras-dva являются важными регуляторами процессов регенерации у амниот [2][3]. При подавлении экспрессии этих генов наблюдается снижение способности к регенерации придатков тела у модельных объектов X. laevis и D. regio [3]. Показано, что некоторые ключевые гены этих семейств (Agt1, Ras-dva1 и Ras-dva 2) были потеряны в эволюции позвоночных [2][3]. Существует гипотеза о взаимосвязи между отсутствием этих генов у амниот и их пониженной способностью к регенерации [2].

Известно, что головастики X. laevis теряют способность к регенерации хвоста в промежуток между 46-47 и 51 стадией [1]. Этот промежуток получил название рефрактерный период (refractory period - RP). Если ампутация части хвоста производится в RP, то экспрессия Ras-dva и Agt оказывается значительно ниже, чем при проведении ампутации до или после него. В ходе данной работы проверялась гипотеза о том, что искусственно вызванная экспрессия этих генов может способствовать регенерации ампутированных хвостов в RP. Оверэкспрессия в экспериментах была вызвана путем инъекций мРНК генов Ras-dva, Agt1 и Agt2 на стадии 2-4 бластомеров [4]. Ампутация части хвоста проводилась на 46 стадии. На 1, 2 и 4 день после ампутации производилась оценка площади регенерировавшей ткани и количества митозов по сравнению с контролем. Согласно полученным данным, в опытных образцах эти характеристики были выше, чем в контроле. Также производился анализ экспрессии генов-маркеров регенерации (Msx1b, Fgf20, Fgf8, Vnt5a) методом qRT-PCR. Было выявлено, что их экспрессия повышалась в образцах с оверэкспрессией Ras-dva и Agt.

Результаты работы показывают потенциальную возможность восстанавливать способность к регенерации путем искусственной оверэкспрессии генов семейств Ras-dva и Agt. Скорее всего, причина, вызывающая снижение регенерации в RP у головастика, – снижение уровня экспрессии этих генов. Данное предположение согласуется с гипотезой о снижении способности к регенерации у высших позвоночных вследствие потери данных генов в ходе эволюции. В дальнейшем предполагается изучение влияния оверэкспрессии Ras-dva и Agt на регенерацию у амниот.

Источники и литература

- 1) Beck C.W. Studying regeneration in Xenopus. Methods Mol Biol. // 2012; Chapter 30 pp. 525-39.
- 2) Ivanova A.S., Korotkova D.D., Ermakova G.V., Martynova NY, Zaraisky A.G., Tereshina M.B.. Ras-dva small GTPases lost during evolution of amniotes regulate regeneration in amniotes. // Sci Rep. 2018 Aug 29; 8(1):13035.
- 3) Ivanova A.S., Tereshina M.B., Ermakova G.V., Belousov V.V., Zaraisky A.G.. Agt genes, missing in amniotes, are involved in the body appendages regeneration in frog tadpoles. // Sci Rep. 2013; 3:1279.

- 4) Tereshina M.B., Belousov V.V., Zaráĭskii A.G.. [Study of the mechanism of Ras-dva small GTPase intracellular localization]. // Bioorg Khim. 2007 Sep-Oct ;33(5): pp.574-6.