

Визуализация изменения RedOx статуса биологических объектов в процессах развития и регенерации

Научный руководитель – Новиков Кирилл Николаевич

Лакиза Л.Ю.¹, Великанов А.Н.²

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра высшей нервной деятельности, Москва, Россия, *E-mail: Lakizaza1293@mail.ru*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра эмбриологии, Москва, Россия, *E-mail: av-bioem@mail.ru*

Кислород и окислительно-восстановительные реакции играют важную роль на ранних этапах развития организмов, в изменении клеточной массы, морфологии и биохимии эмбрионов. Предполагают, что O₂ является морфогеном развития [1]. Известно, что регенерация также сопровождается изменениями концентрации активных форм кислорода, коррелирующими с энергозатратными процессами, такими как окислительный стресс, вызванный повреждениями клеточных мембран при рассечении планарии, фагоцитоз погибающих клеток и митоз необластов [2]. Для наблюдения за уровнем активных форм кислорода (АФК) в организмах мы выбрали метод люцигенин-зависимой хемилюминисценции. В экспериментах использовались два вида биологических объектов - планарии расы *Girardia tigrina* и икра рыб семейства *Cobitidae*.

Представляет интерес, какое действие на процесс регенерации окажет апоцинин - антагонист окислительного взрыва [3]. Для запуска процесса регенерации планариям производили операцию по перерезке надвое между глазами и глоткой. Затем планарий рассаживали в чашки Петри 60 мм по 10 животных в каждую, добавляли раствор апоцинина. В эксперименте животных делали три группы: концентрации апоцинина 10⁻⁴ и 10⁻⁶, контроль. С помощью бинокля с цифровой камеры производили фотосъёмку, полученные фотографии обрабатывали с помощью программы ImageJ. В группах планарий, помещённых в раствор апоцинина, обнаружено отставание по площади формирующегося регенерата.

Икра вьюна использовалась в другом эксперименте - измерялся общий уровень АФК в процессе эмбрионального развития (с момента оплодотворения вплоть до стадии 36 по таблицам нормального развития). В стеклянный флакон люциметра Биотокс-8 помещалось по 30 оплодотворённых эмбрионов. Также во флаконе при той же температуре размещали контрольную группу, в которой наблюдали морфологическую динамику развития. В течение первых 24 часов эмбрионального развития наблюдались волнообразные увеличения интенсивности флуоресценции. Первые волны возникали через 6 часов после оплодотворения, что приблизительно соотносится со стадией ранней бластулы и переходу к асинхронным делениям дробления. Мы предполагаем, что скачкообразные увеличения интенсивности флуоресценции связаны с началом эмбриональных синтетических процессов (синтезов собственных мРНК и белков).

Источники и литература

- 1) 1. Jason M. Hansen, Dean P. Jones, Craig Harris. The Redox Theory of Development. - Antioxidants and Redox Signaling, 2019.
- 2) 2. Тирас Х.П., Гудков С.В., Емельяненко В.И., Асланиди К.Б. Собственная хемилюминесценция необластов планарии в процессе регенерации. - Биофизика. 2015, т.60, №5.

- 3) 3. Hart B. A., Simons J. M., Knaan-Shanzer S., Bakker N. P., Labadie R. P. Antiarthritic activity of the newly developed neutrophil oxidative burst antagonist apocynin. // *Free Radical Biology & Medicine*. — 1990. — Vol. 9, no. 2. — P. 127–131.
- 4) 4. Новиков К.Н., Великанов А.Н., Буравлева Е.В., Воейков В.Л., Бурлакова Е.В., Воробьева У.М., Емельяненко В.И., Тирас Х.П. Сверх-слабое излучение планарий отражает реализацию процессов морфогенеза // *Научные труды Международного конгресса «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине», 2018, том 8, с. 65-66.*