

## АПОПТОТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ХОДЕ РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ *PYGOSPIO ELEGANS* (ANNELIDA)

Г. А. Бармасова<sup>1,2,\*</sup>, В. В. Старунов<sup>1,2</sup>, З. И. Старунова<sup>2</sup>, Е. Л. Новикова<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Зоологический институт Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия

\*E-mail: st054827@student.spbu.ru

Апоптоз является неотъемлемым элементом любых процессов развития, в том числе и регенерации. Он обеспечивает формирование правильных контуров новообразованных структур, подавляет иммунные и воспалительные реакции, способствует уничтожению поврежденных или ненужных структур и органов. Помимо прочего, была показана роль апоптоза в качестве пролиферативного фактора, запускающего активные клеточные деления. По всей видимости, подобные процессы имеют место и в ходе репаративной регенерации аннелид, однако детали их остаются мало изученными.

Аннелиды являются одними из наиболее востребованных объектов для изучения процессов регенерации по ряду причин. Во-первых, они проявляют высокий уровень регенеративных способностей: некоторые виды способны восстановить полноценное тело из единственного сегмента. Во-вторых, уровень репаративных способностей аннелид варьирует очень заметно среди представителей таксона, благодаря чему становится возможным проведение сравнительного анализа с целью выяснения регенерационных механизмов, а также причин такой вариативности. Наконец, немаловажным фактом являются относительно небольшие размеры многих представителей и их неприхотливость в содержании, что значительно облегчает проведение экспериментов.

Выбранный нами для исследования объект *Pygospio elegans* Claparède 1863 – небольшая седентарная полихета из семейства Spionidae, обитающая в северных морях. Замечательной является ее способность осуществлять как постериорную, так и антериорную регенерацию. Целью нашей работы является изучение роли апоптотических процессов в ходе регенерации *P. elegans*. В рамках этой цели были поставлены следующие задачи: выявление клеток, уходящих в апоптоз в ходе регенерации; изучение пространственно-временной динамики экспрессии генов, связанных с процессами апоптоза, в ходе регенерации; сравнение процессов апоптоза в ходе задней и передней регенерации.

Для детекции апоптирующих клеток нами был выбран метод TUNEL, обеспечивающий связывание флуоресцентной метки с двуцепочечными разрывами ДНК, возникающими в ходе ее деградации во время апоптоза. Данная методика была разработана для использования на клеточных культурах и гистологических срезах. В случаях работы с целыми животными это вызывает определенные трудности, связанные с ухудшенным проникновением ферментов через покровы. В связи с этим протокол метода TUNEL был видоизменен и усовершенствован таким образом, чтобы обеспечить успешное его использование на целых животных. Также нами был использован метод РНК-гибридизации *in situ* для изучения пространственно-временного паттерна экспрессии генов, кодирующих регуляторы апоптоза, такие как *Bcl* и *Bax*.

Нами было обнаружено, что число клеток, уходящих в апоптоз в бластеме, значительно превышает число апоптирующих клеток в интактных областях. Также было показано, что процессы апоптоза идут наиболее активно на стадии 18 ч после ампутации, что согласуется с гипотезой о роли апоптоза как фактора пролиферации, иницирующего органогенез.

## РОЛЬ ФАКТОРОВ ПЛЮРИПОТЕНТНОСТИ В РАННЕЙ ДИФФЕРЕНЦИРОВКЕ ЭМБРИОНАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК

Е. И. Бахмет<sup>1,\*</sup>, М. Н. Гордеев<sup>1</sup>, А. С. Зиновьева<sup>1,2</sup>, Е. Е. Петренко<sup>1,2</sup>, А. Н. Томилин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт цитологии Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

\*E-mail: e.bakhmet@incras.ru

Эмбриональные стволовые клетки (ЭСК) отличаются способностью к самообновлению и к дифференцировке во все типы соматических, а также в половые клетки. Транскрипционные факторы Oct4, Sox2 и Nanog являются ключевыми маркерами ЭСК, и необходимы для индукции и поддержания плюрипотентности. Несмотря на то, что эти факторы принято рассматривать исключительно в данном контексте, в последнее время появляются свидетельства об их участии в дифференцировке ЭСК.

Наши исследования направлены на изучение роли Oct4, Sox2 и Nanog в ходе спецификации ЭСК в направлении экто-, мезо- и энтодермы. Кроме того, наша работа направлена на выявление ключевых аминокислот, которые определяют функции этих факторов как регуляторов плюрипотентного состояния и как индукторов дифференцировки. Для решения этих задач мы используем современные методы молекулярной и