



Российская Академия Наук

Научный совет РАН
по биологии развития



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Совет молодых
ученых ИБР РАН

Институт биологии развития
им. Н.К. Кольцова РАН

Конференция молодых ученых **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ РАЗВИТИЯ**



ИнтерЛабСервис

LACORA



12-14 октября 2021
Москва, ИБР РАН

**УДК 57
ББК 28я43
М34**

М34 Материалы Конференции молодых ученых «Актуальные проблемы биологии развития», 12-14 октября 2021 г., Москва, ИБР РАН. — М. Издательство Перо, 2021. — 12,1 Мб. [Электронное издание].

ISBN 978-5-00189-552-7

В сборнике представлены материалы Конференции молодых ученых «Актуальные проблемы биологии развития», которая состоялась 12-14 октября 2021 года в Институте биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (Москва). Конференция носит междисциплинарный характер и посвящена теоретическим и прикладным проблемам биологии развития. В программе конференции представлены выступления молодых учёных России и ближнего зарубежья по следующим тематикам: клеточные основы и молекулярные механизмы реализации генетической информации, детерминация пола, механизмы дифференцировки и трансдифференцировки клеток, закономерности раннего развития, закономерности процессов морфогенеза и регенерации, становление интегрирующих систем на представителях разных групп беспозвоночных и позвоночных животных.

Конференция организована Институтом биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН. Материалы конференции опубликованы на сайте ИБР РАН.



www.idbras.ru

**УДК 57
ББК 28я43**

ISBN 978-5-00122-668-0

**(с) Коллектив авторов, 2021
(с) ИБР РАН, 2021**

белок с характерным С-концевым доменом цинковых пальцев PHD-типа, или D4-доменом. *tth* является уникальным, характерным лишь для двукрылых насекомых геном, кодирующим белок без домена D4. Белки семейства D4 дрозофилы входят в состав нейрональных хроматин-ремоделлирующих SWI/SNF-подобных ВАР комплексов, характерных для дифференцированных нейронов, но не нейробластов. Однако до сих пор не ясна роль генов семейства *d4* и их продуктов в развитии и функционировании нервной системы.

С целью выяснения функции *tth* в нашей лаборатории был проведён его нокаут, который показал нарушение развития оптических зачатков мозга эмбрионов. Однако антитела, специфично связывающиеся с целевым белком, не выявили локализации *tth* в оптических долях центральной нервной системы вследствие высокого уровня фона.

Для изучения специфической картины экспрессии *tth* нами были получены линии дрозофил, имеющих в геноме дополнительный локус гена, модифицированный для экспрессии флуоресцентно-меченного химерного белка ТТН::GFP и дрожжевого транскрипционного фактора Gal4 под промотором *tth*.

Анализ экспрессии ТТН::GFP показал, что его распределение и локализация у личинок соответствует картине, полученной с помощью специфических антител: в ядрах клеток кольцевой железы и слюнных желёз. Это говорит о том, что дополнительный локус *tth* длиной 22 т.п.о. функционирует как эндогенный. Однако чрезвычайно слабая экспрессия химерного белка не позволяла получить чёткую картину локализации ТТН в ЦНС. Для амплификации флуоресцентного сигнала мы использовали двухкомпонентную систему UAS-Gal4, для этого скрестили мух линии-драйвера *tth-Gal4* с мухами двух репортерных линий, одна из которых экспрессирует GFP в мембранах, другая - RFP в ядрах нейронов. Это позволило установить, что ген *tth* экспрессируется в клетках слюнных желёз, ядрах кольцевой железы, хордотональных органах кутикулы, клетках органа Болвига, нейронах зрительной области ЦНС (в нейронах ламины), нейронах центрального нейропиля, а также в глазо-антенном имажинальном диске и глазном стебельке в мембранах аксонов фоторецепторных нейронов. Дальнейший интерес представляет изучение совместной картины экспрессии ТТН и известных белков-маркеров нейронов ЦНС, участвующих в развитии зрительной системы дрозофилы.

Таким образом, по предварительным данным ген *tth* участвует в развитии центральной и периферической нервной системы, и в частности, зрительных органов дрозофилы.

Данное исследование выполнено при финансовой поддержке раздела Государственного задания ИБР РАН 2021 года № 0088-2021-0007; Работа проводилась с использованием оборудования ЦКП ИБР им Н.К. Кольцова РАН.

Клеточные и молекулярные механизмы реагрегации клеток и восстановления исходной организации у губки *Halisarca dujardinii*

А.И. Лавров^{*1}, И.Е. Борисенко², Ф.В. Большаков¹, Д.М. Саидов¹, В.С. Фролова³

¹ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия;

² Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия;

³ Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва, Россия

* *lavrovai.bio@yandex.ru*

Губки (тип Porifera) являются одной из базальных ветвей многоклеточных животных, которые по своей общей организации значительно отличаются от Eumetazoa. Одной из наиболее характерных черт организации губок является многофункциональность, высокая пластичность и динамика их тканей. Эти черты лежат в основе множества процессов жизнедеятельности губок, в том числе и регенерации. Регенеративные способности губок весьма велики: от репаративной регенерации после небольших повреждений до полного восстановления особи из небольшого фрагмента тела или суспензии клеток.

Восстановление губки из суспензии клеток, процесс реагрегации, являясь наиболее ярким проявлением регенеративных способностей губок, остается малоизученным.

Наша работа посвящена исследованию общей динамики, клеточных и молекулярных механизмов реагрегации клеток и восстановления исходной организации у губки *Halisarca dujardini* (кл. Demospongiae).

Подробные прижизненные и гистологические исследования показали, что в процессе реагрегации клеток *H. dujardini* можно выделить несколько ключевых стадий: 1) первичные многоклеточные агрегаты, 2) эпителизированные многоклеточные агрегаты (примморфы), 3) развивающиеся примморфы, 4) функциональная губка. Для процесса реагрегации клеток *H. dujardini* характерна внутривидовая вариабельность (в скорости и успешности протекания процесса), одной из причин которой является физиологическое состояние тканей губки, использованной для получения суспензии клеток.

Морфогенетические преобразования и формирование основных анатомических структур при развитии агрегатов происходит благодаря мезенхимальным морфогенезам - миграциям клеток, их (транс)дифференцировкам и мезенхимально-эпителиальным трансформациям. Основным клеточным источником являются амебоциты, пул которых возникает в результате массовой дедифференцировки различных клеточных типов при формировании первичных многоклеточных агрегатов.

С помощью метода TUNEL были обнаружены единичные апоптотические ядра и тельца на ранних этапах реагрегации (первичные многоклеточные агрегаты, примморфы). На более поздних стадиях развития апоптотические ядра и тельца отсутствуют.

Пролиферативная активность клеток высока на ранних стадиях реагрегации *H. dujardini*. К моменту формирования примморфов пролиферация почти полностью затухает, но при дальнейшем прогрессивном развитии снова восстанавливается до уровня интактных тканей губки.

Исследование активности генов сигнальных путей Wnt и TGF-beta методами RNA-seq и гибридизации нуклеиновых кислот *in situ* выявило пространственно-временные изменения экспрессии некоторых из них. Так, лиганды Wnt и TGF-beta дифференциально экспрессируются при развитии агрегатов; транскрипты некоторых генов локализованы на полюсах агрегатов, формируя градиенты. Вероятно, эти сигнальные пути вовлечены в закладку и формирование новой оси восстанавливающейся губки в ходе прогрессивного развития примморфов.

Работа поддержана грантом РФФИ №19-04-00545.

Влияние пренатального стресса на поведение крыс в тесте «приподнятый крестообразный лабиринт»

А.С. Мартюшева*¹, А.Ю. Субботина¹

¹ Научно-исследовательский институт нормальной физиологии им. П.К. Анохина, Москва, Россия

* *nphys@nphys.ru*

Изучено влияние пренатального стресса на поведение крыс в разные периоды онтогенеза. Опыты проведены на 96 крысах Wistar обоих полов (12 групп по 8 особей) – полученных от самок из группы контроля и стрессированных с 10-го по 16-й день беременности на модели принудительного плавания в воде (10°C) в течение 5 мин. Руководствовались принципами гуманности (2010/63/EU). На 21-й, 30-й и 60-й день постнатального онтогенеза крыс помещали в приподнятый крестообразный лабиринт (ПКЛ) на 5 мин с регистрацией стандартных параметров поведения. Статистическую значимость различий оценивали Т-критерием Вилкоксона и U-критерием Манна-Уитни при уровне не менее $p < 0,05$.

Установлено, что самцы группы контроля в инфантильном возрасте (30 сут) чаще посещали открытые рукава (ОР) по сравнению с особями молочного кормления (21 сут). При этом время, проведенное в закрытых рукавах (ЗР), у самцов 30-го дня жизни было меньше, чем у 21-дневных особей.