

УДК 611.73

РАЗНООБРАЗИЕ МЫШЦ И ИХ РЕГЕНЕРАТИВНАЯ СПОСОБНОСТЬ

Краснова Ю.В. – студентка 2 курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии

**Научные руководители – Фасухудинова А.Н., к.б.н., доцент,
Ахметова В.В., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** миогенез; эволюция; многоклеточные животные; дифференциация; трансдифференцировка; мышечные предшественники.*

В данной статье рассматриваем регенеративную способность мышц.

Введение. Клетки с сократительными функциями присутствуют почти у всех многоклеточных, а также связанные с ними процессы мышечного гомеостаза и регенерации. Регенерация сама по себе представляет собой сложный процесс, неравномерно распределенный по всем многоклеточным организмам, который варьируется от полной регенерации организма до частичной реконструкции поврежденных органов или тканей тела, включая мышцы.

Цель исследования изучение морфофункциональных особенностей мышц.

Результаты исследования. Одна из особых проблем в регенеративной биологии касается разработки реконструктивных стратегий после травм, связанных с мышцами, а также лечения дегенеративных миопатий, для лечения которых не существует надежной клинической стратегии, таких как мышечная дистрофия, саркопения, кахексия, и это лишь некоторые из них. У млекопитающих регенеративные способности ограничены лишь небольшим числом органов, однако, у других многоклеточных способность реагировать на повреждение окружающей среды варьируется от “простого” заживления ран до полного анатомического и функционального

восстановления утраченной или поврежденной части тела, включая мышцы.

Мускулатура — это ткань, специализирующаяся на сокращении, и клетки с сократительными функциями присутствуют почти у всех многоклеточных, но, несмотря на их структурное сходство, происхождение мышц считается результатом процесса конвергентной эволюции. Процессы миогенеза и мышечного гомеостаза также имеют различную степень сохранности у разных групп, как и степень регенеративных способностей мышц [0]. Животные применяют различные базовые стратегии регенерации, которые включают активацию взрослых стволовых клеток, дедифференцировку ранее существовавших клеток и/или пролиферацию дифференцированных клеток. Это разнообразие механизмов все еще широко изучено и недостаточно используется для биомедицинских применений. В настоящее время доступна очень ограниченная информация о молекулярных путях, участвующих в регенерации организма. Активность АДФ – рибозилциклазы (ADPRC) связана с физиологической активностью губок, такой как процессы дубликации и регенерации стволовых клеток. Губки регенерируют с использованием разнообразных и сложных морфогенетических механизмов, включающих разные источники клеток в зависимости от вида. Регенерация может происходить посредством эпиморфоза и морфаллаксиса. Первый процесс предполагает образование на месте раны массы недифференцированных клеток (бластемы). Плюрипотентные клетки, такие как археоциты и хоаноциты из участков, прилегающих к повреждению, подвергаются процессу эпителиально-мезенхимального перехода (EMT) и мигрируют в поврежденную область. Здесь они активно размножаются и образуют типичную бластему с дедифференцированными клетками. После этого процесс мезенхимально-эпителиального перехода (MET) восстанавливает идентичность дифференцированных клеток.

Другой В – эти процессы также вовлечены представители суперсемейства трансформирующих факторов роста (TGF).[0]. В морфаллаксисе особое значение имеет трансдифференцировка клеток, превращение дифференцированной клетки в другой тип дифференцированной клетки. В ходе этого процесса происходит распространение и слияние эпителия, окружающего рану, сопровождается трансдифференцировкой хоаноцитов и экзопинакоциты без образования

бластемы. Это подтверждает гипотезу о том, что эти клетки сочетают свойства соматических и стволовых клеток. Модельные организмы всегда играли фундаментальную роль в раскрытии общих биологических особенностей, механизмы, общие и для человека, и исторически они играли ключевую роль в трансляционной медицине. В последние десятилетия более глубокие механистические исследования разнообразия животных стали возможны благодаря наличие более широкого и доступного набора технических ресурсов, таких как геномика, транскриптомика, коннектомика и многие другие методы молекулярной биологии [0]. Одним из показательных примеров является внедрение редактирования генома CRISPR/Cas9, которое сделало возможными функциональные подходы в более широком масштабе, ряд так называемых неканонических модельных организмов. Эти методы позволяют ученым решать более широкий спектр биологических проблем, использующий разнообразие биологии животных [5-7]. Например, «простые» модельные организмы, такие как планарии и иглокожие, получили большую пользу от этих достижений и в настоящее время считаются *добросовестный* модели в трансляционных исследованиях на предмет возможности выполнения отслеживание клеток и профилирование экспрессии их тканей.

Закключение. Тем не менее, количество и разнообразие видов животных, используемых в настоящее время в биомедицинских исследованиях, все еще довольно ограничены. Причина, конечно, не в приспособленности конкретного вида к конкретному виду. научного вопроса, а скорее из-за доступности лаборатории (например, из-за гибкости и стоимости разведения, доступность животных, продолжительность жизненного цикла, оптическая прозрачность, возможность для выполнения генетических манипуляций и т. д.) и знакомство критической массы исследователей с устоявшимися моделями животных. В результате возникает сценарий, при котором лишь несколько видов сохраняют законную биомедицинский интерес, в то время как многие другие остаются в стороне.

Библиографический список:

1. Даттани, А. Планарийные плоские черви как новая модельная система для понимания эпигенетической регуляции плюрипотентности

и дифференцировки стволовых клеток / А.Даттани, Д. Шридхар, А. Азиз Абоубейкер //Биология, 2019. С. 79–94.

2.Евстафьев, И.Л. Регенерация у тритонов /И.Л. Естафьев//Мир животных [Электронный ресурс]. URL: <http://www.zooco.com/eco-eto/eco-etol159-2.html>.

3.Кот, Л.Е. Мышцы функционируют как соединительная ткань и источник внеклеточных матриц у планарий. / Л.Е. Кот, Э. Сименталь, П.В.Реддиен //Нат. Общий, 2019 год. –№10. –1592с.

4.Макрушин, А.В. Как и почему возник механизм старения и онкогенеза: гипотеза //Журнал общей биологии, 2008. –Т. 69. – № 1. С. 19–24.

5.Фасахутдинова, А.Н. Цитология, гистология и эмбриология: учебное пособие для лабораторных занятий /А.Н. Фасахутдинова, С.Н. Хохлова, М.А.Богданова, Н.П. Перфильева. – Ульяновск: УлГАУ, 2023. – 216с.

6.Фасахутдинова, А.Н. Обучение обучающихся морфологическим дисциплинам на факультете ветеринарной медицины и биотехнологии /А.Н. Фасахутдинова, С.Н. Хохлова, М.А. Богданова // Инновационные технологии в высшем образовании: Материалы Национальной научно-методической конференции, 23 декабря 2022 года. – Ульяновск, ФГБОУ Ульяновский ГАУ, 2022. – С.172–177.

7. Maeda, A. Recruitment of mesenchymal stem cells to damaged sites by plant-derived components. *Front Cell Dev Biol.* 2020 Jun 9; 8: 437. <https://doi.org/10.3389/fcell.2020.00437>. PMID: 32582713

THE VARIETY OF MUSCLES AND THEIR REGENERATIVE ABILITY

Krasnova Yu.V.

**Scientific supervisors – Fasakhutdinova A.N., Akhmetova V.V.
FSBEI HE Ulyanovsk SAU**

Key words: *myogenesis; evolution; multicellular animals; differentiation; transdifferentiation; muscle precursors.*

In this article, we consider the regenerative ability of muscles.