

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ГНЦ РФ – ИМБП РАН

д. м. н., академик РАН

О.И. Орлов

«26» 03 2026 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Государственного научного центра Российской Федерации – Института
медико-биологических проблем Российской академии наук

Диссертация «Характер и физиологическая природа спонтанной активности волокон постуральной мышцы крысы в условиях гравитационной разгрузки» выполнена в лаборатории миологии.

В период подготовки диссертации соискатель Калашников Виталий Евгеньевич работал в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Государственном научном центре Российской Федерации – Институте медико-биологических проблем Российской академии наук в лаборатории миологии в должности младшего научного сотрудника и обучался в аспирантуре ГНЦ РФ-ИМБП РАН.

В 2018 г. окончил специалитет Балтийского Федерального Университета по специальности «Биоинженерия и биоинформатика».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2026 г. в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Государственном научном центре Российской Федерации — Институте медико-биологических проблем Российской академии наук.

Научный руководитель:

- Шенкман Борис Стивович, д.б.н., профессор, зав. лабораторией миологии ГНЦ РФ-ИМБП РАН

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертационная работа Калашникова В. Е. посвящена изучению характера и физиологической природы спонтанной активности волокон постуральной мышцы крысы в условиях гравитационной разгрузки.

Актуальность проблемы

Исследование нейромоторной адаптации скелетной мускулатуры человека и других млекопитающих к условиям длительной гравитационной

разгрузки остаётся одним из ключевых направлений современной авиакосмической физиологии. Вместе с тем, до последнего времени оставался практически неизученным известный с 80-х годов XX века феномен развития у лабораторных животных спонтанной активности камбаловидной мышцы в условиях функциональной разгрузки задней конечности. В экспериментах, моделирующих условия гравитационной разгрузки на грызунах, неоднократно демонстрировалось, что первоначально наблюдаемое радикальное снижение электромиографической активности камбаловидной мышцы примерно на третьих сутках разгрузки сменяется постепенным появлением и последующим нарастанием электрической активности, к 14-м суткам достигающей значений, сопоставимых с показателями виварного контроля. Это явление, вызывающее интерес у различных авторов, до сих пор не подвергалось обстоятельному исследованию, в связи с чем физиологический смысл спонтанной активности мотонейронов в условиях гравитационной разгрузки и лежащие в её основе молекулярные механизмы оставались неясны. В диссертации Калашникова В. Е. выдвигается гипотеза о том, что длительная функциональная разгрузка задних конечностей может приводить к снижению экспрессии белка KCC2 в мотонейронах спинного мозга, что рассматривается в качестве гипотетической причины развития спонтанной активности в камбаловидной мышце крысы.

Оценка выполненной соискателем работы

По актуальности поставленных задач, методическому и научному уровню исследований, их новизне и практической значимости диссертационная работа Калашникова Виталия Евгеньевича является законченной научно-квалификационной работой, которая отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук (п.п. № 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.).

Личный вклад соискателя состоит в планировании и осуществлении экспериментов, оценке и интерпретации результатов, написании статей. В процессе исследования непосредственно автором: освоены методы выделения белковых фракций скелетных мышц и их биохимического анализа, освоены методики постановки белкового электрофореза в полиакриламидном геле с последующим вестерн-блоттингом, отработана методика иммуногистохимического окрашивания поперечных криосрезов камбаловидной мышцы, электромиографии скелетной мышцы и анализа электромиографического сигнала, отработана методика проведения электростимуляции камбаловидной мышцы крысы. С помощью этих методик была оценена динамика спонтанной электрической активности камбаловидной мышцы крысы на разных сроках гравитационной разгрузки, а также изучено

сочетанное воздействие электростимуляции и фармакологических активаторов мембранных ионных котранспортёров на развитие спонтанной электрической активности камбаловидной мышцы крысы; произведена оценка роли Trkb-зависимого сигнального пути в поддержании баланса мембранных ионных котранспортёров.

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Все научные положения и выводы по результатам диссертационной работы основаны на достоверных результатах, подкреплённых экспериментальными данными. Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается достаточным количеством наблюдений и статистической обработкой данных, современными методами исследований, которые соответствуют поставленным в данной работе цели и задачам.

Новизна результатов проведенных исследований

1. Впервые обнаружено снижение содержания калий-хлоридного котранспортёра KCC2 и повышение содержания натрий-калий-хлоридного котранспортёра NKCC1 в поясничном отделе спинного мозга крысы при длительной функциональной разгрузке задней конечности животного.

2. Впервые показана связь между содержанием KCC2 в поясничном отделе спинного мозга крысы и спонтанной электрической активностью камбаловидной мышцы.

3. Впервые показано влияние электростимуляции камбаловидной мышцы на баланс содержания ионных котранспортёров (KCC2 и NKCC1) в мотонейронах поясничного отдела спинного мозга.

4. Впервые показана роль BDNF в поддержании нормального содержания KCC2 в спинном мозге.

Научно-практическая значимость проведенных исследований

Значимость работы состоит в получении новых фундаментальных знаний о природе спонтанной активности постуральной мышцы в условиях гравитационной разгрузки и лежащих в её основе физиологических механизмах. Новые данные позволят не только расширить представления о фундаментальной физиологии мышечной ткани, но и могут найти применение в космической и реабилитационной медицине, поскольку спонтанная активность камбаловидной мышцы является важной моделью для изучения внутримышечных сигнальных путей, регулирующих непрерывную антигравитационную работу этой мышцы.

По теме диссертации работы опубликовано 7 статей в журналах, рекомендованных ВАК, а также 5 тезисов докладов конференций.

Диссертация соответствует требованиям п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней ВАК РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. и не содержит заимствованного материала без ссылки на авторов.

Диссертационная работа «характер и физиологическая природа спонтанной активности волокон постуральной мышцы крысы в условиях гравитационной разгрузки» Калашникова Виталия Евгеньевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности: 1.5.5. – Физиология человека и животных.

Заключение принято на заседании секции «Космическая биология и физиология» Ученого совета ГНЦ РФ-ИМБП РАН.

Присутствовало на заседании — 14 чел. Результаты голосования: «за» - 14 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет, протокол № 27 от 12 марта 2026 года.

Председатель секции
«Космическая физиология и биология»
Ученого совета ГНЦ РФ – ИМБП РАН, д.б.н.



В.Н. Сычев

Ученый секретарь секции
«Космическая физиология и биология»
Ученого совета ГНЦ РФ – ИМБП РАН, д.б.н.



Л.Х. Пастушкова