

Заключение диссертационного совета МГУ.03.06

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от 8 октября 2018 г. № 18

О присуждении **Поповой Анфисе Сергеевне**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Регуляция системной гемодинамики в условиях микрогравитации и при моделировании ее эффектов у мелких грызунов» по специальности 03.03.01 – «Физиология» принята к защите диссертационным советом 31 августа 2018 года, протокол № 10.

Соискатель **Попова Анфиса Сергеевна** 1990 года рождения, в 2013 году окончила биологический факультет Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

С 01.10.2013 по 01.10.2017 обучалась в очной аспирантуре при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» на биологическом факультете, кафедре физиологии человека и животных

Соискатель работает в ООО «НИИ Митоинженерии МГУ» в должности научного сотрудника отдела физиологических исследований.

Диссертация выполнена в лаборатории общей физиологии и регуляторных пептидов, кафедры физиологии человека и животных биологического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель – кандидат биологических наук Андреев-Андриевский Александр Александрович, старший научный сотрудник кафедры физиологии человека и животных биологического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Официальные оппоненты:

Буравкова Людмила Борисовна, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, Федеральное Государственное бюджетное учреждения науки Государственного научного центра Российской Федерации – Институт медико-биологических проблем Российской Академии Наук, заведующая отделом «Молекулярно-клеточная биомедицина», заведующая лабораторией клеточной физиологии;

Лукошкова Елена Владимировна, доктор биологических наук, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии» Минздрава РФ, Научно-исследовательский институт экспериментальной кардиологии, лаборатория экспериментальной патологии сердца, ведущий научный сотрудник;

Медведев Олег Стефанович, доктор медицинских наук, профессор, МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет фундаментальной медицины, заведующий кафедрой фармакологи, заведующий научно-исследовательской лабораторией фармакологии сердечно-сосудистой системы

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 45 публикаций, в том числе по теме диссертации 18 работ, из них 8 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ.03.06 по специальности «Физиология».

Наиболее значимые публикации по теме диссертации:

- 1) A. A. Andreev-Andrievskiy, **A. S. Popova**, A. S. Borovik, O. N. Dolgov, D. V. Tsvirkoun, M. Custaud, O. L. Vinogradova. Stress-associated cardiovascular reaction masks heart rate dependence on physical load in mice. *Physiology and Behavior*, 132:1–9, 2014.
- 2) **Anfisa Popova**, Darya Tsvirkun, Oleg Dolgov, Konstantin Anokhin, Jeffrey Alberts, Evgeniia Lagereva, Marc-Antoine Custaud, Guillemette Gauquelin-Koch, Olga Vinogradova, and Alexander Andreev-Andrievskiy. Adaptation to a blood pressure telemetry system revealed by measures of activity, agility and operant learning in mice. *Journal of Pharmacological and Toxicological Methods*, 85:29–37, 2017.
- 3) Alexander Andreev-Andrievskiy, **Anfisa Popova**, Jean-Christophe Lloret, Patrick Aubry, Anatoliy Borovik, Daria Tsvirkun, Olga Vinogradova, Eugeny Ilyin, Guillemette Gauquelin-Koch, Claude Gharib. Bion-M 1: First continuous blood pressure monitoring in mice during a 30-day spaceflight. *Life Sciences in Space Research*, 13:19–26, 2017.

- 4) Alexander A. Andreev-Andrievskiy, **Anfisa S. Popova**, Evgeniia A. Lagereva, Olga L. Vinogradova. Fluid shift versus body size: changes of hematological parameters and body fluid volume in hindlimb-unloaded mice, rats and rabbits. *Journal of Experimental Biology*, 2018, doi:10.1242/jeb.182832.

На диссертацию и автореферат поступило 6 дополнительных отзывов, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался тем, что специалисты, давшие свои заключения по представленной диссертационной работе А.С. Поповой являются ведущими учеными в области гравитационной биологии, изучения сердечно-сосудистой системы и механизмов ее регуляции. Это подтверждается предоставленными ими сведениями и списком основных научных публикаций в рецензируемых научных изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных соискателем исследований **разработан**, с использованием сравнительно-физиологического подхода, идея о важности независимых от размера тела механизмов адаптации сердечно-сосудистой системы млекопитающих к условиям невесомости. **Предложены** оригинальные экспериментальные методики, повышающие информативность исследований сердечно-сосудистой системы с использованием грызунов. **Доказана** перспективность использования мышей в качестве объекта сравнительно-физиологических и биомедицинских исследований по гравитационной физиологии. Для сбора экспериментальных данных использованы классические и современные методы измерений, для ряда из которых проведена научно-методическая работа по их обоснованию и доработке. При проведении экспериментов и анализе данных реализован ряд изящных методических и аналитических приёмов, отражающих высокую квалификацию диссертанта. Обоснована применимость и границы применимости использования мышей в качестве объекта биомедицинских и гравитационно-физиологических исследований в космосе. Представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук является научно-квалификационной работой, соответствующей критериям п. 2.1 Положения о присуждении ученых степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что на основании полученных впервые данных непрерывного длительного мониторинга АД и ЧСС мышей в космическом полете, а также по результатам сравнительно-физиологического исследования аллометрических зависимостей реакции жидкостных объемов и показателей красной крови от размера тела доказана важность независимых от размера тела механизмов адаптации сердечно-сосудистой системы млекопитающих к микрогравитации. В качестве одного из таких механизмов может выступать эритроцитопения, как явление связывающее вязкость крови и морфо-функциональное состояние сосудов. Исследование базируется на классическом сравнительно-физиологическом подходе и известных теоретических и экспериментальных данных о зависимости чувствительности организма, в частности, работы сердечно-сосудистой системы, от размера тела. Полученные автором данные хорошо соотносятся с опубликованными ранее результатами близких по теме исследований в тех случаях, когда подобное сравнение обосновано.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в планировании экспериментов и всех этапах их проведения, включая подготовку животных, сбор экспериментальных данных, их первичный анализ и интерпретацию, что нашло своё отражение в соавторстве научных публикаций и личном представлении автором результатов работы на научных конференциях.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Вживление телеметрических датчиков не искажает результаты поведенческих и нагрузочных тестов с мышами и позволяет проводить комплексные эксперименты с одновременной регистрацией гемодинамических и поведенческих показателей. Для оценки гемодинамической стоимости бега целесообразно проводить мониторинг двигательной активности в условиях домашней клетки, ввиду высокой стресс-реактивности мышей.
2. Адаптация сердечно-сосудистой системы мышей к микрогравитации сходна с реакциями более крупных животных и человека, несмотря на различия в размере тела и величине гидростатического градиента давления и обусловлена мало зависимыми от размера тела механизмами.

3. Гемодинамические реакции мышцей на перегрузку, по-видимому, обуславливаются видоспецифичными вестибуло-кардиальными взаимодействиями, а не реакциями на кровенаполнение сосудов малого круга или на перераспределение крови в грудной клетке.
4. При моделировании эффектов микрогравитации количество эритроцитов уменьшается независимо от размера тела, объем крови не меняется, а изменение объема интерстициальной жидкости более выражено у животных большего размера. Таким образом, снижение параметров красной крови при действии микрогравитации, по крайней мере в модельных условиях, не связано непосредственно с перераспределением жидкости и может быть одной из причин адаптации сердечно-сосудистой системы к микрогравитации в условиях космического полета.

На заседании от 08.10.2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Поповой Анфисе Сергеевне ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 7 докторов наук по специальности 03.03.01 – «Физиология», участвовавших в заседании из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за - 14, против - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель диссертационного совета
доктор биологических наук, профессор



Каменский А.А.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор биологических наук

Умарова Б.А.

8 октября 2018