



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГНЦ РФ – ИМБП РАН

О.И. Орлов

2024 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Государственного научного центра Российской Федерации –
Института медико-биологических проблем Российской Академии Наук
(ГНЦ РФ – ИМБП РАН)

Диссертация «Особенности типовых патологических процессов при моделировании эффектов микрогравитации» выполнена в лаборатории физиологических эффектов гипокинетических воздействий ГНЦ РФ – ИМБП РАН.

В период подготовки диссертации соискатель Баранов Михаил Викторович работал в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Государственном научном центре Российской Федерации – Институте медико-биологических проблем Российской академии наук в лаборатории физиологических эффектов гипокинетических воздействий в должности ведущего научного сотрудника.

В 1996 году Баранов М.В. закончил лечебный факультет Российского Государственного медицинского университета по специальности «лечебное дело».

В 2001 году защитил кандидатскую диссертацию на тему «Особенности микроциркуляции и тактика анестезиологической помощи при воздействии моделированных факторов космического полета» на соискание учёной степени кандидата медицинских наук по специальностям: 14.00.32 – авиационная, космическая и морская медицина и 14.00.37 – анестезиология и реаниматология.

Научный консультант:

Богомолов Валерий Васильевич, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Государственного научного центра Российской Федерации – Института медико-биологических проблем Российской Академии Наук.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертационная работа Баранова М.В. посвящена исследованию особенностей патологических процессов в условиях воздействия на организм эффектов микрогравитации.

Актуальность проблемы.

Космическая медицина является прикладной медицинской дисциплиной, призванной обеспечивать безопасность экипажей пилотируемых космических аппаратов и развивается параллельно с развитием космической техники и расширением программы освоения космического пространства.

В настоящее время, основной упор делается на профилактическую медицину. Ее задачей является отбор к участию в полете абсолютно здоровых людей и поддержание высокого уровня их здоровья и работоспособности на орбите за счет широкого комплекса мероприятий, направленных на профилактику неблагоприятного действия на человека факторов космического полета.

При анализе возрастного состава действующего отряда космонавтов мы определили, что средний возраст ныне летающих космонавтов составляет около 45 лет. Причина этого простая: развитие космической техники, усложнение научной программы полетов, сложности технического обслуживания станции требуют довольно длительных сроков подготовки космонавтов к полетам. Сложность, длительность и, соответственно, повышение стоимости подготовки приводит к тому, что все заинтересованы в максимально большой продолжительности летной службы космонавтов. А к возрасту в 50 лет у большинства участников космических полетов появляются те или иные отклонения в состоянии здоровья. То есть, среди участников космических миссий процент космонавтов с парциальной недостаточностью здоровья неуклонно увеличивается.

Это является первой причиной для того, чтобы отойти от использования в системе медицинского обеспечения космических полетов принципов профилактической медицины как единственно возможных.

Переход к перспективным миссиям за пределами низкой околоземной орбиты, разработка системы медицинского обеспечения космических полетов на Луну, в точку Лагранжа, на Марс потребует не только знаний о влиянии на организм человека неблагоприятных факторов, сопутствующих этим миссиям, но и понимания закономерностей развития основных патологических процессов в этих условиях. Высокий уровень автономности экипажа, присущий полетам за пределы околоземной орбиты потребует более серьезной проработки системы диагностики и лечения заболеваний в условиях пилотируемого корабля.

Медицинские данные, полученные за все годы пилотируемой космонавтики, свидетельствуют о том, что условия космического полета влияют практически на все системы, органы и ткани в организме человека. Многие изменения, являясь адаптационными по своей сути, могут приводить к существенному снижению

функциональных резервов той или иной системы органов и тканей. Так в системе кровообращения воздействие микрогравитации выражается в значительном уменьшении объема циркулирующей крови (ОЦК). За время полета у космонавтов снижение ОЦК составляло от 10 до 23% [Алфрей К.П. и др, 1997, Григорьев А.И. 2002], а ударный объем сердца снижался от 10 до 20% [Колесниченко Ю.Ю. 2002]. При возникновении на орбите заболевания или травмы, гиповолемический/геморрагический шок могут усугубляться, а потребность в объемах инфузионно-трансфузионной терапии увеличиваться.

В условиях космического полета снижается качество иммунного ответа [Моруков Б.В., 2011, Ничиапорок И.А. 2021]. Это может повышать риск развития вирусных и бактериальных заболеваний непосредственно на орбите и в послеполетном периоде. Этот же фактор может повышать риск развития онкологической патологии.

В экспериментах по изучению репаративных процессов в невесомости, американские исследователи выяснили, что хирургические разрезы брюшной стенки у крыс, сопровождаются более выраженным воспалением, фиброплазией и изменённым пространственным расположением волокон коллагена [Cogoli-Greuter M. 1996, Sears J. K. 1991].

Описанные выше и целый ряд других изменений, происходящих в организме космонавта под влиянием факторов космического полета и, в первую очередь, невесомости указывают на то, что привычные патологические состояния в условиях космического полета могут иметь довольно значительные особенности.

Таким образом, увеличение среднего возраста участников космических полетов, продолжение летной работы космонавтов с парциальной недостаточностью в состоянии здоровья свидетельствует об актуальности исследования патологических процессов в условиях невесомости. Отдельные данные указывают на то, что патогенез практически всех возможных заболеваний в условиях космического полета будет существенно отличаться от патогенеза аналогичных заболеваний на Земле.

Научная новизна полученных результатов.

Впервые проведено исследование влияния на болевую чувствительность гипокинезии с различным по направлению вектором гравитации у человека и экспериментальных животных. Установлено достоверное влияние моделированной микрогравитации на суточную динамику болевой чувствительности у человека. Получены данные о роли перераспределения жидких сред в краниальном направлении в восприятии болевых импульсов, при этом изменялась и суточная динамика концентрации кортизола - гормона стресса, отвечающего за болевую чувствительность.

В модельных экспериментах с участием человека получены новые данные о состоянии периферического газообмена у человека в условиях антиортостатической гипокинезии на фоне дополнительных потерь жидкости.

Впервые исследованы особенности патогенеза повреждения головного мозга различной этиологии в условиях моделирования эффектов микрогравитации у экспериментальных животных.

В экспериментах с крысами получены новые данные о структурных и функциональных изменениях в работе сердца в условиях моделирования эффектов микрогравитации и особенностях развития экспериментального инфаркта миокарда в условиях антиортостатического положения животных.

Впервые получены данные по особенностям патогенеза воспалительных заболеваний применительно к условиям пилотируемых космических полетов.

Научно-практическая значимость.

Результаты диссертационной работы дают представление о механизмах влияния микрогравитации на патогенез и особенности развития типовых патологических процессов.

Результаты выполненных исследований имеют практическое значение для космической медицины: разработки и усовершенствования систем медицинского обеспечения длительных орбитальных полетов и экспедиций за пределы околоземной орбиты.

Разработанные экспериментальные модели комплексного изучения отдельных патологических процессов на фоне действия факторов космического полета позволят в дальнейшем проводить углубленные исследования различных нозологий, разрабатывать принципы и схемы лечебных мероприятий с учетом возможных заболеваний при осуществлении перспективных космических миссий.

Личный вклад автора заключается в формировании научной концепции исследования, формулировке цели и задач данной работы, планировании и подготовке экспериментов. При проведении экспериментальных работ с участием испытателей-добровольцев автором разработан и запатентован новый способ моделирования условий на поверхности планет с пониженным уровнем гравитации. Такие методики исследования как определение болевой чувствительности, капилляроскопия, анализ водных секторов и анализ газового состава крови выполнялись непосредственно автором от сбора первичных данных до обработки полученных результатов. В экспериментах на животных автор принимал непосредственное участие в разработке дизайна исследований, определении

целей и задач, а также в проведении антиортостатического вывешивания животных, обработке и интерпретации полученных результатов.

Экспериментальные исследования по изучению у крыс в условиях моделирования микрогравитации инфекционного воспаления на модели бактериального перитонита и повреждений (ишемических и геморрагических) головного мозга при различной длительности пребывания в условиях антиортостатического вывешивания (модель микрогравитации) проведены автором в период его работы в лаборатории физиологических проблем невесомости ФГБНУ «Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии».

Работы по изучению особенностей развития инфаркта миокарда при различной длительности пребывания крыс в условиях антиортостатического вывешивания, а также эксперименты с участием испытуемых-добровольцев и исследование влияния гипогравитации на болевую чувствительность проведены автором в период его работы в Научно-исследовательском институте космической медицины Федерального научно-клинического центра специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России.

Полученные в диссертационной работе М.В. Баранова результаты соответствуют современному уровню научных исследований. По материалам диссертации опубликовано 26 статей в журналах из перечня ВАК, а также входящих в базы данных Web of Science или Scopus. Диссертация М.В. Баранова является законченной, научно - квалификационной работой, решающей важные вопросы космической медицины и открывающей новое направление научных исследований – космическая патофизиология.

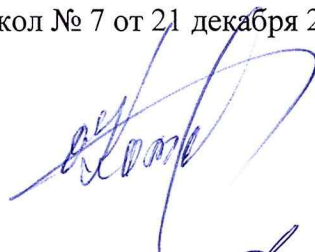
По актуальности исследования, методическому уровню, новизне, теоретической и практической значимости представленная работа полностью соответствует требованиям пункта 9 Положения о порядке присуждения учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ от 2 сентября 2013 г., № 842 предъявляемым к докторским диссертациям.

Диссертация «Особенности типовых патологических процессов при моделировании эффектов микрогравитации» Баранова М.В. рекомендуется к защите на соискание учёной степени доктора медицинских наук по специальности 3.3.7. «Авиационная, космическая и морская медицина».

Заключение принято на научной секции «Космическая медицина» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Государственного научного центра Российской Федерации – Института медико-биологических проблем Российской академии наук.

Присутствовало на заседании 15 человек. Результаты голосования «за» - 15,
«против» - нет, «воздержалось» - нет, протокол № 7 от 21 декабря 2023 г.

Заместитель директора по науке
ГНЦ РФ – ИМБП РАН, к.м.н.



О.В. Котов

Секретарь секции «Космическая медицина»
К.м.н., н.с.-врач по АиКМ



С.О. Федяй