

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Шишкина Никиты Валерьевича**
«Изменения сенсорного и центрального контроля вертикальной позы,
обусловленные пребыванием в условиях реальной и моделируемой
микрогравитации различной длительности», представленной на соискание
ученой степени кандидата медицинских наук по специальности **1.5.5 –**
Физиология человека и животных

Актуальность исследования.

В диссертационной работе Шишкина Н.В. исследуются фундаментальные и прикладные аспекты изменений сенсомоторного контроля вертикальной позы человека в условиях реальной и моделируемой микрогравитации различной длительности. Проблема нарушений постуральной устойчивости и двигательного контроля является ключевой для медицинского обеспечения длительных космических полетов и последующей реадаптации космонавтов. Несмотря на значительное количество исследований в этой области, остаются недостаточно изученными центральные механизмы перестройки сенсорной интеграции, а также влияние продолжительности воздействия невесомости и наличия предшествующего космического опыта на динамику восстановления. Работа выполнена на стыке космической физиологии, биомеханики и неврологии, что подчеркивает ее высокую междисциплинарную значимость.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов подтверждаются проведением масштабных по меркам космической физиологии исследований на уникальных контингентах: 32 космонавта, совершивших длительные экспедиции на МКС, и 22 здоровых добровольца в условиях наземного моделирования («сухая» иммерсия). Применен комплекс методов: компьютерная стабилметрия (система EquiTest), 3D кинематический анализ, тестирование для определения ведущей модальности. Использованы адекватные методы статистической обработки данных с проверкой на нормальность распределения. Результаты исследования отражены в 18 публикациях, в том числе в рецензируемых журналах, и доложены на многочисленных российских и международных научных форумах.

1. Впервые на репрезентативной выборке космонавтов показано, что длительный космический полет приводит к стойким (до 3 суток) изменениям постуральной стратегии в условиях искаженной сенсорной афферентации.

2. Впервые установлено, что у космонавтов, совершавших повторные длительные полеты, восстановление постуральных реакций с активным вовлечением вестибулярного аппарата

ИМБП ВХ. № 08174
от «14» 01 2026 г.

происходит быстрее, чем у совершавших первый полет.

3. Впервые в модельных экспериментах («сухая» иммерсия) установлено дифференцированное влияние длительности опорной разгрузки на интеграцию различных сенсорных входов: короткое воздействие (5 суток) преимущественно влияет на интеграцию вестибулярного входа в постуральную систему, а длительное (21 сутки) – на интеграцию проприоцептивной.
4. Показано, что ведущая сенсорная модальность (визуальная/невизуальная) является значимым фактором, влияющим на устойчивость к воздействию микрогравитации и ее моделей.

Теоретическая и практическая значимость.

Работа вносит существенный вклад в понимание механизмов адаптации и дезадаптации сенсомоторной системы человека к условиям микрогравитации. Полученные результаты имеют высокую практическую ценность для космической медицины:

1. Разработаны конкретные рекомендации по использованию моделей опорной разгрузки различной длительности для целенаправленного изучения эффектов невесомости на вестибулярную и проприоцептивную системы.
2. Обоснована целесообразность использования наиболее чувствительного постурального теста (неустойчивая опора, закрытые глаза, движения головой) для послеполетного обследования космонавтов в условиях дефицита времени.
3. Установлено, что космонавты с опытом повторных полетов и с ведущей визуальной модальностью демонстрируют лучшую постуральную устойчивость и более быстрое восстановление, что может учитываться при планировании миссий и реабилитации.

Заключение.

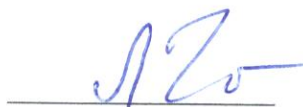
Диссертационная работа Шишкина Никиты Валерьевича представляет собой актуальное, законченное самостоятельное научное исследование. Цели и задачи работы сформулированы четко и полностью достигнуты. Автореферат структурно выдержан, написан ясным научным языком и дает полное представление о содержании, методологии, результатах и выводах диссертации.

Автореферат отражает все ключевые элементы диссертационного исследования: актуальность, цель и задачи, описание методов, анализ результатов, научные положения и практические выводы. Структура логична. Диссертация в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (пп. № 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ N 842 от 24.09.2013 г.) и позволяют оценить вклад

соискателя в развитие проблемы.

По своему содержанию, научной новизне, теоретической и практической значимости диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 1.5.5 – Физиология человека и животных.

Старший научный сотрудник ФГБНУ РЦНН
к.м.н. (03.03.01 – Физиология)



Чигалейчик Л.А.

Даю согласие на сбор, обработку и
хранение персональных данных



Чигалейчик Л.А.

Подпись заверяю

Ученый секретарь ФГБНУ РЦНН
к.м.н.



Сергеев Д.В.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский центр неврологии и нейронаук».

125367, Москва, Волоколамское шоссе, д. 80

Факс: +7 (495) 490-22-10

Адрес официальной электронной почты: center@neurology.ru

Сайт: <https://neurology.ru/>

Отзыв на

Диссертационную работу Шишкина Никиты Валерьевича «Изменения сенсорного и центрального контроля вертикальной позы, обусловленные пребыванием в условиях реальной и моделируемой микрогравитации различной длительности», представленную на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 1.5.5. – Физиология человека и животных.

Традиционный путь изучения физиологических механизмов адаптации человека к условиям невесомости состоял в анализе изменений рефлекторных реакций, занимающих ведущее положение в регуляции тех или иных физиологических функций. Однако в невесомости изменяются также функции, которые не связаны с состоянием каких-либо определенных рецепторов и локальных рефлекторных механизмов, а являются отражением работы систем более высокого порядка, интегрирующих влияния, поступающие от многих физиологических систем. Если рассматривать область сенсомоторики, то здесь совершенно отчетливо можно выделить две части: первую – связанную с рецепторами, рефлекторными дугами, нисходящими влияниями от разных супраспинальных структур, и вторую, связанную с сенсомоторной интеграцией на более высоком уровне. Работа этого уровня не ограничена информацией, поступающей от какого-то одного или нескольких видов рецепторов, а основана на целом ряде специфических свойств ЦНС, перцептивных и мнестических механизмах. Диссертационная работа Шишкина Никиты Валерьевича и связана в первую очередь с изучением этих центральных механизмов и их изменений в условиях реальной и моделируемой невесомости. Кроме того, эта тема, связана с реабилитацией космонавтов после возвращения на Землю из длительного космического полёта и поэтому очень актуальна.

Прежде всего, необходимо отметить, что исследования проведены на уникальном контингенте – обследовано 32 участника космических полетов. То, что работа выполнена на репрезентативной выборке, выгодно отличает ее от многих других исследований, в которых далеко идущие выводы делаются на основе обследования 2-3 космонавтов.

В работе показано, что длительный космический полёт приводит к смене двигательной стратегии при поддержании равновесия при искажённой соматосенсорной или вестибулярной афферентации, при этом эти изменения сохраняются до 3-х суток после приземления. Показано, что у космонавтов, осуществляющих повторные космические полёты, восстановление постуральных реакций после приземления, требующих активного вовлечения вестибулярного аппарата, происходит быстрее, чем у совершающих первый

08/76
ИМВИ ВХ.
от «14» 01 2026 г.

полёт. Диссертантом опубликованы три статьи в журналах, входящих в список ВАК, причем в двух он является первым автором.

В работе показано, что после длительного космического полёта наблюдаются достоверные изменения в параметрах вертикальной устойчивости: увеличение скорости и разброса колебаний в различных сенсорных условиях (открытые/закрытые глаза, твердая/мягкая опора). В модельных экспериментах («сухая» иммерсия) показано, что у людей, постуральная система которых преимущественно ориентируется на соматосенсорный вход, после длительного воздействия безопорности более выраженно снижается устойчивость в тестах на равновесие с искажённой соматосенсорной афферентацией. Также показано, что короткая 5-суточная опорная разгрузка во время «сухой» иммерсии сопровождается существенно более значимым изменением интеграции вестибулярной афферентации в постуральную устойчивость, в то время как длительная 21-суточная опорная разгрузка сопровождается изменением интеграции соматосенсорной афферентации.

Восстановление постуральной устойчивости после длительных космических полётов в условиях, требующих усиленного участия вестибулярного аппарата, происходит в более длительные сроки, чем постуральной устойчивости, требующей большего вовлечения проприоцептивного входа.

После длительных космических полётов изменения постуральной стратегии сохраняются до 3-х суток после приземления, что может свидетельствовать о длительных изменениях центральной обработки информации, приводящих к выбору более простых в исполнении, но более энергозатратных движений для поддержания равновесия.

Эффекты опорной разгрузки различаются в зависимости от длительности воздействия. После короткого (5 суток) воздействия наибольшему влиянию подвергается вклад вестибулярной информации в поддержание стойки, при длительном воздействии (21 сутки) проявляются более общие эффекты, связанные с вовлечением проприоцептивной системы.

Преимущественная ориентация системы контроля вертикальной стойки на визуальную информацию является признаком большей устойчивости к воздействию безопорности.

К несомненным достоинствам диссертации следует отнести и то, что в ней приводятся конкретные практические рекомендации по послеполетному обследованию и отбору космонавтов.

Стоит высказать несколько замечаний. Не вполне удачным представляется название «Изменения сенсорного и центрального контроля вертикальной позы, обусловленные пребыванием в условиях реальной и моделируемой микрогравитации различной

длительности». Центральный обычно противопоставляют периферическому, а сенсорный – моторному. Тем более, что в работе по существу идет речь об изменениях в центральной обработке сенсорной информации. Автор несколько раз использует выражение «искаженные сенсорные сигналы». Но сами по себе сигналы при условиях описанных экспериментов не являются искаженными. И сигналы от мышц и суставов на податливой опоре и сигналы от вестибулярного аппарата при движениях головой не являются заведомо искаженными. Здесь может быть затруднена их интеграция, включение в работу сенсомоторной системы, как сам же автор отмечает в других местах.

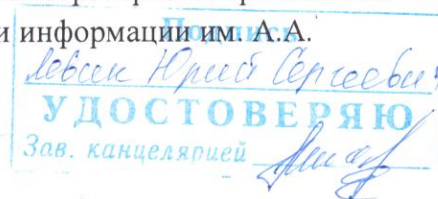
Тем не менее, отмеченные замечания не снижают общей высокой оценки работы. В целом полученные результаты и выводы, сформулированные на их основе, актуальны, достоверны и, несомненно, обладают научной новизной и практической значимостью.

Таким образом, диссертация Шишкина Никиты Валерьевича «Изменения сенсорного и центрального контроля вертикальной позы, обусловленные пребыванием в условиях реальной и моделируемой микрогравитации различной длительности» является законченным научно-квалификационным трудом и соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, (пп. № 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), а ее автор заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 1.5.5. – Физиология человека и животных.

Доктор биологических наук, Главный научный сотрудник лаборатории нейробиологии моторного контроля ФГБУН «Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН»

Левик Юрий Сергеевич


(подпись)



Адрес: 127051, г. Москва, Большой Каретный переулок,
д.19, стр. 1. ИППИ РАН

Контактный телефон: +7 906 712 19 54

e-mail: yurilevik@yandex.ru

Подпись д.б.н. Левика Ю. С. заверяю:

Дата 26.12.25

