

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

члена-корреспондента Российской академии наук, доктора медицинских наук, профессора, заместителя начальника по научной работе Филиала № 2 ФГБУ «НМИЦ высоких медицинских технологий им. А.А. Вишневого» Минобороны России Бобровницкого Игоря Петровича на диссертацию Балакина Евгения Игоревича «Система персонализированного медико-биологического обеспечения при черепно-мозговой травме у контингентов с высокими физическими нагрузками», представленную на соискание учёной степени доктора медицинских наук по специальности 3.1.33. Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Диссертационное исследование посвящено проблеме, имеющей существенное значение для восстановительной и спортивной медицины. Черепно-мозговая травма у лиц, подвергающихся высокоинтенсивным физическим нагрузкам, в частности спортсменов контактных видов спорта и военнослужащих, сопряжена с развитием комплекса неблагоприятных медицинских и социально-экономических последствий, включая когнитивные расстройства, аффективные нарушения, нейродегенеративные изменения и утрату профессиональной работоспособности.

В концепции персонализированной восстановительной медицины, последовательно развиваемой отечественной научной школой, разработка объективных молекулярных критериев ранней стратификации функционального состояния является одним из ключевых направлений. Использование панелей нейроспецифических биомаркеров (GFAP, UCH-L1, NfL, pNFH, Tau, S100B, NSE, CK-BB, IL-6, MCP-1/CCL2 и AMPA-ассоциированных фрагментов) для персонализации программ медицинского сопровождения пациентов с ЧМТ вносит принципиально новый элемент в систему здоровьесбережения этих контингентов и полностью соответствует концепции развития направлений исследований по специальности 3.1.33.

Особую ценность представляет двойная клиническая направленность работы: параллельное изучение двух контингентов с различными механизмами травмы, но сходным профессиональным риском ее развития, что создаёт предпосылки для разработки унифицированной методологической платформы медико-биологического обеспечения деятельности различных

С одобрением ознакомлен
Балакин Е.И. 21.09.2026

ВХОД. №	5246
ДАТА	21.09.2026
КОЛ-ВО ЛИСТОВ	6н
ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России	

профессиональных контингентов в условиях экстремальных физических нагрузок.

ОБОСНОВАННОСТЬ НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ, СФОРМУЛИРОВАННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ

Основные положения диссертации, выносимые на защиту, имеют достаточное научное обоснование. Проспективное когортное исследование с включением 421 участника позволило сформировать репрезентативные клинические выборки и провести их статистически полноценный анализ. Стандартизация преданалитического этапа, применение аккредитованной лаборатории и использование внутреннего и внешнего контроля качества измерений обеспечивают надёжность исследовательских подходов к получению количественных данных о концентрациях изучаемых биомаркеров.

Статистический аппарат соответствует поставленным задачам: непараметрические критерии сравнения (Крускала-Уоллиса, Манна-Уитни), корреляционный анализ Спирмена, ROC-анализ с попарным сравнением AUC по методу DeLong, логистическая регрессия и кластерный анализ методом k-средних в совокупности обеспечивают всестороннюю оценку диагностической и прогностической значимости изучаемых показателей. Полученные высокие значения диагностической точности для минно-взрывной и спортивной ЧМТ подтверждают значимый объективный потенциал предложенных диагностических панелей.

Практические рекомендации конкретны и применимы: представлены пороговые значения концентраций биомаркеров, алгоритмы трёхуровневой стратификации риска и протоколы маршрутизации пациентов. Факт успешного внедрения и верификация результатов диссертационного исследования в клинических организациях различного профиля подтверждает практическую применимость разработанных подходов.

НАУЧНАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РАБОТЫ

Научная значимость работы состоит в создании методологического фундамента для персонализированного медико-биологического сопровождения лиц с ЧМТ в условиях высоких физических нагрузок. показано, что закономерности изменения концентраций GFAP, UCH-L1, MAPt, NSE и S100B в первые 3–6 часов после минно-взрывной травмы имеют как общие черты, так и специфические отличия по сравнению со спортивной ЧМТ, что свидетельствует

о существующих различиях в патогенетических механизмах нейроповреждения при различных видах воздействия.

В едином исследовательском дизайне проведено сопоставление ранних молекулярных механизмов травматического повреждения центральной нервной системы у двух контингентов с высокими физическими нагрузками: у 253 лиц с минно-взрывной черепно-мозговой травмой и у 168 спортсменов контактных видов спорта с сотрясением и черепно-мозговой травмой лёгкой и средней степени тяжести (всего $n = 421$).

Показано, что характер и временная динамика концентраций биомаркеров повреждения ЦНС имеют как общие закономерности, так и специфические особенности в зависимости от механизма травмы и контингента. Впервые обоснована стратификационная значимость панелей концентраций биомаркеров для раннего разграничения степени тяжести минно-взрывной черепно-мозговой травмы. Установлен факт, что сочетание GFAP, UCH-L1, MAPt, NSE и S100B позволяет с высокой точностью дифференцировать лёгкую, среднетяжёлую и тяжёлую минно-взрывную черепно-мозговую травмы. Показано, что у спортсменов контактных видов спорта панель, включающая СК-BB, GFAP, UCH-L1, S100B, NSE, IL-6, MCP-1/CCL2, NfL, pNFH, Tau и АМРА-ассоциированные показатели, обеспечивает высокую диагностическую и стратификационную значимость при разграничении сотрясения и черепно-мозговой травмы лёгкой и средней степени тяжести. (AUC 0,82–0,94). Обоснованы виды и рабочие диапазоны концентраций биомаркеров, информативные как количественные критерии стратификации степени тяжести повреждения у спортсменов. Установлено, что применение алгоритма k-средних при кластеризации биомаркерных профилей у спортсменов, перенесших черепно-мозговую травму, обеспечивает выделение трёх кластеров, соотносимых с клиническими категориями «сотрясение», «лёгкой степени тяжести ЧМТ» и «ЧМТ средней степени тяжести». Доказана перспективность использования методов кластерного анализа для объективной стратификации тяжести повреждения на основании мультибиомаркерных данных. Показано наличие выраженной взаимосвязи между отдельными биомаркерами, характеризующими различные звенья травматического процесса, а также статистически значимые корреляционные связи между глиальными, нейрональными, аксональными и воспалительными маркерами. Это даёт основания рассматривать биомаркерные панели не только в качестве

диагностического инструмента, но и как модель изучения взаимодействия ведущих патогенетических механизмов при ЧМТ.

Практическая значимость определяется разработкой стандартизированных протоколов диагностики для военно-полевых условий и спортивной медицины, алгоритмов клинической маршрутизации и критериев допуска к физическим нагрузкам. Повышение точности прогнозирования тяжести поражения на 28% по сравнению с оценкой по ШКТ при внедрении в клиническую практику свидетельствует о реальном вкладе работы в совершенствование порядков и стандартов оказания медицинской помощи при ЧМТ, полученной на фоне экстремальных физических и психоэмоциональных нагрузок.

СТРУКТУРА РАБОТЫ И ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертация объёмом 283 страницы построена логично и в полной мере отражает глубину проведённого исследования. Структура включает введение, четыре содержательные главы, заключение, выводы, практические рекомендации и семь приложений. Иллюстративный материал (13 таблиц и 53 рисунка) наглядно представляет ключевые результаты. Список литературы (309 источников) свидетельствует об основательном изучении современного состояния проблемы.

Введение содержит все обязательные разделы в полном объёме. Обзор литературы охватывает эпидемиологию ЧМТ, патогенетические механизмы нейрповреждения, биомаркерные подходы и системы медицинского сопровождения. Глава о материалах и методах включает детальное описание дизайна, критериев отбора, методов определения биомаркеров и статистического анализа. Третья и четвёртая главы системно раскрывают результаты по обеим когортам: динамику биомаркеров, их диагностическую ценность, корреляционные взаимосвязи и прогностические модели. Автореферат адекватно отражает содержание диссертации.

СООТВЕТСТВИЕ ПАСПОРТУ НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Работа соответствует следующим пунктам паспорта специальности 3.1.33: пункт 1 – теория и методология восстановительной и спортивной медицины в аспекте систем здоровьесбережения и персонализированной реабилитации; пункт 2 – изучение механизмов действия и критериев эффективности персонализированных технологий повышения функциональных резервов организма; пункт 4 – внедрение здоровьесберегающих технологий

персонализированной и цифровой медицины; пункт 5 – методы медицинского контроля функционального состояния спортсменов и программы восстановления нарушенных функций; пункт 6 – разработкой новых и усовершенствованных медицинских технологий для медико-биологического обеспечения спортсменов; и пункт 7 – разработка технологий и организация медико-биологического обеспечения спортсменов при высоких физических нагрузках.

ДОСТОВЕРНОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Обоснованность сформулированных выводов обеспечивается репрезентативным объемом проанализированного материала, строгими критериями отбора клинических групп, применением валидированных диагностических методов и корректным использованием методов математической статистики. Высокая степень надежности полученных результатов дополнительно подтверждается их сопоставимостью с актуальными мировыми тенденциями в области изучения свойств и динамики концентрации нейроспецифичных биомаркеров при черепно-мозговой травме, равно как и выраженной согласованностью между параметрами инструментальной оценки, биохимическими показателями и объективным неврологическим статусом.

ПУБЛИКАЦИИ И АПРОБАЦИЯ

Основные результаты работы представлены в 25 научных публикациях, из них 22 — в рецензируемых изданиях списка ВАК. Получены 4 патента на изобретение и 4 патента на полезную модель, зарегистрированы программа для ЭВМ и база данных. Изданы методические рекомендации, учебное пособие и монография. Апробация проведена на четырёх международных форумах (2025–2026 гг.) и на заседании учёного совета базового учреждения (протокол № 6 от 27.05.2026). Объём и уровень публикаций соответствует требованиям к работам на соискание учёной степени доктора медицинских наук.

ЗАМЕЧАНИЯ

Принципиальных возражений к диссертации нет. Отмечу частное замечание формального характера.

1. Представляется целесообразным уточнить в отношении практических рекомендаций критерии применимости предложенных пороговых значений биомаркеров у лиц с сопутствующей соматической патологией, которая может влиять на базовые уровни биомаркеров и тем самым снижать специфичность стратификационных моделей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, диссертационная работа Балакина Евгения Игоревича «Система персонализированного медико-биологического обеспечения при черепно-мозговой травме у контингентов с высокими физическими нагрузками», представленная на соискание учёной степени доктора медицинских наук по специальности 3.1.33. Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация, является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, в которой решена научная проблема повышения эффективности медико-биологического обеспечения контингентов с высокими физическими нагрузками при черепно-мозговой травме, имеющая важное медицинское и социально-экономическое значение.

По своей актуальности, методологическому уровню, достоверности научных положений и практической значимости диссертация соответствует требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к докторским диссертациям, а автор работы – Балакин Евгений Игоревич заслуживает присуждения ученой степени доктора медицинских наук по специальности 3.1.33 — Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация (медицинские науки).

Официальный оппонент:

Заместитель начальника по научной работе

Филиала № 2 ФГБУ «НМИЦ высоких

медицинских технологий им. А.А. Вишневского»

Минобороны России,

член-корреспондент РАН, д.м.н., профессор

Подпись Бобровниченко Игоря Петровича заверяю

« 15 » 09 2026 г.

МЕР

Бобровницкий И.П.

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛЕНИЯ
КАДРОВ
ЗАРУДНАЯ И. А.