

## **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

член-корреспондента РАН, доктора медицинских наук, профессора Самойлова Александра Сергеевича на диссертационную работу Еликова Антона Вячеславовича на тему «Оптимизация восстановительно-реабилитационных программ у лиц с различной степенью физической активности на основе оценки метаболического профиля», представленную на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальностям: 3.1.33. Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация и 1.5.4. Биохимия.

### **Актуальность темы диссертационной работы**

Повседневная двигательная активность человека зависит от многих факторов, среди которых можно выделить его профессиональную деятельность, занятия физической культурой и спортом на любительском уровне, состояние здоровья, в том числе наличие заболеваний, ограничивающих двигательную активность, и субъективное отношение к физическим нагрузкам.

Профессиональный спорт, а также отдельные виды профессиональной деятельности, связанные с тяжелым физическим трудом, сопровождаются воздействием на организм регулярных нагрузок высокой степени интенсивности и приводит к долговременным адаптационным перестройкам всех систем организма, включая обмен веществ. Во многих случаях эти адаптационные перестройки граничат со срывом адаптационных механизмов, что обуславливает необходимость разработки информативных биохимических маркеров для объективного контроля за состоянием организма профессиональных спортсменов.

Самостоятельным направлением в медицине является лечебная физкультура, основанная на выполнении физических упражнений умеренной мощности. В связи с этим изучение биохимических основ воздействия умеренных физических нагрузок на организм представляет несомненный интерес. В свою очередь глубокое изучение данного вопроса на уровне клеточного метаболизма позволяет существенно расширить представления

об оздоровительном эффекте умеренных физических нагрузок, а в некоторых случаях оптимизировать их эффективность на основании показателей метаболического профиля плазмы крови.

Низкая двигательная активность является одной из главных проблем современного индустриального общества. Многочисленными работами показано отрицательное воздействие гипокинезии на организм человека. Особенно актуален данный вопрос при травмах и сердечно-сосудистых катастрофах, которые приводят к длительному вынужденному ограничению двигательной активности. Разработка мер для снижения отрицательного воздействия гипокинезии является важной задачей реабилитационной медицины.

В целом учитывая важную роль адекватной физической активности для организма человека, любые исследования, посвященные изучению особенностей молекулярных механизмов адаптации исполнительных органов и систем к физическим нагрузкам, являются актуальными и социально значимыми. Более того, исследования подобного рода создают создают возможность существенно улучшить управление восстановительными и реабилитационными программами на основе оценки ключевых параметров метаболизма.

Таким образом, представленная диссертационная работа несомненно является актуальной и своевременной.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций,  
сформулированных в диссертации**

Сформулированная цель научного исследования соответствует теме диссертационной работы. Автором определены адекватные задачи исследования, они технически реализуемы и позволяют достичь поставленную цель. Обоснованность научных положений, выводов и практических рекомендаций диссертации подтверждаются достаточным объемом исследования. Для решения поставленных задач автором проведено комплексное исследование с применением современных клинико-

лабораторных, биохимических и статистических методов. Эксперименты с участием животных выполнены на 134 белых крысах-самцах. Исследования проводились в плазме крови, эритроцитах, гомогенатах скелетной мышцы и внутренних органах - участниках функциональной системы движения (сердце, легкие, печень, почки). Исследования с участием людей выполнены в плазме крови и эритроцитах 145 обследуемых. В ходе реализации работы выполнено 28826 биохимических анализа. Таким образом, большой объем исследования, использование общепринятых экспериментальных моделей умеренных и максимальных физических нагрузок, а также гипокинезии, формирование групп исследования в зависимости от степени адаптации к интенсивности и характеру физических нагрузок, применение адекватных поставленным задачам и к уровню тренированности обследуемых физических нагрузок, а также выбор гипокинезии в виде ограничения двигательной активности, наблюдаемой при скелетном вытяжении у травматологических пациентов, в совокупности с применяемыми в работе методами биохимической оценки различных сторон метаболизма, поэтапным анализом полученных результатов, обоснованным адекватной статистической обработкой, позволяют говорить о достаточной степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Задачи исследования полностью согласуются с его целью. Полученный при исследовании материал обобщен в виде семи положений, выносимых на защиту и пятнадцати выводов.

#### **Достоверность и новизна исследования, полученных результатов**

Результаты, полученные в диссертационной работе Еликова А.В., а также выводы и рекомендации, сформулированные автором, обладают достоверностью и научной новизной. Достоверность проведенного исследования определяется достаточным числом наблюдений, использованием современных методов исследования и статистической обработки данных. Достоверность результатов обеспечена адекватным

формированием экспериментальных групп и достаточным для получения статистически значимой разницы их объемом.

Применение научного подхода, сочетающего экспериментальный и клинический разделы, а также использованные биохимические методы, позволили автору не только выявить характерные для различной степени физической активности изменения показателей метаболического профиля, но продемонстрировать ведущее значение липидного обмена и состояния окислительного баланса в формировании адаптационных и дезадаптационных перестроек. На основе полученных данных предложены высокочувствительные диагностические коэффициенты.

В ходе проведенного исследования разработана научная концепция о роли перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты в качестве биохимических маркеров к состояниям, связанным с различным уровнем двигательной активности.

Впервые в эксперименте на животных проведено комплексное исследование метаболического профиля, сопровождающего процесс адаптации к мышечной деятельности и при остром физическом перенапряжении.

Впервые применен комплексный подход к исследованию метаболического профиля, что позволило установить значение каждого из его составляющих в особенности реагирования на дозированную физическую нагрузку лиц с различной степенью тренированности и характером двигательной активности. Получены новые данные о биохимических маркерах, которые имеют существенное значение для определения критериев состояния уровня тренированности спортсмена.

Впервые проведено комплексное исследование метаболического профиля лиц, вынужденно подвергнутых состоянию гипокинезии — пациентов с переломами костей голени и бедра. Установлены биохимические маркеры влияния длительного ограничения двигательной активности на течение основного патологического процесса.

Впервые проведено комплексное исследование метаболического профиля бывших спортсменов в начальный и отдаленный постспортивный период. Выявлена стадийность изменений всех составляющих метаболического профиля характерные для лиц с ограничением двигательной активности, что позволило рассматривать состояние детренированности как вариант гипокинезии относительно повышенной повседневной двигательной активности.

В эксперименте на животных впервые комплексно изучено влияние гипокинезии на все стороны метаболизма, включая состояние оксидантного баланса. Научно обосновано клиническое применение витаминов-антиоксидантов в качестве средств комплексной терапии у пациентов, вынужденно находящихся в состоянии гипокинезии и реабилитации бывших спортсменов.

Научная новизна диссертационного исследования подтверждается наличием двух патентов на изобретения и двух свидетельств о Государственной регистрации программ ЭВМ.

Все вышеперечисленное позволяет говорить о несомненной достоверности и новизне диссертационного исследования Еликова Антона Вячеславовича.

#### **Значимость для науки и практики полученных автором результатов**

В диссертационной работе проведена комплексная оценка взаимосвязей между различными составляющими метаболизма и состоянием оксидантного баланса при различной степени двигательной активности. Установлены особенности реакции организма на двигательную деятельность в зависимости от уровня адаптации к физической нагрузке, выявлены метаболические маркеры качества адаптационного процесса. Экспериментально обосновано применение витаминов-антиоксидантов в комплексной терапии пациентов, вынужденно подвергнутых состоянию длительного ограничения двигательной активности.

На основании комплексного исследования метаболического профиля предложены высокоинформативные диагностические коэффициенты, сочетающие в себе два ведущих компонента, обеспечивающих качество адаптации организма к степени физической активности - обмен холестерина и состояние оксидантного баланса.

Разработаны способы определения степени гипокинезии при вынужденном ограничении двигательной активности у пациентов с травмой и определения выраженности гипокинезии у бывших спортсменов. Для системы практического здравоохранения разработаны программы для ЭВМ «Выявление степени влияния гипокинезии при вынужденном ограничении двигательной активности» и «Выявление степени выраженности относительной гипокинезии у бывших спортсменов». На основе проведенного исследования предложены алгоритмы управления восстановительно-реабилитационными программами для действующих спортсменов, пациентов вынужденно подвергнутых ограничению двигательной активности и бывших спортсменов. Даны рекомендации по питанию.

#### **Соответствие диссертации паспорту специальности**

Диссертация соответствует пунктам 1 и 6 паспорта научной специальности 3.1.33. Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация; пункту 10 паспорта научной специальности 1.5.4. Биохимия.

#### **Полнота освещения результатов диссертации в печати. Количество публикаций в журналах из перечня ВАК РФ и индексируемых в международных базах данных**

Основные положения диссертационной работы опубликованы в 44 печатных работах, в том числе: 6 научных статей в научно-практических журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского университета / Перечень ВАК при Минобрнауки России рекомендованных для публикации основных результатов диссертации; 7

научных статей индексируемых в международных базах цитирования Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts и Springer; 15 статей в иных рецензируемых изданиях; 12 работ опубликовано в материалах конференций; 2 патента на изобретения, 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

### **Оценка структуры и содержания диссертации**

Диссертация построена по классическому принципу и состоит из введения, 10 глав, включая 8 глав собственных исследований, заключения, выводов и практических рекомендаций, списка сокращений, списка литературы, включающего 362 источника на русском языке и 220 – на иностранном, иллюстрирована 88 таблицами и 17 рисунками.

Во введении автор обосновал актуальность и привел данные о степени разработанности темы диссертационного исследования, сформулированы цель и задачи работы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость.

Обзор литературы включает в себя 5 разделов. Первый раздел посвящен анализу литературных данных по особенностям метаболических изменений при адаптации к мышечной деятельности. Подробно рассматриваются факторы, определяющие физическую работоспособность, молекулярные механизмы, лежащие в основе, как повышения, так и понижения работоспособности, а также срыва адаптации к физической деятельности. Второй раздел обзора включает в себя современные литературные данные о реабилитации бывших спортсменов, основные восстановительные программы для действующих спортсменов. Третий раздел посвящен метаболической адаптации к гипокинезии и иммобилизационному стрессу. В четвертом разделе рассматриваются имеющие литературные данные о состоянии метаболического профиля при травме. Пятый раздел литературного обзора подробно рассматривается понятие окислительного стресса, механизмы его формирования, его роль в патогенезе целого ряда заболеваний.

В главе 2 «Объект, методология и методы исследования» изложено описание методов моделирования изучаемых состояний в эксперименте, описан обследованный контингент спортсменов, травматологических больных, бывших спортсменов и лиц группы сравнения, а также методы исследования метаболизма белков, углеводов, липидов, мочевой кислоты и процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты.

При описании дизайна клинического раздела работы указаны критерии выбора дозированной физической нагрузки в соответствии со специализацией спортсменов, включенных в исследование. Подробно дана характеристика обследуемого контингента спортсменов, пациентов с переломами костей голени и бедра, бывших спортсменов. Представлены примененные в работе методы статистической обработки полученных результатов.

В главах 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 изложены результаты собственных исследований и основанных на их результате рекомендации по оптимизации реабилитационных и восстановительных программ .

В главе 3 отражены данные по влиянию умеренной дозированной физической нагрузки на изучаемые параметры у адаптированных и неадаптированных к мышечной деятельности животных. Выявлены различия в степени изменения показателей метаболического профиля в плазме крови, состояние клеточного метаболизма у опытных и контрольных животных под влиянием физической нагрузки как в эритроцитах, так и исполнительных органах.

Глава 4 посвящена изучению влияния на исследуемые параметры различных сторон метаболизма при воздействии максимальной плавательной нагрузки (МПН). Выявлены особенности влияние МПН на все виды обмена веществ. В совокупности, полученные результаты и их анализ позволили автору сформировать представление о механизмах срыва адаптационных процессов при остром физическом перенапряжении.

В главе 5 приведены данные, полученные при клинических исследованиях по изучению влияния дозированной физической нагрузки на биохимические показатели плазмы крови и эритроцитов, характеризующие изменение различных сторон метаболизма. Автором показаны различия в изменении обмена белков, углеводов, липидов, мочевой кислоты, состояния перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты у лиц с различной степенью тренированности и специфики спортивной деятельности, на основании чего предлагаются метаболические маркеры адаптации к физическим нагрузкам.

В главе 6 представлены данные о влиянии гиподинамии и природных антиоксидантов (аскорбиновая кислота и  $\alpha$ -токоферол) на изучаемые параметры метаболизма. Выявлена стадийность изменения биохимических показателей в зависимости от срока иммобилизации. Проведен анализ полученных результатов с позиций вклада каждого из выявленных изменений в развитие негативных последствий гипокинезии и роль в них окислительного стресса.

В главе 7 представлены результаты клинического исследования по ограничению двигательной активности у травматологических больных. Также, как в и эксперименте с гипокинезией у животными выявлена стадийность изменений показателей метаболического профиля и биохимическими показателями в эритроцитах.

В главе 8 представлены данные исследования показателей метаболического профиля и биохимических показателей в эритроцитах у бывших спортсменов в ранний и поздний постспортивный периоды. Также выявлена стадийность изменений биохимических показателей в зависимости от времени завершения спортивной карьеры.

В главе 9 представлены данные определения оптимизированных диагностических коэффициентов у спортсменов, пациентов с вынужденным ограничением двигательной активности (пациенты с переломом костей

голении и бедра) и бывших спортсменов. Показана высокая чувствительность и диагностическая ценность предлагаемых коэффициентов.

Глава 10 содержит описание созданных на основе изучения метаболического профиля алгоритмов управления восстановительными и реабилитационными программами. Подробно описана методика балльной оценки функционального состояния и степени влияния гипокинезии у различного контингента лиц. Также обосновываются подходы к нутритивной поддержке.

В главе «Заключение» автор проводит анализ полученных результатов в сопоставлении с литературными данными. Диссертация завершается выводами, практическими рекомендациями и списком использованной литературы.

#### **Соответствие содержания автореферата основным положениям и выводам диссертации**

Автореферат полностью отражает основные положения диссертации и соответствует и научным специальностям: 3.1.33. Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация и 1.5.4. Биохимия.

Тема диссертации полностью раскрыта в содержании и результатах исследования. Диссертационное исследование обладает научной новизной, теоретической и практической значимостью. Все выводы сделаны на основе поставленных задач, а практические рекомендации соответствуют проделанной работе и полностью обоснованы.

#### **Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации**

Диссертационная работа Еликова Антона Вячеславовича представляет собой законченное научно-квалификационное исследование. К несомненным достоинствам представленной диссертации следует отнести большой объем проведенных как экспериментальных, так и клинических исследований, которые полностью раскрывают тему диссертации, наличие логической взаимосвязи при анализе разнообразных данных,

характеризующих практически все стороны метаболизма. Текст диссертации оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ и ВАК Минобрнауки России, практические рекомендации аргументированы предшествующими в диссертации исследованиями, выводы носят обоснованный характер.

Работа содержит отдельные пунктуационные и орфографические ошибки, а также стилистические неточности, что в целом не снижает ценность научной работы.

В порядке дискуссии хотелось бы уточнить следующий вопрос:

1. Учитывая положительное влияние витаминов-антиоксидантов при экспериментах с гипокинезией, будут ли даны конкретные рекомендации по включению их в комплексные программы реабилитации лиц с ограничением двигательной активности?

### **Заключение**

Таким образом, диссертационная работа Еликова Антона Вячеславовича на тему: «Оптимизация восстановительно-реабилитационных программ у лиц с различной степенью физической активности на основе оценки метаболического профиля» на соискание ученой степени доктора медицинских наук является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований осуществлено решение глобальной научной проблемы по выявлению метаболических маркеров дезадаптации при остром физическом перенапряжении и гипокинезии, значению различных составляющих метаболического профиля в формирование особенностей реагирования на физическую нагрузку у лиц с различным уровнем двигательной активности, разработке способов определения выраженности влияния гипокинезии и алгоритмов управления восстановительно-реабилитационными программами у лиц с различной степенью физической активности, что имеет важное научное и практическое значение для развития специальностей «Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия,

медико-социальная реабилитация» и «Биохимия». Диссертация полностью соответствует требованиям п.15 «Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)», утвержденным приказом ректора от 06.06.2022 г. №0692/Р, (с изменениями, утвержденными приказом ректора №1179 от 29.08.2023 г., приказом Сеченовского Университета № 0787/Р от 24.05.2024 г.) предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора медицинских наук, а ее автор достоин присуждения искомой ученой степени по специальностям 3.1.33. Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация и 1.5.4. Биохимия.

Официальный оппонент:

главный научный сотрудник

ФГБНУ «НИИ МТ»,

член-корреспондент РАН,

доктор медицинских наук

(3.1.33. Восстановительная медицина,

спортивная медицина, лечебная физкультура,

курортология и физиотерапия,

медико-социальная реабилитация),

профессор

Самойлов Александр Сергеевич  
(02.02.2026 г.)

Подпись главного научного сотрудника, член-корреспондента РАН, профессора, д.м.н. А.С. Самойлова заверяю:

Учёный секретарь ФГБНУ "НИИ Медицины труда им. Академика Н.Ф.Измерова", к.п.н.



Перфилова Ольга Евгеньевна

Федеральное государственное научное учреждение «Научно-исследовательский институт медицины труда им. академика Н. Ф. Измерова» (ФГБНУ «НИИ МТ») Адрес: 105275, г. Москва, проспект Буденного, д.31; Тел.: +7(495)365-02-09; email: info@irioh.ru