

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор Академии
постдипломного образования

ФГБНУ «ФНКЦ постдипломного образования

России

в А.К.

2020 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Академии постдипломного образования Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства» о научно-практической значимости диссертационной работы Мининой Елены Николаевны «Оценка функционального резерва у спортсменов на основе фазографических показателей электрической активности сердца», представленной на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальности 14.03.11 – Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия

Актуальность темы диссертационного исследования.

Проблема охраны здоровья здоровых в Российской Федерации рассматривается с позиций ее безусловной актуальности как фактора национальной безопасности и стратегической цели отечественного здравоохранения, в том числе в спортивной медицине. В этой связи, развитие кардиомониторинга с использованием информационных технологий имеет важное значение в предотвращении сердечно-сосудистых катастроф при занятиях спортом. Совершенствование аппаратуры, развитие компьютерных технологий и современных методов цифровой обработки данных позволяет получать максимально точные результаты в короткие сроки, выявлять группы риска, развивать технологии дистанционного биомониторинга, оценивать функциональный резерв сердечно-сосудистой системы, в том числе у квалифицированных спортсменов.

Диссидентом предложена и разработана методология регистрации и оценки электрической активности сердца, а её последующая систематизация позволила сформировать персонифицированные диагностические критерии уровня функционального резерва у спортсменов. В своей работе автор так же

использует изучаемую методологию оценки электрической активности сердца на основе фазографических показателей для разработки восстановительных мероприятий, расширяющих функциональные резервы кардиореспираторной системы в процессе спортивной деятельности.

Таким образом, тема диссертационной работы Мининой Е.Н. является актуальной, а решение проблемы оптимизации резервометрии у квалифицированных спортсменов практически значимой для восстановительной и спортивной медицины.

Научная новизна полученных результатов и научных положений, выносимых на защиту.

Научная новизна исследования Мининой Е.Н. основывается на получении скоростных характеристик электрической активности сердца на основе фазографических показателей. Применённый автором метод фазографии электрической активности сердца для анализа и оценки функционального резерва впервые разработан и внедрён в целях диагностики сердечной деятельности у квалифицированных спортсменов с установлением референтных границ нормы, а также чувствительности и специфичности.

В работе так же впервые установлена возможность прогнозирования нарушений сердечной деятельности с использованием фазометрических показателей электрической активности сердца и установлена достоверность определения сниженных функциональных резервов с применением фазографических показателей электрической активности сердца. Автором получен алгоритм для классификации уровня функциональных резервов с учётом вклада каждого фазографического показателя, которой пригоден для прогнозирования принадлежности как к группе спортсменов (высокая чувствительность), так и к группе не спортсменов (высокая специфичность), с точность предсказания 93,2% и 84,7% соответственно.

Автором впервые установлено, что применение фазографических показателей электрической активности сердца достоверно отражало сниженные функциональные резервы у квалифицированных спортсменов при патологических нарушениях ритма и нарушениях процессов реполяризации, что позволило получить соответствующие классификационные алгоритмы определения снижения электрофизиологических ресурсов миокарда.

В работе Мининой Е.Н. рассчитаны и описаны, сопоставимые с результатами углубленного медицинского обследования, количественные алгоритмы оценки функционального резерва по фазографическим скоростным показателям при дисфункциональной направленности регуляторных механизмов у квалифицированных спортсменов в группах с

нарушением ритма, нарушением реполяризации и дисфункциональным дыханием. Анализ данных функциональной диагностики установил релевантность использования показателей фазографических показателей электрической активности сердца для мониторинга функциональных резервов в различные периоды тренировочного цикла, функциональной подготовленности и реабилитационного эффекта.

Диссертантом впервые выявлены срочные и долговременные реакции сердечной деятельности с оценкой фазографических показателей электрической активности сердца при физической, вестибулярной, эндотоксической и респираторной нагрузках.

Такой подход оценки медико-биологических данных является методологически инновационным, заслуживает дальнейшего научного изучения и практического применения. Динамическое наблюдение с применением предлагаемых прогностических индикаторов сердечной деятельности при выведении спортсмена на пик спортивной формы и своевременном контроле за перегрузками, позволит реализовать повышение функциональной готовности и достижению максимальных спортивных результатов без срывов адаптации как на этапах учебно-тренировочного процесса, так и во время соревнований.

Значимость исследования для науки и практики.

Результаты диссертационного исследования Мининой Е.Н. имеют высокую практическую значимость и заключаются в разработке и внедрении новых критериев оценки функционального резерва организма и прогнозирования нарушений сердечной деятельности у квалифицированных спортсменов.

Практическая значимость работы заключается в применении новых доклинических неинвазивных показателей количественной оценки функциональных резервов и нарушений сердечной деятельности у спортсменов - показатель симметричности фрагмента реполяризации усредненной фазовой траектории (β_T , ед.), показатель отношения площадей петель зубца Т и комплекса QRS усредненной фазовой траектории (S_{TR} , ед.), показатель угла ориентации усредненной фазовой траектории (α_{QRS} , град.), показатель рассеивания точек фазовых траекторий (σ_{QRS} , ед.). Эти показатели и разработанные на их основе диагностические алгоритмы, могут быть рекомендованы при скрининговых обследованиях, диспансеризации, при проведении профилактических мероприятий, для формирования групп риска по сердечно-сосудистым заболеваниям у спортсменов и занимающихся физической культурой.

Предложен новый метод регистрации и анализа скорости электрического сигнала миокарда в фазовой плоскости для оперативной оценки текущего функционального состояния сердечно-сосудистой системы с учетом индивидуальных особенностей в процессе учебно-тренировочной и соревновательной деятельности. Осуществлена количественная оценка функциональных резервов миокарда в ранней диагностике нарушения сердечной деятельности, дисфункциональном дыхании и эффективности проведения реабилитационных мероприятий у квалифицированных спортсменов.

Рассчитана таблица значений экспресс-оценки функциональной подготовленности и классификационные алгоритмы определения уровня функциональных резервов у квалифицированных спортсменов с применением фазографических показателей электрической активности сердца и подтверждением экспертной оценкой.

Таким образом, изучаемые автором параметры фазовой графической иллюстрации и фазового усреднённого кардиоцикла, полученные с применением инновационных цифровых технологий, могут служить информативными признаками диагностики электрической активности сердца и персонифицированными индикаторами сердечной деятельности. Разработка и использование цифровых биомониторинговых систем, основанных на измерении маркеров риска нарушения сердечной деятельности с применением чувствительных датчиков и сенсоров могут применяться для наблюдения за спортсменами. Перспектива развития этого направления телемедицины напрямую связана с дальнейшей миниатюризацией измерительных средств, совершенствованием робототехники, внедрением смарт-технологий, новейших достижений информационных технологий и прикладных аспектов нанотехнологии.

Результаты диссертационного исследования существенно дополняют научные знания в области спортивной и восстановительной медицины, медицины труда и метрологии, теории функциональных систем и решают научную проблему мониторинга сердечной деятельности у спортсменов.

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

Диссидентом проведено многофакторное (многоцелевое) стратифицированное когортное исследование, которое при построении математических моделей позволило выявить информативные параметры фазовой графической иллюстрации.

Для определения валидности, информативности и чувствительности фазометрического подхода в измерении биосигнала миокарда автор

использовала комплекс теоретических и экспериментальных методов. В работе были использованы реографический, электрокардиографический, иммунологический, гематологический, биохимический, спиропневмотахометрический, антропометрический методы, анализ газового состава выдыхаемого воздуха, капнометрию, ультразвуковое исследование сердца, технологии нагрузочного тестирования, оценки субъективного состояния исследуемых лиц. В обеспечении принципов доказательной медицины были использованы математические методы (математическая статистика, ROC-анализ).

Применённые в диссертационном исследовании методология и методы исследования основаны на исследовании объема генеральной совокупности и выборки, генеральной и выборочной доли, дисперсии, показателей среднего квадратического отклонения и предельной ошибки, а также подтверждении гипотезы и формировании выводов, что необходимо для подтверждения достоверности полученных результатов.

Совокупность экспериментальной и аналитической работы обосновывает выдвинутую гипотезу и положения, выносимые на защиту. Организация исследования и предложенный дизайн диссертационной работы отражает цель и поставленные задачи, полученные результаты описаны, аргументированы и проанализированы.

На достаточном экспериментальном материале автор доказал возможность использования фазографических показателей электрической активности сердца как персонифицированных количественных маркеров функционального резерва, риска нарушения сердечной деятельности и определении эффективности реабилитационных мероприятий у спортсменов.

В работе Мининой Е.Н. обоснован каждый изучаемый параметр, который был применён для подтверждения положений, выносимых на защиту.

Тщательный аналитический обзор литературы по теме диссертации, оригинальные подходы экспериментальной части, анализ полученных данных, полнота выводов, отвечающих цели и поставленным задачам, трудоемкость и методология организации позволяет заключить о состоятельности данного исследования.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций.

Сформулированная автором цель исследования соответствует названию диссертационной работы и направлена на практическую деятельность. Задачи исследования носят конкретный характер и в полной мере соответствуют содержанию диссертации. Для решения поставленных задач автором проанализированы современные литературные источники по

данной проблеме. Достоверность научных результатов, обоснованность научных положений и выводов диссертации обусловлена репрезентативной выборкой и основывается на применении адекватных и апробированных физиологических методов. Результаты получены с применением сертифицированного и поверенного оборудования. Группы были представлены репрезентативными выборками.

Выводы соответствуют цели и задачам работы, рекомендации по практическому применению фазографии электрической активности сердца у спортсменов логически вытекают из полученных результатов исследований и обсуждения полученных данных.

Соответствие диссертации и автореферата принятым требованиям.

Диссертационная работа Мининой Е.Н. хорошо структурирована, состоит из 5 этапов. Дизайн исследования отражён иллюстрацией и доступен для понимания. Схема исследования методологически обоснована и обеспечивается адекватными методами и протоколами исследования. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 14.03.11 - «Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия». Изложенные в диссертации научные положения и выводы соответствуют многим аспектам паспорта данной комплексной специальности:

- разработка новых диагностических, лечебно-профилактических и восстановительных технологий;
- изучение и определение методологических основ профилактики заболеваний;
- разработка лечебно-профилактических технологий.

Оформление диссертации соответствует требованиям: 7 глав, в том числе аналитический обзор научной литературы, методы исследования, 5 глав результатов собственных исследований и их обсуждение, выводы, практические рекомендации, заключение, список литературы и приложения. В автореферате традиционно изложены основные положения исследования, представлены научно-значимые результаты, подтверждающие обоснованность и компетентность выводов. Содержание автореферата позволяет в достаточной степени составить представление о сути и содержании диссертации.

Диссертация написана научным специальным языком, оформление и редакция отвечает необходимым требованиям. Материалы исследования изложены в логической последовательности, выводы и суждения аргументированы. Содержание работы дополнено наглядными

иллюстрациями, рисунками и таблицами. Публикации и автореферат отражают основные положения и выводы диссертационной работы.

Структура и содержание диссертации.

Диссертационная работа имеет традиционную структуру, обладает внутренним единством.

В первой главе «Актуальные вопросы измерений, резервометрии и превенции нарушений сердечной деятельности у спортсменов» выполнен аналитический обзор научных исследований, посвящённых актуальным вопросам измерений, прогностической оценки и превенции нарушений сердечной деятельности у спортсменов. Представленные в обзоре данные создают предпосылки для углубленного изучения оперативных неинвазивных методик оценки скоростных показателей электрической активности сердца и прогнозирования на их основе снижения функциональных резервов сердечной деятельности. Автор заключает, что практическое применение фазометрического измерения электрической активности сердца и его графическая формализация могут явиться информативной методологией в превенции риска снижения функционального резерва у спортсменов.

Во второй главе «Методология и методы исследования» описана генеральная совокупность, которую составили 1299 мужчин 18-25 лет, из которых 1086 квалифицированных спортсменов, занимающиеся видами спорта с высокой динамической и статической компонентой (футбол, баскетбол, волейбол, бокс, плавание, лёгкая атлетика), 70 начинающих не квалифицированных боксёров 18-23 лет. Контрольные группы составили 143 здоровых юношей соответствующего возраста (18-25 лет) 1 группы здоровья, не ведущие систематическую спортивную деятельность.

Так же подробно описаны все используемые в исследовании диагностические методы и метод гипоксически-гиперкапнической тренировки с применением авторского тренажёра.

В третьей главе «Определение диагностической информативности фазографических показателей электрической активности сердца в оценке функционального резерва у спортсменов» решена задача определения критериев и решающих диагностических правил оценки уровня функционального резерва с учётом фазографического анализа скоростных показателей электрической активности сердца.

В главе 4 «Выявление сниженных функциональных резервов при нарушении сердечной деятельности у спортсменов с применением фазографического анализа показателей электрической активности сердца» были выявлены диагностические алгоритмы снижения резервов миокарда у

квалифицированных спортсменов с нарушением ритма и нарушением процессов реполяризации. Также проведено одномоментное когортное исследование для сопоставления результатов, полученных по результатам углубленного обследования на основании заключений врачей-специалистов при проведении УМО и фазографических показателей электрической активности сердца.

В главе 5 «Анализ функциональной подготовленности квалифицированных спортсменов с учётом оценки фазографических показателей электрической активности сердца» было проведено исследование функциональных резервов миокарда и физической подготовленности квалифицированных спортсменов с одновременной регистрацией фазографических показателей электрической активности сердца.

В главе 6 «Применение фазографических показателей электрической активности сердца для оценки механизмов срочной адаптации квалифицированных спортсменов» были изучены особенности механизмов срочной адаптации с применением скоростных показателей электрической активности сердца.

В главе 7 «Оценка реабилитационного эффекта респираторного тренинга у квалифицированных спортсменов с применением фазографических показателей электрической активности сердца» в переходном периоде годичного цикла тренировочного процесса были определены межгрупповые различия функциональных резервов кардиореспираторной системы у юношей с различным типом дыхания по данным капнометрии. С определением уровня функционального резерва по фазографическим скоростным показателям электрической активности сердца, установлен коррекционный эффект интервальной гипоксической-гиперкапнической тренировки.

В заключении приводятся обобщённые результаты собственного исследования, кратко и ёмко обобщающие полученные результаты исследования.

Восприятие представленных результатов исследования и их обсуждение облегчается наличием информативных таблиц и рисунков.

Сформулированные выводы полностью согласуются с целью и задачами диссертационного исследования, логически вытекают из результатов проведенной работы, а рекомендации имеют практическую значимость.

Подтверждение личного вклада соискателя в разработку научной проблемы.

Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы подтверждается соответствием содержания опубликованных автором научных работ, аprobацией и внедрением результатов данного исследования, о чём имеются документальные подтверждения (акты о внедрении результатов исследования, патенты на изобретение и полезные модели).

Оценка содержания диссертации, ее завершенности, подтверждение публикации основных результатов диссертации в печати.

Диссертационная работа является самостоятельным, завершенным исследованием проблемы оценки функционального резерва у спортсменов на основе фазографических показателей электрической активности сердца. Основные положения и результаты диссертационного исследования изложены в 52 публикациях, из которых 36 размещены в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, и 16 в материалах научных конгрессов и конференций. Результаты также представлены в 1 коллективной монографии, в авторской монографии, 1 изобретении, 3 патентах на полезную модель. Публикации и автореферат отражают основные положения и выводы диссертационной работы.

Принципиальных замечаний по существу диссертации Мининой Е.Н. нет, однако есть несколько вопросов:

1. Почему фазографические показатели электрической активности сердца можно считать прогностическими? Что может служить основанием для данного суждения?
2. В чём перспективность фазографии электрической активности сердца? В чём её принципиальное отличие от 12-ти канальной электрокардиографии?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация Мининой Елены Николаевны «Оценка функционального резерва у спортсменов на основе фазографических показателей электрической активности сердца», является законченным научным трудом, в котором содержится решение важной и актуальной научной проблемы – разработки методологии прогностического анализа сердечной деятельности у спортсменов, а так же использования диагностических фазометрических и фазографических показателей в процессе проведения восстановительных мероприятий.

Работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук (п. № 9-11, 13, 14

«Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., в редакции Постановления Правительства РФ № 1168 от 01.10.2018 г.), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора медицинских наук по специальности 14.03.11 – Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия.

Диссертационное исследование обсуждено на совещании Кафедры восстановительной медицины, лечебной физкультуры и спортивной медицины, курортологии и физиотерапии Академии постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий» ФМБА России, протокол № 111 от 03.11.202

Заведующий кафедрой
восстановительной медицины,
лечебной физкультуры
и спортивной медицины,
курортологии и физиотерапии
Академии постдипломного образования
ФГБУ ФНКЦ ФМБА России
Д.м.н., профессор РАН

А.С.Самойлов

Подпись профессора РАН, д.м.н., доцента Самойлова А.С. заверяю
Учёный секретарь
Академии постдипломного
ФГБУ ФНКЦ ФМБА Росси
К.м.н., доцент

О.О. Курзанцева

Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России
Адрес: 125371, Москва, Волоколамское ш., д.91
E-mail: info@medprofedu.ru