

Конкурс на соискание стипендий Академии наук
Республики Татарстан для студентов вузов

КОНКУРСНАЯ РАБОТА

на тему:

**«МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ
ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА СПОРТСМЕНОВ-ЛЮБИТЕЛЕЙ»**

Исследуемое направление:

**«Экологическая ситуация и здоровье населения
в Республике Татарстан»**

Выполнил: _____

студент
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный
университет физической культуры, спорта и
туризма»
Солонщикова Виктория Сергеевна

Научный руководитель: _____
Мавлиев Фанис Азгатович, к.б.н., доцент

Казань-2022

Введение

Актуальность. Несоответствие методик и программ спортивной подготовки современным научным знаниям и недоступность специализированных лабораторных исследований для широкого круга лиц — актуальная проблема сегодня, которая часто приводит к ухудшению здоровья спортсменов-любителей. Интеграция в практику массового спорта технологий оценки и мониторинга функционального состояния организма, а также реализация персонализированного подхода к его оптимизации призваны повысить уровень любительского спорта, здоровья и качества жизни населения республики Татарстан.

Актуальность работы подтверждается тем, что в Республиканской Стратегии развития государственной молодежной политики, физической культуры и спорта в Республике Татарстан на период до 2030 года выделяется слабое развитие научной и методической поддержки спорта, прежде всего, в медико-биологической области. Стратегической общенациональной задачей является внедрение современных форм организации тренировочного процесса, научно-методическое, медицинское и медико-биологическое обеспечение [1]. Такая задача выделена и в Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года [2].

Необходимость развития в перечисленных выше областях применительно к любительскому спорту обусловлена ростом увлеченности занятиями физической культурой и спортом среди населения, который наблюдается на сегодняшний день. Все больше людей принимают участие в массовых спортивных соревнованиях: беговых марафонах, триатлоне, спортивных играх и т.п. При этом старые подходы и методы тренировок, в подавляющем большинстве случаев применяемые людьми, часто не являются эффективными, и к тому же приводят к проблемам со здоровьем. Связано это с неосведомленностью любителей спорта о современных разработках, научных знаниях и недоступностью технологий оценки их индивидуальных

функциональных способностей. Таким образом, внедрение персонализированного подхода к построению тренировочного процесса является актуальной задачей, решение которой призвано повысить уровень любительского спорта, минимизировав при этом риски для здоровья спортсменов.

Цель исследования: Разработать модель медико-биологического сопровождения тренировочного процесса спортсменов-любителей.

В соответствие с целью были поставлены следующие **задачи:**

- 1) разработать методику оценки функционального состояния организма спортсменов-любителей;
- 2) опробовать методику оценки функционального состояния организма спортсменов-любителей на атлетах, занимающихся видами спорта, требующими проявления выносливости;
- 3) на основании оценки функционального состояния и специфики вида спорта составить, учитывая актуальную доказательную базу научных знаний, программу тренировок, способствующую устранению лимитирующих спортсменов факторов;
- 4) оценить эффективность экспериментальной программы тренировок по изменениям функциональных показателей работоспособности спортсменов.

Объект исследования – спортсмены-любители, занимающиеся видами спорта, требующими проявления выносливости: триатлоном, бегом на длинные дистанции, плаванием и ездой на велосипеде.

Предмет исследования – модель проведения медико-биологического сопровождения тренировочного процесса спортсменов-любителей.

Организация и методы исследования. Исследование проводилось на базе Научно-исследовательского института физической культуры и спорта Поволжского государственного университета физической культуры, спорта и

туризма (ПГУФКСиТ) в лаборатории спортивной физиологии.

Методы исследования:

1. Анализ научно-методической литературы.
2. Функциональная диагностика;
3. Педагогический эксперимент.
4. Методы математической статистики.

Апробация и внедрение результатов работы. Разработанная программа тренировок, основанная на индивидуальных функциональных показателях спортсменов-любителей, была использована ими в тренировочном процессе на этапе подготовки к соревнованиям. Это позволило оптимизировать систему спортивной подготовки и повысить ее результативность, минимизировав риски для здоровья. Модель проведения медико-биологического сопровождения спортсменов-любителей, нацеленная на оптимизацию функционального состояния организма и рационализацию их тренировочного процесса, которая была опробована в ходе исследования, применялась в дальнейшем при подготовке атлетов и сборных команд ФГБОУ ВО Поволжского ГУФКСиТ, а также спортсменов-любителей и профессионалов, которые пользуются услугами НИИ физической культуры и спорта.

Результаты исследования и их обсуждение

1.1. Анализ проведения медико-биологического сопровождения спортсменов

В последние годы зафиксировано улучшение основных показателей развития физической культуры и спорта как в Российской Федерации, так и в Республике Татарстан.

В Стратегии развития государственной молодежной политики, физической культуры и спорта в республике Татарстан на 2016-2021 годы и на период до 2030 года в числе основных проблем в сфере физической культуры и спорта выделяется слабое развитие научной и методической поддержки спорта, прежде всего, в медико-биологической области. В республике остается актуальным вопрос совершенствования системы научно-методического и медико-биологического сопровождения спортсменов на всех уровнях подготовки. По причине отсутствия системной работы, нехватки профессиональных кадров совершаются ошибки в медико-биологическом обеспечении и педагогическом процессе подготовки спортивного резерва республики, многие спортсмены вынуждены прервать спортивную карьеру из-за травм и/или нерационального применения тренировочных нагрузок. Вынужденное прекращение тренировочного процесса, связанное с проблемами со здоровьем, касается и любительского спорта, так как применяемые тренировочные нагрузки многих спортсменов-любителей сопоставимы с тренировочными объемом и интенсивностью профессионалов. При этом, учитывая тот факт, что только в Казани по спортивному отбору необходимо обследовать 20000 учащихся ДЮСШ, по Татарстану свыше 85000 спортсменов, а имеющиеся для этого возможности позволяют обследовать не более 10000 человек (что составляет 8% от необходимого) [1], становится очевидным, что эти возможности для любителей спорта гораздо менее доступны.

Решение данной проблемы требует внедрения технологий функциональной диагностики в массовый спорт и реализацию на основании

результатов комплексного обследования индивидуального подхода к построению тренировочного процесса с целью оптимизации показателей функционального состояния и здоровья любителей спорта и людей, занимающихся оздоровительной физической культурой.

1.2. Модель проведения медико-биологического сопровождения тренировочного процесса спортсменов-любителей

Нами была разработана модель комплексного обследования, которая может быть предложена для спортсменов-любителей и людей, занимающихся оздоровительной физической культурой и ведущих активный образ жизни. Она включает исследование параметров, подобранных в зависимости от специфики избранного вида физической активности и/или желания человека.

Лабораторная диагностика включает:

- функциональные тестирования,
- биоимпедансный анализ состава тела,
- антропометрическое обследование,
- анализ крови на основные биохимические маркеры: гемоглобин, гематокрит, железо, глюкоза, мочевины, АЛТ, АСТ, КФК, кортизол, тестостерон, СТГ, лактат,
- стабилometriю.

По результатам проведенного обследования определяются следующие показатели организма человека:

- максимальная алактатная мощность,
- показатели, характеризующие аэробную работоспособность, такие как: анаэробный порог, максимальное потребление кислорода, показатели работы сердечно-сосудистой системы при нагрузках (частота сердечных сокращений, ударный объем сердца, минутный объем кровообращения), дыхательной системы (частота дыхания, объем дыхания),
- метаболизм при нагрузках,

- качество функции равновесия тела, координационные способности,
- анализ состава тела (масса и процентное соотношение костной, мышечной и жировой ткани, их распределение по телу).

На основании данных показателей производится оценка реакции организма на физическую нагрузку, определяется мышечная композиция, лимитирующие факторы при занятиях конкретным видом спортивной деятельности и/или активного отдыха, а также общее состояние здоровья человека. Руководствуясь полученными результатами обследования, ведущие специалисты НИИ Физической культуры и спорта составляют рекомендации по организации питания, приему пищевых добавок, оптимизации показателей здоровья, построению/корректировке тренировочного процесса, восстановительным процедурам с целью улучшения функциональных способностей организма и/или внешнего вида человека, следствием чего будет достижение им поставленной цели с сопутствующим повышением уровня здоровья. Медико-биологическое сопровождение включает проведение повторных обследований, по результатам которых вносятся корректировки в программы тренировок, питания, приема пищевых добавок и восстановления. Таким образом, реализуется индивидуальный подход к оптимизации и улучшению различных параметров организма для того, чтобы человек мог полностью реализовать свой потенциал и улучшить состояние здоровья.

1.3. Апробация модели проведения медико-биологического сопровождения тренировочного процесса на примере спортсменов-любителей, занимающихся видами спорта, требующими проявления выносливости

1.3.1. Организация и методы исследования

В исследовании приняли участие спортсмены-любители мужского пола в количестве 8 человек, занимающиеся видами спорта, требующими проявления выносливости: бегом, плаванием, ездой на велосипеде, триатлоном. Рост испытуемых $179,2 \pm 7$ см, вес $83,7 \pm 7,4$ кг. Все участники эксперимента были

ознакомлены с процедурой исследования и дали письменное согласие на участие в нем.

Для оценки анаэробной работоспособности был использован 5-секундный Вингейт тест.

Анаэробный тест Вингейт (Wingate) представляет собой одну из анаэробных процедур по диагностике физической формы. Спортсмен должен выполнить зависимую от скорости вращения нагрузку за короткий промежуток времени в зависимости от массы его тела. Таким образом, максимальная мощность соответствует максимальной скорости вращения педалей. После достижения максимальной мощности отмечается равномерное снижение мощности до момента окончания теста.

Тест на ножном эргометре. Тест выполняется на механическом ножном эргометре Monark Peak Bike 894E (Швеция). На колесо устанавливается нагрузка, составляющая 7,5% от массы спортсмена. Спортсмен адаптируется к велосипеду — ноги закрепляются на педалях, подбирается высота седла.

Тест на ручном эргометре. Тест выполняется на механическом ручном эргометре Monark Peak Bike 891E (Швеция). На колесо устанавливается нагрузка, составляющая 3,7% от массы спортсмена. Спортсмен адаптируется к эргометру — подбирается расстояние до прибора и высота.

Разминочная нагрузка — педалирование в течение 0,5 — 1,0 мин на удобной частоте вращения педалей. После команды — максимально резкий набор оборотов и педалирование с максимально возможной для спортсмена мощностью в течение 5 секунд.

В компьютерной программе Monark Anaerobic Test Software регистрируется максимальное значение мощности — пиковая мощность, или максимальная алактатная мощность (МАМ).

С целью определения мощности (массы) митохондриальной системы активных мышц, или локальной мышечной выносливости [4], был использован тест с непрерывно возрастающей нагрузкой с применением газоанализатора.

Тест на ножном эргометре. На первой минуте теста нагрузка была нулевой, на второй минуте – 60 Вт с дальнейшим увеличением на 15 Вт каждую минуту.

Тест на ручном эргометре. С первой минуты нагрузка составляла 50 Вт. Дальнейшая прибавка нагрузки составляла 15 Вт каждую минуту.

Показатели потребления кислорода (ПК), минутного объема кровообращения (МОК), ударного объема сердца (УОС), частоты сердечных сокращений (ЧСС) регистрировались каждые 20 с в ходе выполнения теста в компьютерной программе MetaSoft 3.9. Также были зарегистрированы ПК на анаэробном пороге (АнП) методом V-slope, максимальное потребление кислорода (МПК) и мощность на АнП.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью программы SPSS 20.

Исследование включало три этапа:

1 этап - регистрация исходных показателей и выявление лимитирующих факторов;

2 этап - прохождение специально разработанной программы тренировок, направленной на повышение локальной мышечной выносливости мышц ног и верхне-плечевого пояса (именно она являлась лимитирующим фактором, выявленным на 1 этапе), которая была составлена с учетом функционального состояния спортсменов и актуальной доказательной базы исследований отечественных и зарубежных специалистов (источники приведены в списке литературы). Суть ее заключалась в следующем: в каждой тренировке прорабатывались как мышцы ног, так и мышцы рук и верхне-плечевого пояса. Всего было 4 тренировки в неделю, из них 2 силовые в статодинамическом режиме и 2 аэробные, в виде интервального спринта. В одной тренировке была развивающая направленность для одной мышечной группы и тонизирующая для другой. В следующей, соответственно, направленность для мышечных групп менялась (подробнее в Приложении 1).

Программа тренировок была рассчитана на 6 недель.

3 этап - повторное лабораторное тестирование, анализ результатов.

1.3.2. Результаты исследования и их обсуждение

1.3.2.1. Изменение анаэробной алактатной работоспособности мышц ног

В ходе исследования было обнаружено, что пиковая мощность (МAM) мышц ног, зарегистрированная в тесте Вингейт, значительно повысилась, что подтверждает высокая статистическая значимость отличий между показателями до и после применения испытуемыми экспериментальной программы тренировок (рисунок 1). Поскольку данный показатель позволяет косвенно оценивать изменения количества миофибрилл в активных в данном тесте мышцах [2], то можно сделать вывод, что экспериментальная программа тренировок поспособствовала увеличению количества миофибрилл в мышцах ног. Соответственно, увеличилось и количество АТФ в мышцах, следствием чего стало повышение анаэробной алактатной работоспособности мышц ног. Такой результат мы ожидали получить как адаптационный ответ на силовые тренировки.

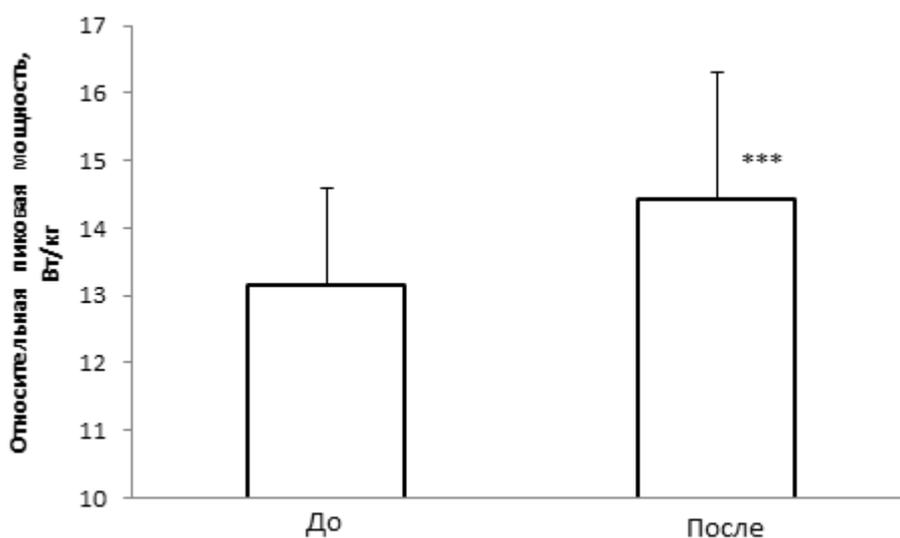


Рисунок 1 – Относительная пиковая мощность мышц ног. До - стартовые показатели, после - показатели после экспериментальной программы тренировок (***) - статистическая значимость отличий при $p < 0.001$)

1.3.2.2. Изменение аэробной работоспособности мышц ног

Мощность и ПК на АНП статистически значимо не изменились. Однако прирост минимального значения среди показателей экспериментальной выборки составил 28,45% (116 Вт против 149 Вт), максимального – 19,91 % (226 Вт против 271 Вт), среднего – 8,31 % (179 Вт против 193.88 Вт) ($p < 0,05$). Следовательно, максимальный окислительный потенциал (ОП) окислительных мышечных волокон (ОМВ) (сила ОМВ) значимо не изменился, однако, судя по приросту мощности, изменения в сторону его повышения присутствуют. В связи с этим можно предположить, что при увеличении срока соблюдения предложенной тренировочной программы можно ожидать статистически значимое повышение этого показателя.

Мощность на МПК статистически значимо повысилась (прирост минимальных значений составил 27%) (рисунок 2) при снижении показателей МПК (рисунок 3). Это означает, что организм спортсмена стал способен преодолевать большее сопротивление при меньшем ПК, то есть повысилась экономичность мышечной деятельности. Вероятно, это связано с повышением ОП быстрых мышечных волокон (БМВ) (увеличением количества митохондрий в них) [4]. То есть, в ходе их энергообеспечения стало образовываться меньше лактата, следовательно, снизилась потребность в кислороде для его окисления в соседних ОМВ, дыхательных мышцах и миокарде. Такой результат мы ожидали получить как адаптационный ответ на тренировки спринта.

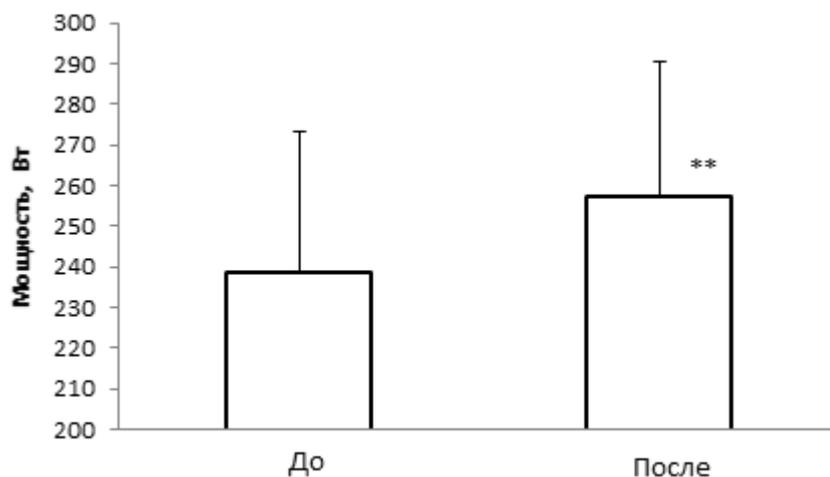


Рисунок 2 – Мощность, соответствующая уровню максимального потребления кислорода при тестировании на ножном эргометре. До - стартовые показатели, после - показатели после экспериментальной программы тренировок (** - статистическая значимость отличий при $p < 0,01$)

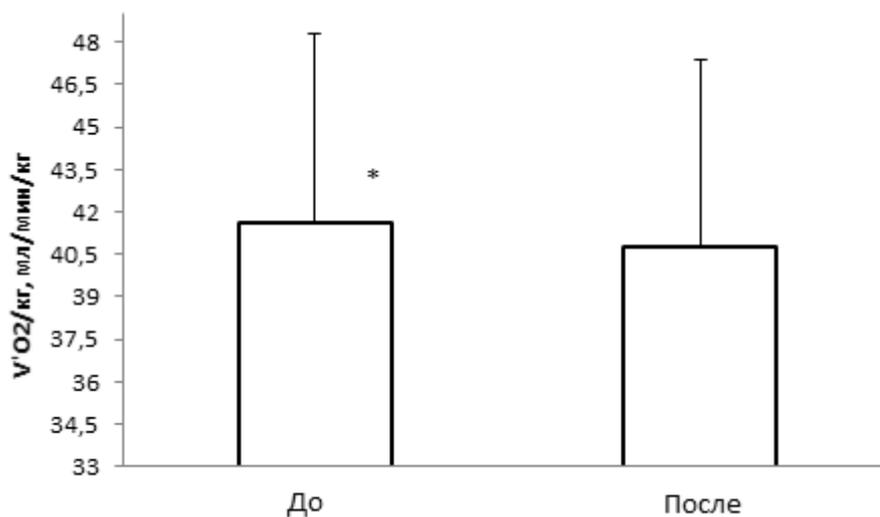


Рисунок 3 – Максимальное потребление кислорода при тесте на ножном эргометре. До - стартовые показатели, после - показатели после экспериментальной программы тренировок (* - статистическая значимость отличий при $p < 0,05$)

1.3.2.3. Изменения анаэробной алактатной работоспособности мышц рук и верхне-плечевого пояса

В ходе исследования было обнаружено, что пиковая мощность (МAM) мышц рук и верхне-плечевого пояса, зарегистрированная в тесте Вингейт, значительно повысилась, что подтверждает высокая статистическая значимость

отличий между показателями до и после применения испытуемыми экспериментальной программы тренировок ($12,4 \pm 1,8$ Вт против $13,6 \pm 2$ Вт) (рисунок 4). На основании такого результата, можно предположить, что экспериментальная программа тренировок поспособствовала увеличению количества миофибрилл в анализируемых мышечных группах. Соответственно, увеличилось и количество АТФ в мышцах, следствием чего стало повышение анаэробной алактатной работоспособности активных мышц. Такой результат мы ожидали получить как адаптационный ответ на силовые тренировки.

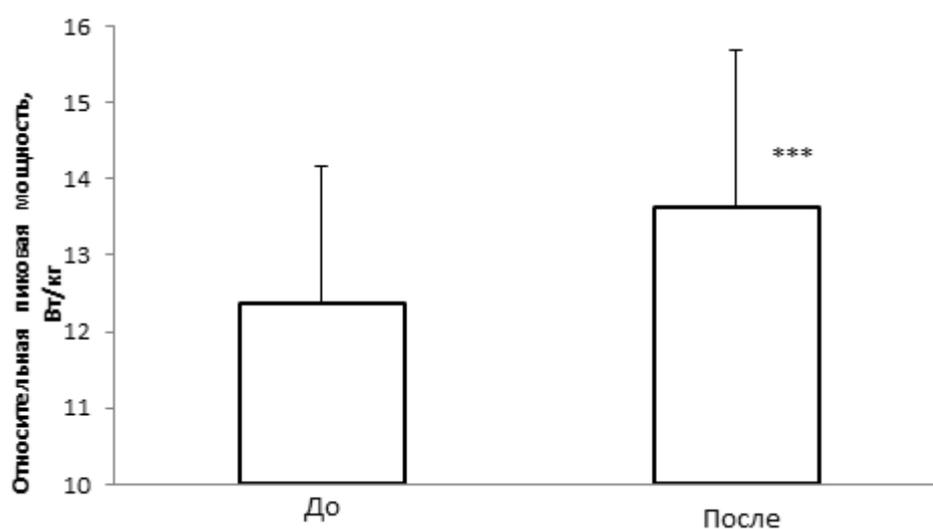


Рисунок 4 – Относительная пиковая мощность мышц рук и верхне-плечевого пояса. До - стартовые показатели, после - показатели после экспериментальной программы тренировок (***) - статистическая значимость отличий при $p < 0,001$)

1.3.2.4. Изменение аэробной работоспособности мышц рук и верхне-плечевого пояса

Значение МПК при той же максимальной мощности работы статистически значимо снизилось ($42,9 \pm 5,3$ мл/мин/кг против $36,4 \pm 7$ мл/мин/кг) (рисунок 5). Это означает, что организм спортсмена стал способен преодолевать то же сопротивление при меньшем ПК, то есть повысилась экономичность мышечной деятельности. Таким образом, можно предположить, что зарегистрированные изменения связаны с повышением ОП БМВ

(увеличением количества митохондрий в них). То есть в ходе их энергообеспечения стало образовываться меньше лактата, следовательно, снизилась потребность в кислороде для его окисления в соседних ОМВ, дыхательных мышцах и миокарде. Такой результат мы ожидали получить как адаптационный ответ на тренировки спринта.

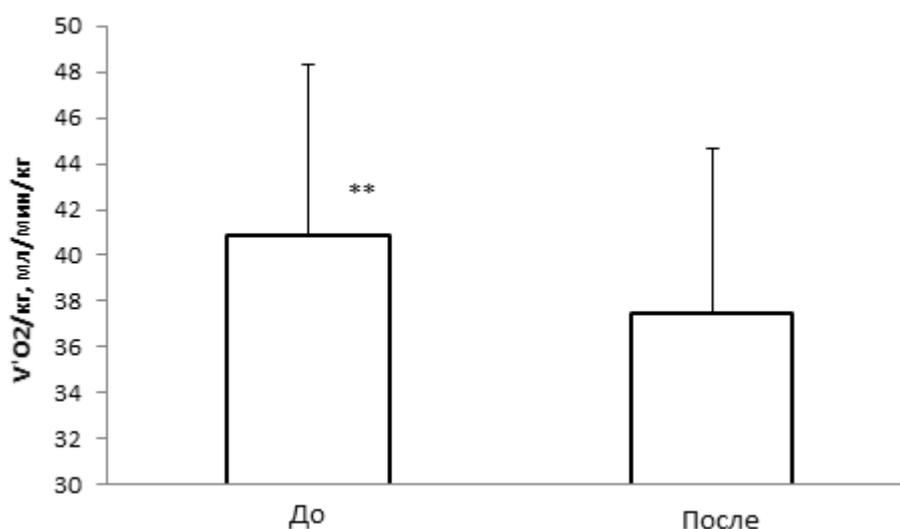


Рисунок 5 – Максимальное потребление кислорода при тесте на ручном эргометре. До - стартовые показатели, после - показатели после экспериментальной программы тренировок (** - статистическая значимость отличий при $p < 0,05$)

1.3.3 Выводы

1. На основании результатов функциональных тестов, подобранных с учетом специфики избранного вида спорта спортсменов, было выявлено, что лимитирующим фактором является локальная мышечная выносливость;
2. Экспериментальная программа тренировок, направленная на развитие локальной мышечной выносливости как мышц рук и верхне-плечевого пояса, так и мышц ног, вызывает следующие адаптационные изменения в организме:
 - 1) увеличилась МАМ как мышц рук и верхне-плечевого пояса, так и мышц ног;
 - 2) отмечен прирост как минимального, так и среднего и максимального значений мощности и ПК на АНП при тестировании на ножном эргометре;

3) мощность работы при тех же максимальных показателях ПК повысилась (повысилась экономичность мышечной деятельности);

3. Все полученные результаты подтверждают рабочую гипотезу о влиянии разработанной тренировочной программы на развитие лимитирующего физическую работоспособность спортсменов в избранном виде двигательной активности фактора – локальную мышечную выносливость при сохранении и улучшении показателей здоровья. Изменения функциональных показателей спортсменов согласуются с теоретическими механизмами адаптации организма в ответ на тренировочные нагрузки, составляющие экспериментальную программу тренировок, а также с современными научными знаниями биологических наук о спорте и спортивной медицины.

Заключение

Проведенное в ходе данного исследования медико-биологическое сопровождение тренировочного процесса спортсменов-любителей позволило оптимизировать функциональную работоспособность их организма и рационализировать тренировочный процесс. Это позволило им достичь спортивных целей, минимизировав риски для здоровья, которые во много раз повышаются в том случае, если не учитываются индивидуальные особенности функционального состояния организма и/или бесконтрольно применяются тренировочные программы авторитетных профессиональных спортсменов.

Таким образом, разработанная нами модель проведения медико-биологического сопровождения тренировочного процесса спортсменов-любителей показала свою эффективность на практике. Это подтверждает то, что внедрение в массовый спорт современных технологий оценки и мониторинга функционального состояния организма человека и реализация на его основании персонализированного научного подхода к оптимизации функций организма будет способствовать развитию системы здравоохранения, физической культуры и спорта. В ходе реализации этого проекта ожидается повышение уровня здоровья и качества жизни населения республики Татарстан, а также приобщение как можно большего количества людей к занятиям физической активностью, основанной на научном подходе. Таким образом, будет реализована технология, основанная на индивидуальном подходе к оптимизации и улучшению различных параметров организма средствами физической культуры, дающая гарантированный результат по раскрытию физического потенциала занимающихся любительским спортом и оздоровительной физической культурой.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия развития государственной молодежной политики, физической культуры и спорта в Республике Татарстан на 2016-2021 годы и на период до 2030 года. 2019 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: http://minsport.tatarstan.ru/rus/documents/reglament.htm?pub_id=1051458.htm

2. Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: [Распоряжение.стратегия.pdf \(minsport.gov.ru\)](#)

Литература, использованная при составлении экспериментальной программы тренировок:

3. Лысенко, Е.А. Сочетанное применение аэробных и силовых упражнений: регуляция митохондриального биогенеза, синтеза и распада белка в скелетных мышцах человека / Е.А. Лысенко, Д.В. Попов, Т.Ф. Вепхвадзе, Е.М. Леднев, О.Л. Виноградова // Физиология человека. – 2016. – Т. 42, № 6. – С. 58-69.

4. Мякинченко, Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта / Е.Б. Мякинченко, В.Н. Селуянов. – Москва: ТВТ Дивизион. – 2009. – 360 с.

5. Apro, W. Resistance exercise induced mTORC1 signaling is not impaired by subsequent endurance exercise in human skeletal muscle / W. Apro, L. Wang, M. Ponten // American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism. – 2013. – V. 305. – P. 22-26.

6. Hollerbach, B.S. Muscular Strength, Power, and Endurance Adaptations after Two Different University Fitness Classes / B. S. Hollerbach, S. J. Cosgrove, J. A. DeBlauw, N. Jitnarin, W. S. C. Poston, K. M. // Sports. – 2021. – V.9. – P. 107-116.

7. Schoenfeld, B.J. Loading recommendations for muscle strength, hypertrophy, and local endurance: A re-examination of the repetition continuum / B.

J. Schoenfeld, J. Grgic, D. Van Every, D. Plotkin // *Sports*. – 2021. – V. 9. – P. 32-57.

8. Touron J, Aerobic Metabolic Adaptations in Endurance Eccentric Exercise and Training: From Whole Body to Mitochondria / J. Touron, F. Costes, E. Coudeyre, H. Perrault and R. Richard // *Frontiers in Physiology* – 2021. – V. 11:596351.

Приложение 1

ПРОГРАММА ТРЕНИРОВОК, НАПРАВЛЕННАЯ НА ПОВЫШЕНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ МЫШЕЧНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ

Силовая тренировка

Направленность: увеличение количества миофибрилл в медленных мышечных волокнах (ММВ).

Упражнения выполняются в статодинамическом режиме **при строгом соблюдении следующих правил:**

- медленный, плавный характер движений по полной или по «рабочей» амплитуде;
- относительно небольшая величина преодолеваемой силы или степени напряжения мышц (30-60% от МПС);
- отсутствие расслабления мышц в течение всего подхода;
- выполнение подхода до «отказа» (длительность работы до «отказа» должна быть 30-60 с, ~20-25 повторений);
- объединение упражнений в серию;
- заполнение паузы отдыха между сериями/упражнениями (длительностью ~3-5 мин) легкой аэробной работой (ходьба по залу или беговой дорожке, велотренажер или эллипс);
- запрещается быстрое начало;
- приветствуется пауза (пусть даже в долю с) между уступающей и преодолевающей фазой работы.

Аэробная тренировка

Направленность: повышение окислительного потенциала быстрых мышечных волокон (БМВ)

Интервальная спринтерская тренировка. Ее суть – использование многочисленных, но относительно коротких (5-10 с) ускорений. Интервал между ускорениями 1,5-2,5 мин (легкая аэробная работа).

Для мышц ног – велотренажер, для мышц рук и верхне-плечевого пояса – канат.

1-ая тренировка (силовая)

Направленность: развивающая тренировка для мышц ног, тонизирующая для мышц рук и верхне-плечевого пояса.

Упражнения (низ):

1. Приседания со штангой на плечах – 4 подхода
2. Румынская тяга – 4 подхода

1-ая серия (низ) – 4 подхода:

1. Разгибания ног в тренажёре
2. Сгибания ног в тренажёре

2-ая серия (верх) – 2 подхода:

1. Тяга верхнего блока к груди широким хватом/подтягивания
2. Жим на грудь в тренажёре/с гантелями

3-я серия (верх) – 2 подхода:

1. Сгибание рук на бицепс с нижнего блока/в тренажёре/с гантелями
2. Разгибание рук на трицепс с верхнего блока

2-ая тренировка (спринт)

Направленность: развивающая тренировка для мышц ног, тонизирующая для мышц рук и верхне-плечевого пояса

1. Велосипед – 15 ускорений
2. Канат – 7 ускорений

3-я тренировка (силовая)

Направленность: развивающая тренировка для мышц рук и верхне-плечевого пояса, тонизирующая для мышц ног

1-ая серия (верх) – 3 подхода:

1. Подтягивания широким хватом
2. Жим штанги на горизонтальной скамье

2-ая серия (верх) – 3 подхода:

1. Сгибания рук со штангой на бицепс
2. Разгибания рук со штангой на трицепс стоя/лёжа

3-ая серия (верх) – 3 подхода:

1. Тяга штанги в наклоне прямым хватом
2. Жим гантелей на наклонной скамье

Упражнение (низ) – 3 подхода:

Жим ногами (стопы на ширине плеч в середине платформы)

4-ая серия (низ) – 2 подхода:

1. Разгибание ног в тренажёре
2. Сгибание ног в тренажёре

4-ая тренировка (спринт)

Направленность: развивающая тренировка для мышц рук и верхне-плечевого пояса, тонизирующая для мышц ног

1. Канат – 15 ускорений
2. Велосипед – 7 ускорений