

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И ТУРИЗМА

Материалы X Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов с международным участием, посвященной Году цифровизации в Республике Татарстан

*Казань, 6 апреля 2022 года*

---

**Том 2. Секции 6 – 12**

## ВЛИЯНИЕ СОЧЕТАНИЯ СИЛОВЫХ УПРАЖНЕНИЙ И СПРИНТОВ НА АЭРОБНУЮ И АНАЭРОБНУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СПОРТСМЕНОВ

*Солонищикова В.С.,  
студент 21104М гр.*

*Научные руководители – к.б.н., доцент Назаренко А.С.,  
к.б.н, с.н.с. Мавлиев Ф.А.*

*Поволжский государственный университет  
физической культуры, спорта и туризма  
Казань, Россия*

**Актуальность.** Высокие достижения в спорте на современном этапе его развития возможны лишь при грамотном построении системы спортивной подготовки, опирающейся на понимание механизмов адаптации организма человека к нагрузкам разной направленности.

Особый интерес как среди спортивных ученых, так и практиков вызывает проблема повышения локальной выносливости мышц. Во многих исследованиях показано, что улучшение работоспособности нервно-мышечного аппарата посредством применения специализированных тренировочных нагрузок приводит к повышению спортивного результата в циклических видах спорта [1]. Однако исследователи не всегда приходят к однозначным выводам об эффективности анализируемых ими методах тренировок. В связи с этим актуальной задачей является поиск эффективных тренировочных средств и методов, направленных на повышение выносливости мышц, а также изучение механизмов адаптации организма, посредством которых оно достигается.

**Цель исследования** – оценка влияния программы тренировок, включающей силовые упражнения, выполняемые в статодинамическом режиме, и высокоинтенсивные интервальные спринты, на аэробную и анаэробную работоспособность спортсменов.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 8 спортсменов-любителей мужского пола, занимающихся циклическими видами спорта: бегом, плаванием, ездой на велосипеде, триатлоном.

С целью определения аэробной работоспособности были проведены тесты со ступенчато-возрастающей нагрузкой. Спортсмены выполняли тесты до момента, когда они уже не могли поддерживать заданную нагрузку. В ходе тестов фиксировались показатели потребления кислорода (ПК) на анаэробном пороге (АнП), максимальное потребление кислорода (МПК), мощности на АнП и в момент достижения МПК.

С целью определения анаэробной алактатной работоспособности был использован 5-ти секундный Wingate тест. Фиксировалось максимальное значение мощности – пиковая, или алактатная, мощность (МAM).

Тесты проводились на ручном и ножном эргометрах Monark Peak Bike 891E и 894E (Швеция). Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы SPSS 20.

Исследование включало три этапа:

**1 этап** – регистрация исходных показателей;

**2 этап** – применение программы тренировок, направленной на повышение локальной выносливости мышц ног и верхне-плечевого пояса. Программа тренировок была рассчитана на 6 недель и включала 4 тренировки в неделю: 2 силовые в статодинамическом режиме и 2 аэробные в виде интервального спринта;

**3 этап** – повторное лабораторное тестирование.

## Результаты исследования и их обсуждение.

**1. Изменение анаэробной алактатной работоспособности.** Пиковая мощность (МАМ) как мышц ног, так и мышц рук и верхне-плечевого пояса, зарегистрированная в Wingate тесте, статистически значимо повысилась (рис. 1 и 2).

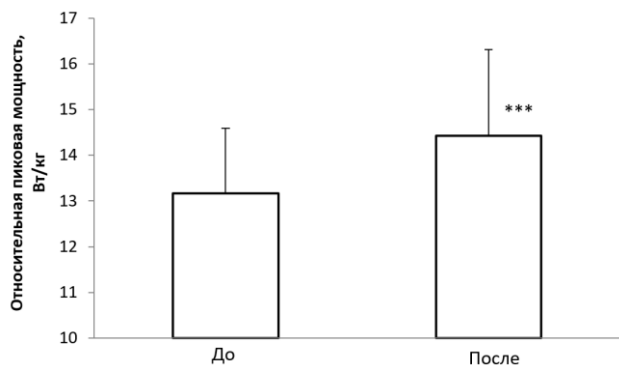


Рисунок 1 – Пиковая мощность мышц ног. До – исходные показатели, после – после экспериментальной программы тренировок (\*\*\*) – статистическая значимость отличий при  $p < 0,001$ )

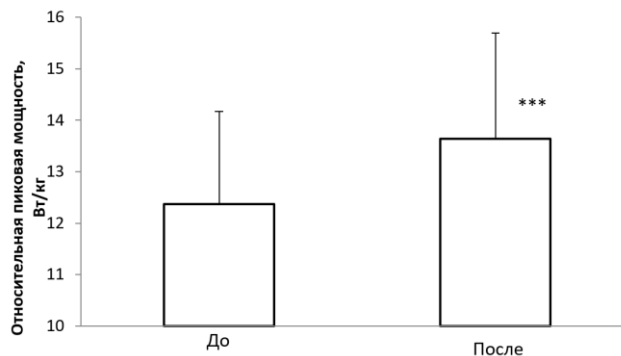


Рисунок 2 – Пиковая мощность мышц рук и верхне-плечевого пояса. До – исходные показатели, после – после экспериментальной программы тренировок (\*\*\*) – значимость отличий при  $p < 0,001$ )

Поскольку МАМ позволяет косвенно оценивать изменения количества миофибрилл в активных в данном тесте мышцах [1], а также нервные механизмы адаптации [2], то можно предположить, что экспериментальная программа тренировок поспособствовала увеличению количества сократительных элементов и, соответственно, АТФ как в мышцах ног, так и в мышцах рук и верхне-плечевого пояса и улучшила способность к большему рекрутированию и согласованности сокращения мышечных волокон.

**2. Изменение аэробной работоспособности.** Мощность и ПК на АнП в тесте на ножном эргометре статистически значимо не изменились. При этом прирост минимального значения мощности 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) ( $p < 0,05$ ). Можно предположить, что при более длительном применении предложенной программы тренировок и/или увеличении экспериментальной выборки можно ожидать статистически значимое повышение данного показателя.

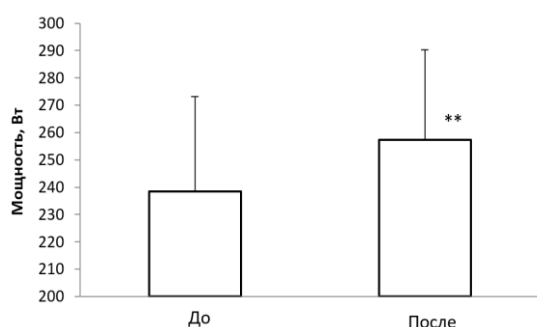


Рисунок 3 – Мощность при достижении максимального потребления кислорода на ножном эргометре. До – исходные показатели, после – после экспериментальной программы тренировок (\*\* – значимость отличий при  $p < 0,01$ )

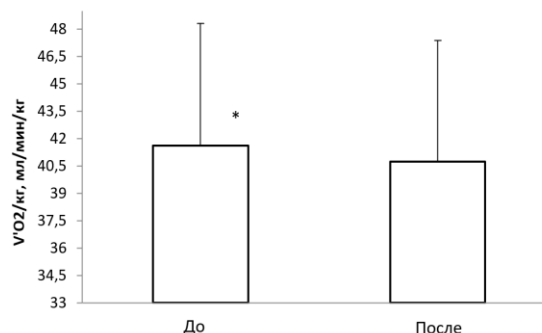


Рисунок 4 – Максимальное потребление кислорода в тесте на ножном эргометре. До – исходные показатели, после – после экспериментальной программы тренировок (\* – значимость отличий при  $p < 0,05$ )

Мощность на МПК в тесте на ножном эргометре статистически значимо повысилась (рис. 3.) при сопутствующем снижении МПК (рис. 4.). Это означает, что спортсмен стал способен преодолевать большее сопротивление при меньших затратах энергии.

МПК при той же максимальной мощности в тесте на ручном эргометре статистически значимо снизилось ( $42,9 \pm 5,3$  мл/мин/кг против  $36,4 \pm 7$  мл/мин/кг,  $p < 0,05$ , Рис. 5.). Это означает, что спортсмена стал способен преодолевать то же сопротивление при меньших затратах энергии.

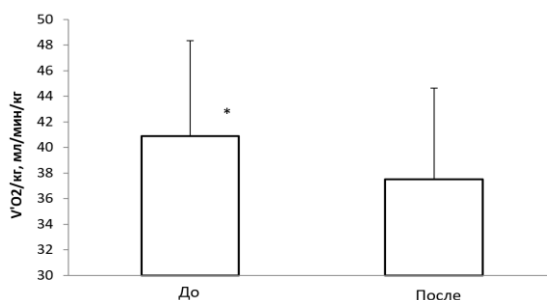


Рисунок 5 – Максимальное потребление кислорода в тесте на ручном эргометре. До – исходные показатели, после – показатели после экспериментальной программы тренировок (\* – значимость отличий при  $p < 0,05$ )

Изменения МПК и мощности в момент достижения МПК как для мышц ног, так и рук и верхне-плечевого пояса, вероятно, связаны с повышением способности быстрых мышечных волокон использовать окислительные процессы для производства энергии [1]. То есть в ходе их энергообеспечения при максимальной мощности работы стало образовываться меньше лактата, следовательно, снизилась потребность в кислороде для его окисления в соседних окислительных мышечных волокнах, дыхательных мышцах и миокарде. С практической точки зрения в данном случае можно говорить о повышении локальной мышечной выносливости.

**Выводы.** Применение программы тренировок, включающей сочетание силовых упражнений, выполняемых в статодинамическом режиме, и высокоинтенсивных интервальных спринтов, вызывает положительные адаптационные изменения в организме спортсменов, которые способствуют повышению локальной выносливости мышц с сопутствующим повышением скоростно-силовых показателей.

### Список литературы

1. Мякинченко, Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта / Е.Б. Мякинченко, В.Н. Селуянов. – Москва: ТВТ Дивизион. – 2019. – 344 с.
2. Мавлиев, Ф.А. Повышение анаэробной производительности борцов посредством применения специализированного тренировочного комплекса / Ф.А. Мавлиев, Ф.Р. Зотова, А.С. Назаренко, Е.С. Иванова, И.Г. Герасимова // Человек. Спорт. Медицина. – 2022. – Т. 21. – № S2. – С. 79-87. – DOI 10.14529/hsm21s