

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА СОСТОЯНИЕ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНО-ТКАНЕВЫХ СИСТЕМ ШОРТ-ТРЕКИСТОВ

**В. Е. Паршакова¹, Ю. И. Локтионова¹, Е. В. Жарких¹,
Ф. Б. Литвин², Т. М. Брук², Н. С. Менькова³, А. В. Дунаев¹**

¹ОГУ имени И. С. Тургенева, Орел, Россия

²Смоленский государственный университет спорта, Смоленск, Россия

³Смоленский государственный медицинский университет, Смоленск, Россия
(e-mail: v.parshakova@oreluniver.ru)

Для достижения высоких результатов в профессиональном спорте необходима оптимизация тренировочного процесса с учетом контроля функционального состояния спортсменов. Это позволит определять уровень физической работоспособности и выявлять возможные нарушения, которые могут привести к травмам или заболеваниям. Однако в настоящее время отсутствует объективный контроль функционального состояния организма, включая параметры микроциркуляторного кровотока как перед, так и после тренировок. Поэтому целью данного исследования явилась оценка параметров микроциркуляторно-тканевой системы (МТС) у шорт-трекистов до физической нагрузки и после нее.

Для оценки состояния МТС использовались носимые анализаторы «ЛАЗМА-ПФ» (ООО НПП «ЛАЗМА», Москва), реализующие лазерную доплеровскую флоуметрию (ЛДФ) и флуоресцентную спектроскопию (ФС). Методы основаны на регистрации флуоресценции биомаркера окислительного метаболизма – кофермента НАДН (метод ФС), а также на зондировании ткани светом и анализе отраженного от эритроцитов излучения (метод ЛДФ) [1]. Метод ЛДФ также позволяет оценить работы механизмов регуляции кровотока в микроциркуляторном русле – эндотелиальные, нейрогенные, миогенные, дыхательные и сердечные осцилляции [2].

Исследование проводилось на 13 шорт-трекистах мужского пола, средний возраст которых 20 ± 2 года. Измерения длились 7 мин и включали 2 этапа: до физической нагрузки и после нее. Во время измерений спортсмены располагались в положении лежа, анализаторы закреплялись на внешней стороне предплечий и на внутренней стороне голени симметрично справа и слева.

После физической нагрузки у добровольцев отмечается тенденция на увеличение показателя микроциркуляции (ПМ, рис. 1, а), что говорит об увеличении интенсивности кровотока. Также после физической нагрузки наблюдается статистически значимое увеличение нутритивного кровотока ($M_{\text{нутр}}$, рис. 1, б), что свидетельствует об увеличении питания клеток биологических тканей.

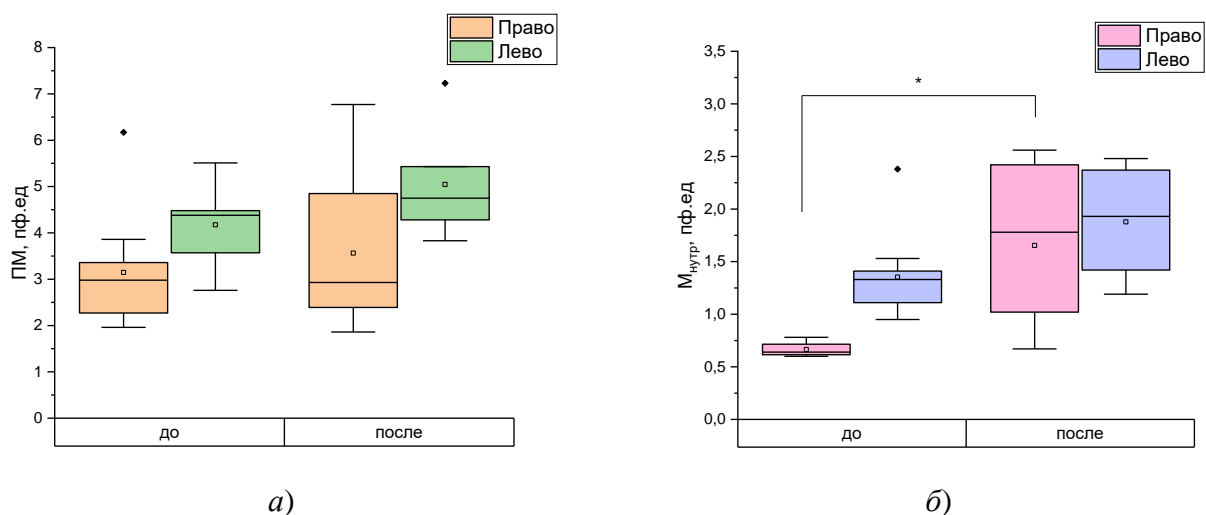


Рис. 1. Значения показателя перфузии в области рук (а) и нутритивного кровотока в области голени (б):

* – статистически значимые отличия параметров подтверждены тестом Манна-Уитни ($p < 0,05$)

Показатель окислительного метаболизма, прямо пропорциональный $M_{\text{нутр}}$ и обратно пропорциональный двум нормированным амплитудам флуоресценции НАДН, имеет тенденцию на увеличение после физической нагрузки, что говорит о более эффективной работе системы доставки и утилизации питательных веществ к клеткам биотканей после физической нагрузки.

Таким образом, в результате анализа полученных данных отмечены изменения в микроциркуляторно-тканевых системах шорт-трекистов, являющиеся ответом организма на физическую нагрузку. Дальнейшие исследования с использованием методов ЛДФ и ФС позволят определить оптимальное время для восстановления каждого спортсмена перед последующей тренировкой, а также позволят оптимизировать подготовку к соревнованиям.

Паршакова В. Е., Локтионова Ю. И., Жарких Е. В. благодарят РНФ проект № 23-25-00522 за финансовую поддержку.

Библиографический список

1. Дунаев, А. В. Мультимодальная оптическая диагностика микроциркуляторно-тканевых систем организма человека : монография / А. В. Дунаев. – Старый Оскол : ТНТ, 2022. – 440 с.
2. Крупаткин, А. И. Функциональная диагностика состояния микроциркуляторно-тканевых систем: Колебания, информация, нелинейность. Руководство для врачей / А. И. Крупаткин, В. В. Сидоров. – 2-е изд. – М. : ЛЕНАНД, 2016. – 496 с.