

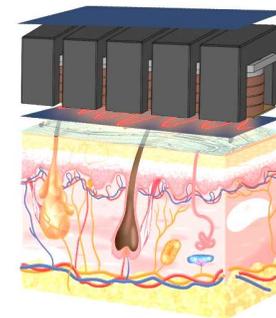


**МЕРОПРИЯТИЕ ПО НАУЧНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ
«ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ» на 2021–2025 годы**

РАЗРАБОТАТЬ И ВНЕДРИТЬ МЕТОДИКУ ТЕРМОМАГНИТОФОРЕЗА L-АРГИНИНА ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ



**Сроки выполнения:
3 квартал 2023 – 4 квартал 2025**





ТЕРМОМАГНИТОФОРЕЗ L-АРГИНИНА

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ СПОРТСМЕНОВ

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

улучшить функциональное состояние систем обеспечения работоспособности спортсменов за счет разработанной методики термомагнитофореза L-A

СОИСПОЛНИТЕЛИ

Институт физиологии НАН Беларуси
Институт физико-органической химии НАН Беларуси
ООО «Технологии и медицина 2030»

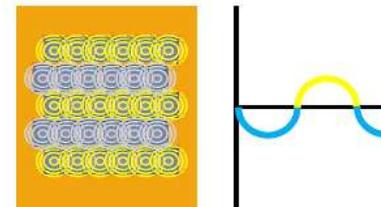




ТЕРМОМАГНИТОФОРЕЗ L-АРГИНИНА

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ СПОРТСМЕНОВ

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



БЕЗОПАСНОСТЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Сочетанное применение ИМП и локального тепла не нарушает структурную целостность L-A

Не зафиксировано раздражающего действия на кожу со стороны МП, теплового фактора и L-A

Комбинация МП и теплового фактора повышает скорость и глубину проникновения L-A в мышечную ткань ЭЖ

СТИМУЛЯЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА

ТМФ L-A активизирует клеточный энергетический обмен ЭЖ

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

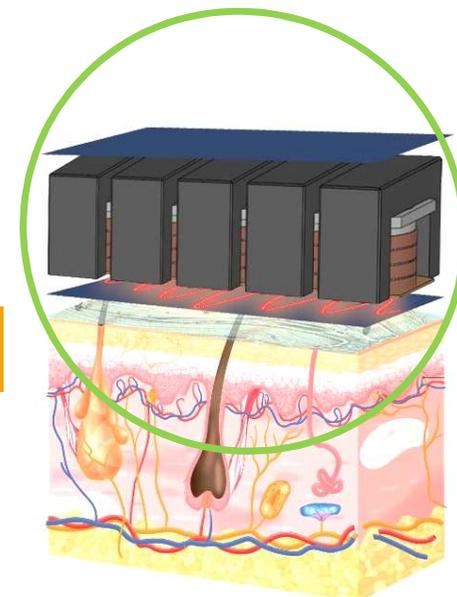
ТМФ L-A приводит к повышению физической работоспособности и росту болевого порога ЭЖ



ТЕРМОМАГНИТОФОРЕЗ L-АРГИНИНА

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ СПОРТСМЕНОВ

ОПЫТНАЯ ПАРТИЯ АППАРАТОВ ТЕРМОМАГНИТОТЕРАПИИ «ТМТ-ТМ»



ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Технологии и медицина 2030»



ТЕРМОМАГНИТОФОРЕЗ L-АРГИНИНА

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ СПОРТСМЕНОВ

ДИЗАЙН ИССЛЕДОВАНИЯ

ПЕРВИЧНЫЙ ОТБОР СПОРТСМЕНОВ (n=122)

Формирование групп наблюдения
Экспериментальная группа (ЭГ), n=72
Контрольная группа (КГ), n=50

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ИЗУЧАЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЛОКАЛЬНОЙ МАГНИТОТЕРАПИИ (БЕЗ ТЕПЛОВОГО ФАКТОРА)

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ИЗУЧАЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ПЛАЦЕБО- КОНТРОЛИРУЕМОМ ИССЛЕДОВАНИИ

УЧАСТНИКИ ОТ БГУФК:

лаборатория функциональной диагностики и восстановительных технологий / кафедры велосипедного, конькобежного и конного спорта, легкой атлетики, футбола и хоккея

Выявлен слабый положительный плацебо-эффект, статистически и практически менее значимый, чем динамика показателей после курса магнитотерапии





РЕЗУЛЬТАТЫ КУРСА ПРОЦЕДУР ТМФ L-A

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ

Определен и апробирован оптимальный режим работы аппарата ТМТ-ТМ

НЕЙРОМОТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ

Улучшение показателей стабилотрии

МЕТАБОЛИЗМ И СОСТАВ ТЕЛА

Рост активной клеточной массы, отражающий интенсификацию обменных процессов в организме

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГОТОВНОСТЬ

Увеличение доли спортсменов с высоким и выше среднего уровнем ОФР; повышение результатов СФР в специфичных тестах (функциональная пороговая мощность и специальные беговые тесты)

ТЕРМОМАГНИТОФОРЕЗ L-АРГИНИНА ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ СПОРТСМЕНОВ

ВЕГЕТАТИВНЫЙ СТАТУС

Выявлены положительные сдвиги в вегетативной регуляции по данным ВСР. Ключевой эффект: снижение ЧСС в покое и уменьшение патологического прироста Si в ортостазе

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

Улучшение сократительной способности сердца (рост УО) и уменьшение жесткости стенок сосудов и повышение их эластичности (снижение показателя ОПСС)

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС

Снижение количества ошибок в ПЗМР; рост числа точных реакций при снижении ошибок опережения и запаздывания; повышение уровня и устойчивости внимания



ТЕРМОМАГНИТОФОРЕЗ L-АРГИНИНА

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ СПОРТСМЕНОВ

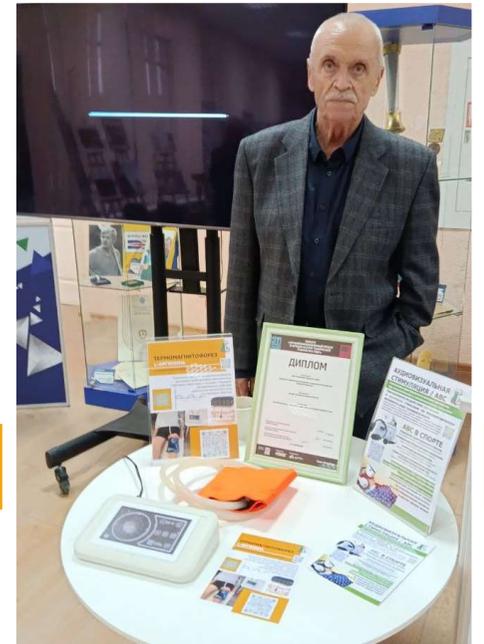
ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Научные знания о биологических эффектах применения нового метода доставки аминокислоты L-A через кожу к мышцам за счет импульсного магнитного поля и тепла

Новый аппарат для локальной термоманнитотерапии

Методика коррекции функционального статуса спортсмена путем использования курса процедур ТМФ L-A в учебно-тренировочном процессе легкоатлетов, конькобежцев и велосипедистов в ходе годичного цикла подготовки

**ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МОГУТ
ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ВО ВСЕХ ВИДАХ СПОРТА**





ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ



ТЕРМОМАГНИТОФОРЕЗ L-АРГИНИНА

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ СПОРТСМЕНОВ

АПРОБАЦИЯ

**Инструкция по эксплуатации
аппарата термоманнитотерапии
«ТМТ-ТМ»**

**Методические рекомендации
«Применение термоманнитофореза
L-аргинина для функциональной
реабилитации спортсменов»**

Разделы

- Биологические эффекты и механизм действия магнитных полей и тепловых факторов
- Биологическая роль аргинина и его применение в спорте
- Чрескожное введение биологически активных веществ
- Показания для применения ТМФ L-A у спортсменов
- Основные технические характеристики аппарата «ТМТ-ТМ»
- Порядок проведения процедур ТМФ L-A
- Комплексная оценка эффективности ТМФ L-A
- Рекомендуемая литература

**Аппарат «ТМТ-ТМ» отмечен как
«Лучший инновационный проект и лучшая
научно-техническая разработка года»**
на выставке HI-TECH и Санкт-Петербургском
промышленном конгрессе (апрель, 2025)

**Результаты исследований
представлены в 6 научных работах,
из них – 5 в изданиях, рекомендованных ВАК**

**Получены 7 актов внедрения
в спортивные и образовательные
организации:** республиканские центры олимпийской
подготовки, спортивные клубы и школы, образовательный
и учебно-тренировочный процесс БГУФК





АПРОБАЦИЯ



ТЕРМОМАГНИТОФОРЕЗ L-АРГИНИНА

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ СПОРТСМЕНОВ

1. Зубовский, Д.К. Термомагнитофорез L-аргинина, как перспективный способ доставки предшественников биологически активных молекул в ткани живого организма / Д.К.Зубовский, И.П. Жаворонок, Е. В. Фёдорова // Мир спорта. – 2024. – №4. – С. 67-72.

2. Зубовский, Д.К. Экспериментальные обоснования разработки методики термомагнитофореза L-аргинина / Д.К. Зубовский, З.И. Куваева, С.П. Качерская // Ученые записки Белорусского государственного университета физической культуры: сб. науч. тр. / редкол.: С. Б. Репкин (гл.ред.) [и др.]; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск : БГУФК, 2024. – Вып. 27. – С. 240-246.

3. Зубовский, Д.К. Спортивная физиотерапия и функциональная реабилитация спортсменов / Д.К. Зубовский, О.Д. Нечай, Т.М. Зубовская // ФАН-СПОРТ Узбекского ГУФКиС (г. Чирчик). – 2025. – № 10. – С. 77-83.

4. Биологические эффекты применения термомагнитофореза L-аргинина» / И.П. Счастлиная,.....Д.К. Зубовский // Новости медико-биологических наук. – 2025 – Т. 25, №1.– С. 90–96.

5. Зубовский, Д.К. Термомагнитофорез L-аргинина у спортсменов: экспериментальные обоснования, практические решения, перспективы / Д.К. Зубовский, А.В. Ильютик // Вестник СибГУФКиС. – 2025. – №4 (в печати)

6. Ильютик, А.В. Влияние локальной магнитотерапии на функциональное состояние футболистов / А.В.Ильютик, Д.К.Зубовский, Ю.Бао // Ученые записки Белорусского государственного университета физической культуры: сб. науч. тр. / редкол.: С. Б. Репкин (гл.ред.) [и др.]; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск : БГУФК, 2025. – Вып. 28. (в печати)

Научно-практическая конференция с международным участием «Инновации и технологии в области физической культуры и спорта» (Смоленск, 01.10.2024)

Дискуссионная площадка «Внетренировочные технологии в функциональной реабилитации спортсменов» в рамках III Международного научного конгресса «Ценности, традиции и новации современного спорта» (Минск, 16.11.2024)

II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Физиологические и биохимические основы и педагогические технологии адаптации к разным по величине физическим нагрузкам» (Казань, 22.11.2024)

Участие (публикация) в Международном Китайско-Белорусском форуме по развитию физической культуры и спорта (Чжаньцзян, 05-07.11.2025)

Открытая лекция в рамках мероприятий, посвященных Дню белорусской науки (21.01.2026)



РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТМФ L-A В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

Перед стартами был проведен повторный курс из 10 процедур ТМФ L-A

Абсолютная победа команды БГУФК на XXVIII Всероссийском фестивале студентов вузов физической культуры

26.05.2025, Волгоград

Успех на открытом первенстве Республики Беларусь среди юниоров по легкой атлетике /

3 золотых, 1 бронзовая медаль в беговых дисциплинах
20–22.06.2025, Гомель





ТЕРМОМАГНИТОФОРЕЗ L-АРГИНИНА

Уникальная технология повышения работоспособности организма путем доставки аминокислоты L-аргинина через кожу к мышцам с помощью одновременного действия импульсного магнитного поля и теплового фактора



НОВИЗНА

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ПЕРВОЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ДАННОЙ ОБЛАСТИ

МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ СТРОГОСТЬ

ВСЕ ВЫВОДЫ ОСНОВАНЫ НА ПРОВЕРЯЕМЫХ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАНДАРТИЗИРОВАННЫХ МЕТОДОВ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ И ЭКСПЕРИМЕНТОВ

УРОВЕНЬ ДОКАЗАТЕЛЬНОСТИ

РАНДОМИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛИРУЕМЫЙ ДИЗАЙН, ФОРМИРОВАНИЕ 3-Х КОНТРОЛЬНЫХ ГРУПП, ВКЛЮЧАЯ ГРУППУ ПЛАЦЕБО-КОНТРОЛЯ, АНАЛИЗ РЕЛЕВАНТНОГО БОЛЬШОГО МАССИВА НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ДИНАМИКА СРЕДНЕГРУППОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕСТА РОМБЕРГА ПОД ВЛИЯНИЕМ ТМФ L-A

Показатель	ЭГ (n=16)			
	до ТМФ L-A		после ТМФ L-A	
	ОГ	ЗГ	ОГ	ЗГ
KFR, %	78,4	69,2	80,7 + 2,6%	75,6 + 9,4%
R, мм	4,0	4,2	3,6 - 10,0%	3,2 - 23,8%
ELLS, мм ²	127,4	132,7	109,8 - 13,8%	111,5 - 15,9%

KFR – качество функции равновесия; R – средний разброс; ELLS – площадь эллипса

ДАННЫЕ СТАБИЛОМЕТРИИ

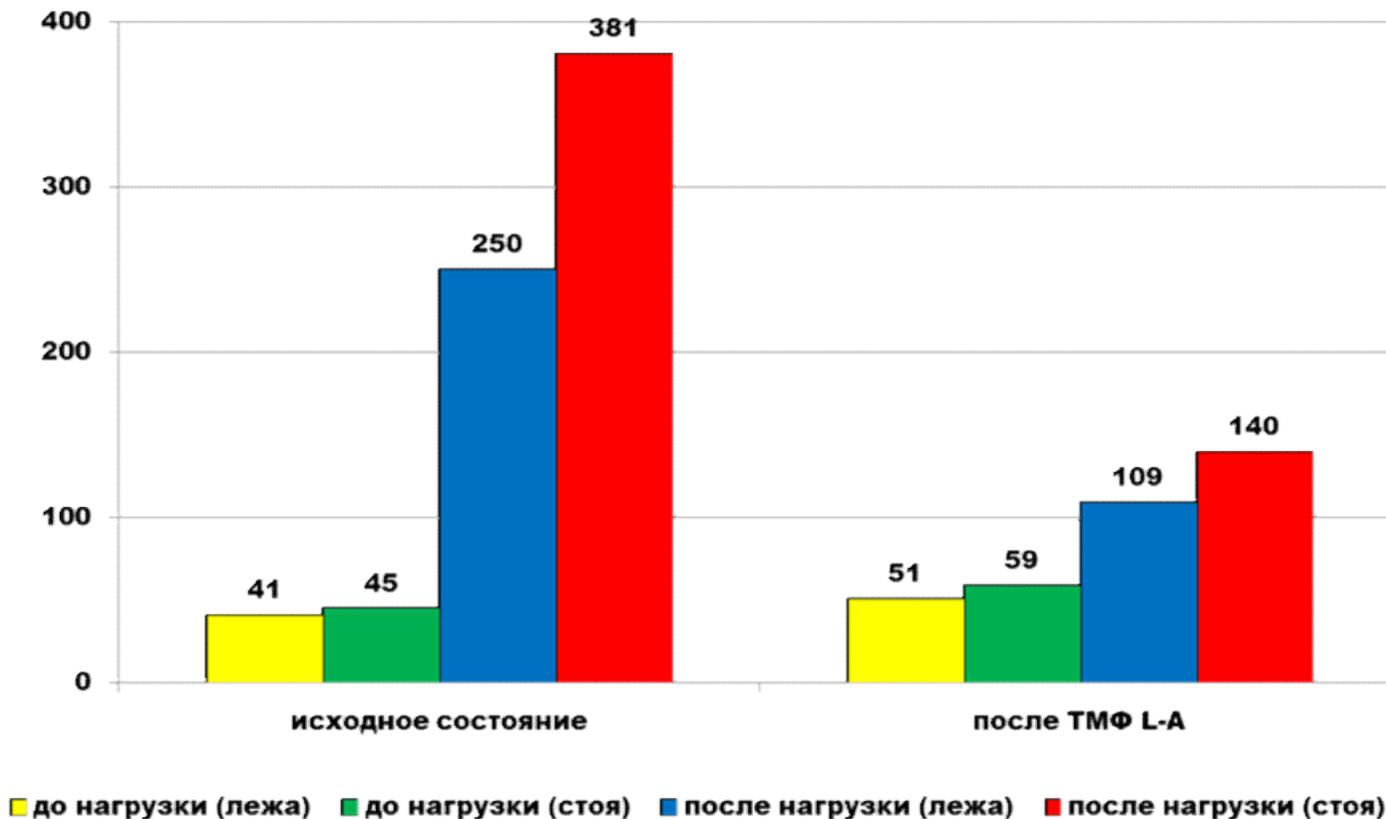
**Возрастание под влиянием курса процедур
ТМФ L-A роли проприоцептивной системы
в поддержании вертикальной позы**

**Улучшение способности быстро
и точно выполнять ответное движение
на внешний сигнал**

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЦГД ПОД ВЛИЯНИЕМ ТМФ L-A

Параметр	до ТМФ покой/нагрузка	после ТМФ покой/нагрузка
УО, мл	71,0 / 101,1 + 42,4 %	79,4 / 122,3 * + 54,1 %
ОПСС, дин/с/см ⁻⁵	1211,9 / 1159,9 - 4,29 %	1072,6 / 912,8* - 14,9 %

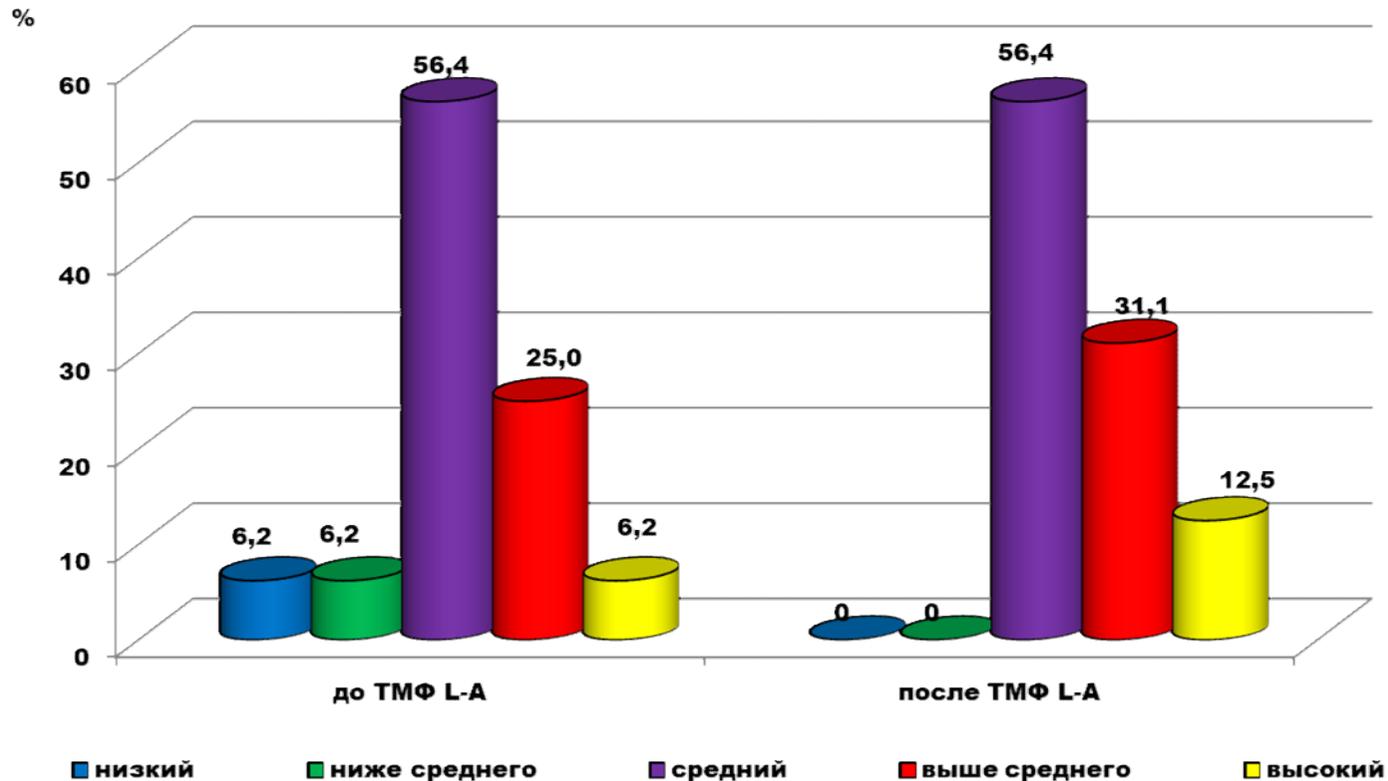
ДИНАМИКА ИНДЕКСА НАПРЯЖЕНИЯ (SI) ПОД ВЛИЯНИЕМ КУРСА ПРОЦЕДУР ТМФ L-A



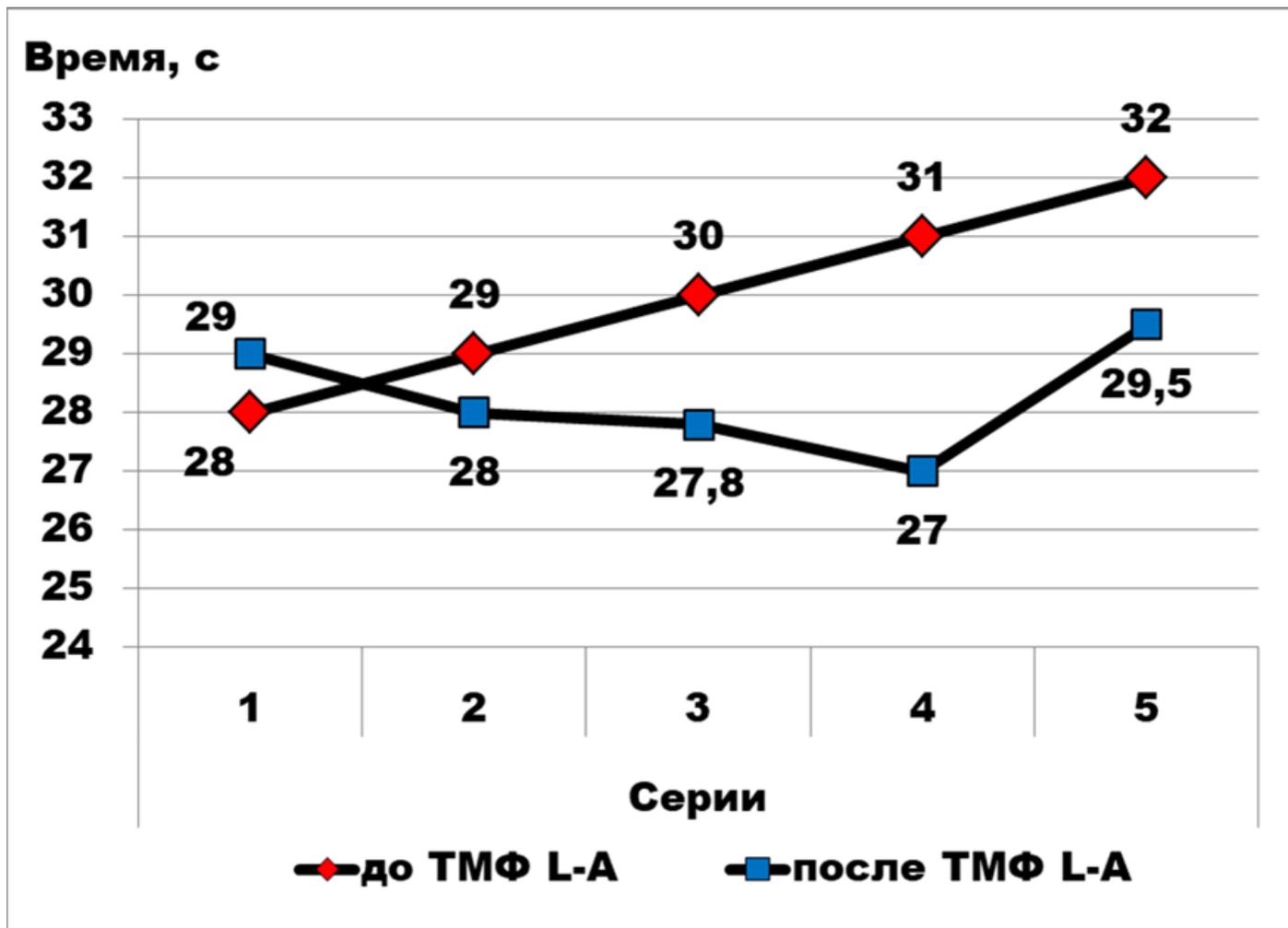
**ДИНАМИКА
ПОКАЗАТЕЛЕЙ
СЛОЖНЫХ
СЕНСОМОТОРНЫХ
РЕАКЦИЙ, %**

ТЕСТ	ЭГ 2
РДО (количество точных реакций)	+ 20,6%
ПЗМР (скорость реакции)	+ 22,2%
ПЗМР (количество ошибочных реакций)	- 51,1%
Реакция выбора (скорость реакции)	- 12,1%
Реакция выбора (количество ошибочных реакций)	- 3,2%
Теппинг-тест (количество ударов)	+ 14,8%

ДИНАМИКА ПО ПОКАЗАТЕЛЮ ОФР ПОД ВЛИЯНИЕМ КУРСА ПРОЦЕДУР ТМФ L-A



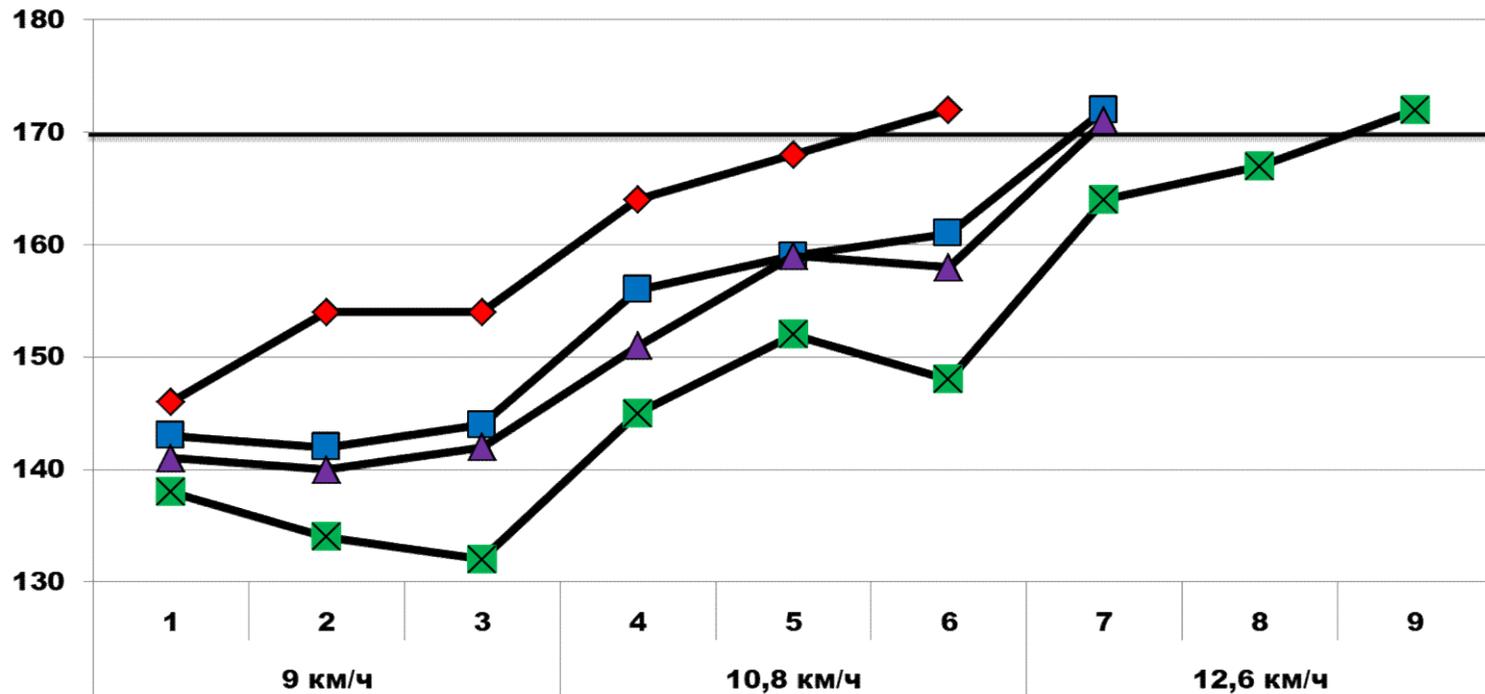
ДИНАМИКА ВРЕМЕНИ ЗАБЕГОВ на 200 м



ДИНАМИКА ЧСС

СПОРТСМЕН М., 2 КУРС, БГУФК
ПОСЛЕ ПРОЦЕДУР ТМФ L-A

уд/мин



08.01.2025

26.02.2025

12.05.2025

23.05.2025



**МЕРОПРИЯТИЕ ПО НАУЧНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ
«ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ» на 2021–2025 годы**

РАЗРАБОТАТЬ И ВНЕДРИТЬ МЕТОДИКУ ТЕРМОМАГНИТОФОРЕЗА L-АРГИНИНА ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ



**Сроки выполнения:
3 квартал 2023 – 4 квартал 2025**

