

## **Текст, содержащий сведения о ходе выполнения проекта, Этап №2, для размещения на сайте Института.**

В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от 23 октября 2017 года № ЭБ 075-02-2018-986/1, внутренний номер соглашения № 14.613.21.0074, с Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» - «Использование электромиостимуляции для предотвращения и восстановления мышечной массы и работоспособности у пациентов, страдающих саркопенией, обусловливаемой преклонным возрастом и заболеваниями: от космической медицины к земной» на этапе № 2 в период с 1 января по 31 декабря 2018 выполнялись следующие работы:

1. Разработка детальных протоколов рандомизированных исследований эффективности различных режимов ЭМС в предупреждении развития саркопении у пациентов с ХСН, в том числе в периоде декомпенсации.
2. Разработка протоколов ЭМС для применения у пациентов с ХСН, включающие оптимальные характеристики стимуляции, такие как амплитуда и длительность стимулирующего воздействия, а также продолжительность стимуляционных серий.
3. Проведение исследований эффективности низкочастотной ЭМС в предотвращении мышечной детренированности, развивающейся в условиях наземного моделирования условий космического полета.
4. Определение безопасности, комфортности и эффективности курсов ЭМС различной длительности в предотвращении мышечной детренированности, развивающейся у пациентов с ХСН.

Работы иностранного партнера (Центр исследований биомедицинской инженерии, геронтологии и реабилитации ARTORG Университета г. Берн, Швейцария), выполняемые за счет средств из внебюджетных источников:

1. Проведение лабораторных медицинских испытаний разработанных протоколов с участием лиц преклонного возраста.
2. Разработка медико-технических требований к специальной ткани со встроенными стимуляционными электродами.

При этом были получены следующие результаты:

1. Разработаны детальные протоколы рандомизированных исследований эффективности различных режимов ЭМС в предупреждении развития саркопении у пациентов с ХСН, в том числе в периоде декомпенсации. Предложено два варианта курсов ЭМС – короткий (до 10 дней) и длительный (трехнедельный), включающие критерии отбора пациентов и различные методы оценки эффективности применения ЭМС.

2. Разработаны протоколы ЭМС для применения у пациентов с ХСН, включающие оптимальные характеристики стимуляции, такие как амплитуда и длительность стимулирующего воздействия, а также продолжительность стимуляционных серий; предложены протоколы ЭМС с максимально переносимым мышечным сокращением и немаксимальным визуально определяемым сокращением мышц.

3. Проведены исследования эффективности низкочастотной ЭМС в предотвращении мышечной детренированности, развивающейся в условиях наземного моделирования условий космического полета. Показано, что применение низкочастотной ЭМС способствует сохранению скоростно-силовых свойств и архитектуры мышц голени и бедра, в значительной мере предотвращает развитие ортостатической недостаточности. При этом наиболее эффективными в профилактике мышечной детренированности являются режимы высокой и средней интенсивности (от 20 до 40 В для мышц бедра и от 15 до 30 В для мышц голени).

4. Определена безопасность, комфортность и эффективности курсов ЭМС различной длительности в предотвращении мышечной детренированности, развивающейся у пациентов с ХСН. Показано, что у пациентов с декомпенсированной ХСН трехнедельный курс ЭМС приводит к улучшению качества жизни, увеличению работоспособности и повышению физической активности, причем по эффективности ЭМС сравнима с интервальными тренировками на велоэргометре низкой-средней интенсивности, безопасна и хорошо переносится больными, что подтверждается отсутствием отрицательной динамики почечной функции и маркеров мышечного повреждения, отсутствием существенных изменений центральной гемодинамики, углеводного и липидного обмена.

***Работы иностранного партнера, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников:***

1. Начаты лабораторные медицинские испытания разработанных протоколов с участием лиц преклонного возраста.
2. Начата разработка медико-технических требований к специальной ткани со встроенными стимуляционными электродами.

В ходе выполнения этапов проекта впервые предложена и испытана в условиях наземной модели невесомости и у пациентов с ХСН не имеющая аналогов в мире батарея комплексного тестирования состояния сердечно-сосудистой и сенсомоторной систем для оценки эффективности применения ЭМС в профилактике саркопении, обусловливаемой преклонным возрастом и заболеваниями.

Полученные российскими исполнителями результаты работ, выполненных за счет средств субсидии, в ходе выполнения этапа №2 проекта результаты

полностью соответствуют техническим требованиям к выполняемому проекту и составляют основу для выполнения последующих этапов работы.

Работы, которые согласно техническому заданию и плану-графику должны были выполняться за счет финансирования Иностранного партнера, не могли быть завершены к моменту сдачи этапа вследствие недостатка средств у Иностранного партнера.