

Магнитная стимуляция спинного мозга влияет на восстановление массы камбаловидной мышцы крысы в условиях постгипогравиационной реадaptации

Научный руководитель – Еремеев Антон Александрович

Зайцева Т.Н.¹, Федянин А.О.²

1 - Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, Кафедра физиологии человека и животных, Казань, Россия, *E-mail: tatana.nikolaevna@ya.ru*; 2 - Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, Кафедра физиологии человека и животных, Казань, Россия, *E-mail: artishock23@gmail.com*

Освоение космического пространства, изучение природы двигательных патологий и поиск новых эффективных методов реадaptации является одним из важных и актуальных направлений в физиологии и медицине. Целью работы является оценка влияния магнитной стимуляции спинного мозга на вес камбаловидной мышцы в условиях постгипогравиационной реадaptации.

Эксперименты проводили на лабораторных крысах весом 190-210 г с соблюдением всех биоэтических норм. Методом антиортостатического вывешивания моделировали гравитационную разгрузку (ГР) задних конечностей [1]. Через 35 сут ГР, крыс размещали в клетке в естественном положении с обычными условиями передвижения. Случайным образом животные были разделены на следующие экспериментальные группы: «РД» - животные в условиях реадaptации к действию силы реакции опоры и осевым нагрузкам после моделируемой гравитационной разгрузки (n=14); «РД+МС» - животные в условиях реадaptации, комбинируемой с магнитной стимуляцией спинного мозга (n=12). Магнитную стимуляцию осуществляли стимулятором «Нейро-МВП-4» (Нейрософт, Россия) на уровне позвонков T13-L3. На 1, 3, 7, 14 сут реадaptации проводили анализ сырого и сухого веса камбаловидной мышцы (КМ). В качестве контрольных использовали данные, полученные при исследовании интактных животных (n=7).

Через 35 сут ГР наблюдали существенное снижение массы КМ: сырой вес составил $37 \pm 11\%$ ($p < 0.05$), сухой вес - $35 \pm 10\%$ ($p < 0.05$) от контрольных значений. В условиях реадaptации наиболее интенсивный прирост мышечной массы отмечали на 3 и 7 сут. Обнаружено, что в группе «РД» на 7 сут сырой вес КМ приближался к контрольным значениям и достигал $77 \pm 10\%$ ($p > 0.05$), сухой вес в исследуемый реадaptационный период не восстанавливался и на 14 сут составил $78 \pm 13\%$ ($p < 0.05$) от значений регистрируемых у интактных животных. В группе РД+МС на 7 сут наблюдали полное восстановление массы КМ: сырой вес составил $87 \pm 10\%$ ($p > 0.05$), сухой - $84 \pm 12\%$ ($p > 0.05$) от контроля.

Таким образом, результаты экспериментов свидетельствуют о положительном влиянии магнитной стимуляции спинного мозга на процессы реадaptации к действию силы реакции опоры и осевым нагрузкам после моделируемой гипогравиации. Вероятно, стимуляция спинальных структур обеспечивает нервно-мышечную активацию, которая является критически важной в модуляции нормального морфофункционального состояния мышцы [2]. Кроме того, стимуляция спинного мозга может активировать процессы нейрональной пластичности, способствовать реактивации существующих и, возможно, образованию новых внутриспинальных локомоторных схем. Данные об эффективности стимуляции спинного мозга могут быть приняты за основу для разработки терапевтического протокола нейрореабилитации пациентов после нарушений двигательной функции. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект №19-04-01-067.

Источники и литература

- 1) 1. Eremeev A, Baltina T, Fedyanin A, Effect of Gravitational Unloading on Rats Gastrocnemius Muscle Spinal Motor Center//BioNanoScience. - 2016. - Vol.6, Is.4. - P.368-369.
- 2) 2. Eremeev A. Functional State of the Neuromotor Apparatus of the Gastrocnemius Muscle in Rat Under Microgravity: Effect of Spinal Cord Stimulation / A. Eremeev, A. Fedianin, I. Lvova, N. Galiullina, A. Eremeev, T. Baltina, O. Sachenkov // BioNanoScience.- 2019.- V.-9.- Issue 2.- P. 433–437