

Влияние гравитационной разгрузки на состояние нейрональных сетей спинного мозга

Научный руководитель – Еремеев Антон Александрович

Галиуллина Н.В.¹, Федянин А.О.², Львова И.Д.³

1 - Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, Кафедра физиологии человека и животных, Казань, Россия, *E-mail: galiullinanailia@gmail.com*; 2 - Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, Кафедра физиологии человека и животных, Казань, Россия, *E-mail: artishock23@gmail.com*; 3 - Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, Кафедра физиологии человека и животных, Казань, Россия, *E-mail: irrrra1@yandex.ru*

Известно, что в условиях реальной и моделируемой невесомости происходит формирование так называемого гипогравитационного двигательного синдрома, выражающегося в преобразовании морфо-функционального состояния всех структур нейро-моторного аппарата. Одним из наиболее эффективных приемов двигательной нейрореабилитации в настоящее время считается метод стимуляции спинного мозга [2].

Целью работы являлась оценка функционального состояния нейрональных сетей спинного мозга при гравитационной разгрузке и гравитационной разгрузке в сочетании с ежедневной магнитной стимуляцией спинного мозга.

Гравитационную разгрузку моделировали по стандартной методике вывешиванием животных в антиортостатическом (головой вниз) положении [1, 4]. Магнитную стимуляцию осуществляли с помощью стимулятора «Нейро-МВП-4» (Нейрософт, Россия), ежедневно в течение 1,5 часа 10 мин сериями с интервалом 10 мин; амплитуда стимулов - пороговая для появления двигательного ответа; частота - 3 Гц. Через 7 суток воздействия экспериментальных условий регистрировали полисинаптические ответы камбаловидной мышцы крысы при эпидуральной стимуляции спинного мозга (уровень L1). В зависимости от длительности латентного периода выделяли ранний, средний и поздний компоненты [3].

В группе с магнитной стимуляцией спинного мозга было зарегистрировано увеличение максимальной амплитуды позднего ответа по отношению к группе животных находившихся в условиях гравитационной разгрузки (без стимуляции спинного мозга). Поздний компонент ответа возникает в результате активации сети нейронов, ответственной за локомоцию. Увеличение амплитуды может быть связано с оптимизацией передачи возбуждения по спинальным нейронным сетям и/или повышением возбудимости мотонейронов, иннервирующих камбаловидную мышцу.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что магнитная стимуляция спинного мозга при гравитационной разгрузке облегчает активацию локомоторной нейронной сети.

Источники и литература

- 1) Ильин Е.А. Стенд для моделирования физиологических эффектов невесомости в лабораторных экспериментах с крысами / Ильин Е.А., Новиков В.Е. // Косм. биол. и авиакосм. мед. 1980. №3. С. 79–80.
- 2) Gill M.L. Neuromodulation of lumbosacral spinal networks enables independent stepping after complete paraplegia / Gill M.L., Grahn P.J., Calvert J.S., Linde M.B., Lavrov I.A., Strommen J.A., Beck L.A., Sayenko D.G., Van Straaten M.G., Drubach D.I., Veith D.D., Thoreson A.R., Lopez C., Gerasimenko Y.P., Edgerton V.R., Lee K.H., Zhao K.D. // Nature Medicine. 2018. V.24(11). P.1677-1682.

- 3) Lavrov I.A. Facilitation of stepping with epidural stimulation in spinal rats: role of sensory input/ Lavrov I.A., Courtine G., Dy C.J., van den Brand R., Fong A.J., Gerasimenko Y.P., Zhong H., Roy R.R., Edgerton V.R. // J. Neurosci. 2008. V.28. P.7774–7780.
- 4) Morey-Holton E.R. Hindlimb unloading rodent model: technical aspects / Morey-Holton E.R., Globus R.K. // Journal of applied physiology. 2002. V.92. P.1367-1377.