

Влияние гравитационной разгрузки, сочетанной с различными способами стимуляции спинного мозга, на функциональное состояние нервно-мышечной передачи

Научный руководитель – Еремеев Антон Александрович

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

1 - Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, Кафедра физиологии человека и животных, Казань, Россия

Механическая разгрузка скелетных мышц во время космических полетов или в наземных условиях, при патологиях, нарушающих/ограничивающих моторику, вызывает морфофункциональные сдвиги в нервно-мышечной системе.

Изучали функциональное состояние нервно-мышечной передачи в камбаловидной мышце (КМ) крысы при гравитационной разгрузке (7 суток), моделируемой антиортостатическим вывешиванием [1, 2], в сочетании с ежедневной электрической (эпидуральной) или магнитной стимуляцией спинного мозга. Для магнитной стимуляции центр койла размещали на 3-5 мм от дорсальной поверхности тела по средней линии в соответствии с уровнем позвонков L1-S1. Длительность стимуляции составляла 10 мин/через 10 мин в течении 1,5 часа; амплитуда стимулов - пороговая для вызванного сократительного ответа КМ; частота - 3 Гц. Для электрической стимуляции спинного мозга за 14-21 сутки до моделирования гравитационной разгрузки осуществляли предварительную имплантацию электродов на уровень сегмента L1. Параметры электростимуляции соответствовали параметрам магнитной стимуляции. После воздействия экспериментальных условий проводили декремент-тест М-ответ КМ: оценивали амплитуду 5-го М-ответа по отношению к 1-му при низкочастотной стимуляции (3 Гц) и 200-го М-ответа по отношению к 1-му при высокочастотной стимуляции (50 Гц).

Оценка амплитуды М-ответа КМ при стимуляции с частотой 3 Гц в условиях ежедневной электрической и магнитной стимуляции не выявила нарушений в синаптической передаче. Однако в условиях ежедневной магнитной стимуляции, тетаническая стимуляция с частотой 50 Гц приводила к значительной депрессии вызванного моторного потенциала: декремент составил $35 \pm 12\%$. В условиях ежедневной электрической стимуляции спинного мозга при тетаническом раздражении с частотой 50 Гц регистрировали как декремент, так и инкремент моторного ответа. В среднем, амплитуда 200 М-ответа по отношению к первому составила $13 \pm 16\%$, что соответствует границам, свидетельствующим о нормальном функциональном состоянии синаптической передачи.

Таким образом, результаты высокочастотного декремент теста свидетельствуют о том, что ежедневная электрическая стимуляция спинного мозга при гравитационной разгрузке предотвращает нарушения функционального состояния нервно-мышечной передачи.

Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания в сфере научной деятельности. Задание №17.9783.2017/8.9.

Источники и литература

- 1) Ильин, Е.А. Стенд для моделирования физиологических эффектов невесомости в лабораторных экспериментах с крысами [Text] / Е.А. Ильин, В.Е. Новиков // Косм. биол. и авиакосм. мед. - 1980. - №3. - С. 79–80.

- 2) Morey-Holton, E.R. Hindlimb unloading rodent model: technical aspects [Text] / E.R. Morey-Holton, R.K. Globus // J. Appl. Physiol. - 2002. - V. 92. - P. 1367-1377.