

УДК 57.084.1

## Оценка физиологического состояния мышей после испытаний в оборудовании для космического эксперимента «БИОН-М» № 2

Другова Софья Владимировна<sup>(\*)</sup> sofyadrugova@gmail.com

Машкин Михаил Александрович mashkin@imbp.ru

Белоус Анна Олеговна anchkin@yandex.ru

ГНЦ РФ — ИМБП РАН, Москва, Россия

**Аннотация.** Исследование оценивает влияние 35-суточного содержания мышей в системе МЛЖ-02, разработанной для космического эксперимента «БИОН-М» № 2, на их физиологическое состояние и поведение. Экспозиция в научном оборудовании МЛЖ-02 не оказала влияния на массу тела, гематологические и биохимические показатели крови, массу органов. Изменения поведенческих показателей животных обусловлены содержанием в новой, нестандартной среде и/или стрессом. Результаты исследования подчеркивают важность учета влияния условий содержания при интерпретации результатов космических экспериментов.

**Ключевые слова:** мыши, общее состояние, поведение, условия содержания, космические исследования

**Введение.** Обеспечение жизнедеятельности животных на борту автоматических космических аппаратов представляет собой комплексную научно-техническую задачу. Для ее решения было разработано оборудование МЛЖ-02, в автономном режиме обеспечивающее кормление и поение животных, вентиляцию, освещение, удаление отходов жизнедеятельности, а также видеорегистрацию животных на протяжении 35 суток. Условия содержания существенно влияют на физиологические параметры животных [1, 2]. Поэтому, основной целью работы являлась оценка общего состояния мышей после содержания в МЛЖ-02.

**Материалы и методы; результаты.** Мышей (самцы С57BL/6, возрастом 12 недель), общим числом 30 особей, содержали в МЛЖ-02 на пастообразном корме («Паста», N = 15) или рационе из сухого брикетированного корма и гелированной 1,5 % карбоксиметилцеллюлозой воде («Брикет», N = 15). Контрольные группы содержали в стандартных условиях вивария («ВИВ») на пастообразном, брикетированном корме или рационе из комбикорма ПК-120 и воды («ПК-120»). После 35-суточной экспозиции был проведен комплексный анализ состояния животных. Было обнаружено, что масса тела мышей после содержания в МЛЖ-02 по сравнению с контрольными условиями не изменялась. Значимые отличия гематологических и биохимических показатели крови также отсутствовали. При этом было отмечено снижение массы тимуса ( $p = 0,0001$ ) и увеличение массы надпочечников ( $p < 0,05$ ). В «открытом поле» мыши проходили одинаковое расстояние, однако у мышей из МЛЖ-02 латентный период выхода в центр был выше ( $p < 0,05$ ) и они

проводили меньше времени в центре арены ( $p < 0,05$ ). В приподнятом крестообразном лабиринте у группы МЛЖ-02 латентный период выхода в открытые лучи лабиринта был увеличен ( $p < 0,01$ ), а время, проведенное в них, снижено ( $p < 0,01$ ). Время удержания на ротароде у мышей из МЛЖ-02 не изменилось. Наблюдалось увеличение тактильной чувствительности ( $p < 0,05$ ) и силы хвата задних конечностей ( $p < 0,0001$ ), что, по-видимому, обусловлено особенностями конструкции МЛЖ-02 (решетчатый пол). Частота спонтанного чередования сторон в Т-образном лабиринте не изменилась, что свидетельствует о сохранности рабочей памяти.

**Заключение.** Содержание мышей в оборудовании, разработанном для космического эксперимента «БИОН-М» № 2, не оказывает существенного влияния на большинство исследованных показателей. Однако выявлены изменения, указывающие на стрессирующее влияние условий содержания в системе МЛЖ-02: увеличение массы надпочечников и уменьшение массы тимуса. Также зафиксированы изменения в некоторых поведенческих реакциях, которые, по-видимому, являются результатом адаптации к нестандартной среде обитания.

#### Список источников

- [1] Andreev-Andrievskiy A. Mice in Bion-M 1 Space Mission: Training and Selection. *PLoS One*. PLOS, 2014, vol. 9, no. 8, art. no. 104830.
- [2] Hogan M.C., Norton J.N., Reynolds R.P. Environmental Factors: Macroenvironment versus Microenvironment. *Management of Animal Care and Use Programs in Research, Education, and Testing: Second Edition*. CRC Press, 2018, pp. 461–477.