

during morphogenesis in Dictyostel. discoideum // Bioch. Biophys. Res. Com. – 2019. – Vol. 511, № 2 – P. 294-299.

4. Di Meo I., Carecchio M., Tiranti V. Inborn errors of coenzyme A metabolism and neurodegeneration // J. Inherit. Metab. Dis. – 2019. – Vol. 42, № 1. – P. 49-56.

5. Gout I. Coenzyme A: a protective thiol in bacterial antioxidant defence // Bioch. Soc. Trans. – 2019. – Vol. 47, № 1 – P. 469-476.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА С ПОМОЩЬЮ «ДЕФИЦИТА ВРЕМЕНИ»

Гусакова Е. А., Городецкая И. В.

Витебский государственный ордена Дружбы народов
медицинский университет, Беларусь
elena-gusakova83@mail.ru

Введение. Согласно современным представлениям, основным механизмом развития стресс-реакции являются отрицательные эмоции, формирующиеся за счет невозможности достижения полезного приспособительного результата [1].

Для моделирования стресса у лабораторных животных разработано множество методик, в которых используются факторы разной природы: иммобилизация, физические, химические, социальные и др. Современные условия жизни определяют особую актуальность такого стрессора, как дефицит времени. Однако по результатам проведенного нами анализа литературы, экспериментальные методики для моделирования данного вида стресса отсутствуют.

Цель – разработать устройство для моделирования эмоционального стресса у лабораторных животных путем создания дефицита времени.

Методы исследования. Эксперимент выполнен на 30 белых беспородных крысах-самцах массой 220-240 г. Стресс моделировали по методике «дефицита времени» [2]. Предложенное нами устройство состоит из пластиковой емкости и широкого прозрачного гофрированного полиуретанового шланга, который распола-

гают по спирали и крепят вокруг емкости. Нижнее отверстие шланга закрывается пробкой. Внутри него на всем протяжении располагается узкая полиуретановая трубка (для подачи воды). Крыс по одной особи помещают в широкий шланг, после чего его закрывают. В узкую трубку подают холодную ($t_4^{\circ}\text{C}$) водопроводную воду, которая быстро заполняет устройство.

Экспериментальное животное, стараясь избежать контакта с водой, вынуждено перемещаться вверх по ходу спирали. Состояние стресса формируется за счет того, что крыса должна быстро двигаться вверх и никак не может повлиять своими действиями на ситуацию, в которой оказалась. После того как животное достигает верхнего отверстия шланга, его помещают в индивидуальную клетку. Затем из широкого шланга выпускают воду. Вследствие этого по окончании тестирования каждого животного установка промывается большим количеством воды. Это обеспечивает полное удаление продуктов жизнедеятельности крыс. Индивидуальное исследование животных исключает влияние на их физиологические реакции присутствия другой особи.

Для характеристики вызванных стрессом реакций оценивали изменение относительной массы надпочечников, тимуса и селезенки, поражение слизистой оболочки желудка (по частоте, тяжести, множественности и индексу поражения), сдвиги концентрации кортикостероидов и инсулина в крови.

Статистическую обработку результатов проводили с помощью программы Statistica 10.0 (StatSoft inc., STA999K347156-W). Критическим уровнем значимости при проверке статистических гипотез был принят $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. У животных, подвергнутых стрессу «дефицита времени», наблюдалось увеличение относительной массы надпочечников на 31% ($p < 0,01$) и, напротив, снижение таковой тимуса и селезенки – на 26% ($p < 0,01$) и 14% ($p < 0,01$).

Сывороточное содержание кортикостероидов возросло – на 43% ($p < 0,01$). Концентрация инсулина в крови, напротив, падала на 19% ($p < 0,01$). Вследствие указанных сдвигов уровня кортикостероидов и инсулина в крови их соотношение – К/И коэффициент, отражающий напряженность компенсаторных механизмов [3], значительно возрастал – в 1,82 раза.

Поражение слизистой оболочки желудка после стресса наблюдалось у 80% животных с тяжестью 1 балл у 20%, 2 балла – у 30%, 3 балла также у 30% крыс, множественностью 2 кровоизлияния на животное у 30% крыс, 3 – у 40% и 4 – у 10%. Индекс поражения составил 4,7.

Следовательно, тестирование животных в разработанном нами устройстве для моделирования стресса «дефицита времени» – создание ситуации, когда животное, находясь в предложенной нами установке, стремится избежать контакта с водой, быстро заполняющей спиралевидно расположенный шланг, и никак не может повлиять своими действиями на обстановку, в которой оказалось, вызывает появление классической «триады» стресса – увеличение относительной массы надпочечников, тимиколимфатическую инволюцию, поражение слизистой оболочки желудка, а также повышение уровня кортикостероидов в крови и падение сывороточной концентрации инсулина.

Выводы. По сравнению с существующими методиками воспроизведения эмоционального стресса модель «дефицита времени» обладает важными преимуществами: 1) животные подвергаются процедуре стрессирования по одной особи; 2) после окончания воздействия экспериментальная установка эффективно очищается от продуктов их жизнедеятельности, что повышает объективность исследования показателей стресс-реакции; 3) исключается травматизация животных.

Литература

1. Судаков К. В. Новые акценты классической концепции стресса // Бюл. эксперим. биологии и медицины. – 1997. – Т. 123, № 2. – С. 124-130.
2. Гусакова Е. А., Городецкая И. В. Модель эмоционального стресса «Дефицита времени» // Вестник ВГМУ. – 2018. – № 1. – С. 8-13.
3. Панин Л. Е. Биохимические механизмы стресса // Новосибирск: Наука, 1983. – С. 26.

Исследование выполнено в рамках задания темы ГПНИ Республики Беларусь на 2019-2020 гг. «Изучить возможность повышения устойчивости организма к стрессу за счет стимуляции центрального отдела антистресс-системы и снижения активности стресс-реализующей системы путем целенаправленной коррекции тиреоидного статуса (экспериментальное исследование)».