

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ЕМ НА ПОВЕДЕНЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ КРЫС В УСЛОВИЯХ СТРЕССА

*Е.М. Кадукова<sup>1</sup>, Д.Г. Сташкевич<sup>1</sup>, М.А. Бакшаева<sup>1</sup>, Ф.И. Куц<sup>1</sup>,  
А.Д. Наумов<sup>1</sup>, М. Шинтани<sup>2,3</sup>, Ш. Окумото<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Гомель, ГНУ «ИРБ НАН Б»,

<sup>2</sup>Japan, EM Research Organization Inc,

<sup>3</sup>Tokyo Women's Medical University

Психоэмоциональные и информационные нагрузки, гиподинамия, появление новых факторов, в том числе токсических, к которым организм не имеет эволюционно выработанных мер защиты, – всё это является причиной снижения неспецифической резистентности организма. При этом под резистентностью организма понимают его способность сохранять основные свойства в различных условиях окружающей среды, а также противостоять воздействиям, которые могут привести к изменению этих свойств или даже гибели. Для профилактики и лечения повреждающих эффектов стресса и повышения неспецифической резистентности организма успешно используют препараты общеукрепляющего действия – адаптогены, витамины, препараты посредников и метаболитов стресс-лимитирующих систем. В экстремальных ситуациях, требующих включения защитно-приспособительных реакций организма, природные вещества не уступают по своей активности синтетическим средствам, а зачастую и превосходят их [1].

Стресс является одной из адаптационных реакций организма на воздействие факторов внешней среды, которая может приводить к развитию патологических изменений [2]. Крайне чувствительно к действию стресса поведение человека и животных. При анализе воздействия стресса на поведение особое внимание уделяют изучению эмоциональной сферы [3], именно поэтому актуальным вопросом современной биологии и медицины является изучение эмоционального поведения животных в различных экспериментальных моделях стресса.

Ограничение подвижности (гипокинезия) приводит к нарушению деятельности практически всех органов и систем организма, изменяя, в том числе и поведенческие реакции, что указывает на развитие стресс-реакции [4].

Разработка эффективных способов повышения устойчивости к эмоциональному стрессу остается одной из актуальнейших проблем современной физиологии и медицины [5].

Цель исследования: изучить влияние микробиологического препарата ЕМ на развитие реакции стресса у экспериментальных животных с целью выявления стресс-протективного действия.

**Материал и методы.** Работа была проведена на белых лабораторных крысах-самцах в возрасте 5,5 мес., выращенных в условиях вивария института при свободном доступе к пище и воде, а также естественном чередовании суточной освещённости. Эксперименты на животных осуществляли в соответствии с правилами Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и иных научных целей.

Животные были разделены на 4 группы: 1 – интактный контроль; 2 – крысы, подвергаемые действию стресса; 3 – крысы, которые в течение 10 дней перед стрессированием и в процессе воздействия стресса употребляли с питьем водный раствор микробиологического препарата ЕМ (Effective Microorganisms), представляющего собой созданный по специальной технологии жидкий концентрат микроорганизмов (молочнокислые, фотосинтезирующие микроорганизмы, дрожжи), выделенных из природных источников, молочнокислых продуктов или селекционированных др. методами в соответствии с инструкциями по селекции микроорганизмов (Japan), в объеме 1,5 мл/кг; 4 – крысы, которые по аналогичной схеме в качестве препарата сравнения получали деалколизированный экстракт элеутерококка жидкий, обладающий выраженным адаптогенным эффектом, в объеме, составляющем 2,5 мл/кг.

Модель эмоционального стресса вызывали путем помещения животных в узкие пластиковые пеналы («мягкая» иммобилизация) на два часа в течение 5 дней. Для оценки функции ЦНС применялся тест «Открытое поле» (ОП), характеризующий ориентировочно-исследовательскую деятельность и двигательную активность экспериментальных животных [6]. Поведение оценивали в течение 3 минут, используя следующие поведенческие показатели: число пересеченных периферических и центральных квадратов (горизонтальная двигательная активность), стойки с заходом и без захода передних лапок на стенки arenas (вертикальная двигательная активность). Отдельно регистрировали неспецифическое поведение животных – число актов дефекации и урикации, частоту актов груминга (короткий и длительный).

Определяли «триаду Селье»: массу надпочечников, массу иммунокомпетентных органов (тимуса и селезенки).

Статистическая обработка полученных результатов проводилась при помощи непараметрического анализа с определением Т-критерия теста Манна-Уитни (пакет программ Statistica 6.0).

**Результаты и их обсуждение.** При эмоциональном стрессе у животных развивается комплекс дегенеративных изменений внутренних органов, характерный для стрессорной реакции: инволюция лимфоидных органов, в т.ч. уменьшение массы тимуса (на 36,5%), уменьшение массы селезенки (на 9,5%) по сравнению с контролем. Профилактическое употребление препарата ЕМ оказывает антистрессорное действие, о чем свидетельствует увеличение относительной массы тимуса и селезенки на 20,9% и 17,1% соответственно, по сравнению с аналогичными показателями у животных, подвергнутых действию стресса. Причем, в группе сравнения (прием экстракта элеутерококка) это увеличение было менее существенным, оставаясь на уровне тенденции.

При обобщении результатов тестирования в ОП установлено, что горизонтальная двигательная активность (на периферии) у стрессированных животных снижалась по сравнению с уровнем контроля на 25,2%. У животных, которые на фоне стресса употребляли с питьем ЕМ, этот вид активности превышал таковой на 47,6% по сравнению с группой «стресс» ( $p < 0,05$ ) и на 18,1% по сравнению с крысами, принимавшими экстракт элеутерококка.

У стрессированных животных на 56,0% по сравнению с контролем ( $p < 0,05$ ) повысился уровень дефекации. У стрессированных крыс, которые с питьем принимали ЕМ, этот показатель снижался на 55,1% по сравнению со значением в группе «стресс» ( $p < 0,05$ ) и на 30,0% по сравнению с значениями в контроле и в группе сравнения (экстракт элеутерококка). Аналогичная тенденция отмечалась и в изменении уровня уринации в исследуемых группах.

Установлено, что дефекация и уринация в тесте ОП являются достоверным показателем уровня возбуждения вегетативной нервной системы, и, следовательно, эти показатели характеризуют эмоциональность животного, реакцию страха [7].

**Заключение.** Таким образом, профилактическое применение микробиологического препарата ЕМ предотвращает дегенеративные изменения внутренних органов, характерные для развития стрессорной реакции, а также изменяет поведенческие реакции белых крыс-самцов в условиях эмоционального стресса. Характер этих изменений свидетельствует о снижении уровня тревожности и страха и повышении исследовательской активности у стрессированных животных.

#### Список литературы

1. Жилиякова, Т.П. Повышение резистентности организма животных путем применения препарата гумитон / Т.П. Жилиякова. – автореф. д. ... к.б.н. по спец. 03.00.13. – Томск, 2006. – 20 с.
2. Вальдман, А.В. Боль как эмоционально-стрессовая реакция / А.В. Вальдман // Вестн. АМН СССР. – 1980. – № 9. – С. 11–17.
3. Киричук, В.Ф. Сравнительная эффективность различных временных режимов воздействия волн терагерцевого диапазона частот оксида азота на поведенческие реакции белых крыс-самцов в условиях стресса / В.Ф. Киричук [и др.] // Бюлл. мед. Интернет-конф. – 2012. – Т. 2. – № 6. – С. 436–441.
4. Коваленко, Е.А. Гипокинезия / Е.А. Коваленко, Н.Н. Гуровский. – М.: Медицина, 1980. – 307 с.
5. Разуваева, Я.Г. Морфофункциональная оценка нейропротективного действия *Humulus lupulus* L., при хроническом эмоциональном стрессе / Я.Г. Разуваева // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – № 6. – С. 77–79.
6. Амикишиева, А.В. Поведенческое фенотипирование: современные методы и оборудование / А.В. Амикишиева // Информац. вестник Всеросс. общества генетиков и селекционеров. – 2009. – Т. 13. – № 3. – С. 529–542.
7. Бессалова, Е.Ю. Методика исследования поведения крыс в условиях «Открытого поля» / Е.Ю. Бессалова // Нейронауки: теорет. и клин. аспекты. – 2011. – Т. 7. – № 1–2. – С. 106–109.