

Учебное пособие под редакцией Г. П. Яковлева. – Санкт-Петербург. 2013. 3-е издание. – С. 425 - 430.

3. Бедуленко М.А. Интродукция, экологический аспект и современные направления изучения и применения лекарственного, пряноароматического и эфирномасличного растения *Monarda fistulosa* L. (обзор)// Труды БГУ 2013, том 8, часть 2. – С. 52-60.

4. Лапина А.С. Монарда дудчатая как перспективный источник получения лекарственных препаратов / Лапина А.С., Варина Н.Р., Куркин В.А., Авдеева Е.В., Рязанова Т.К., Рыжов В.М., Рузаева И.В.// Сборник научных трудов ГНБС. 2018. Том 146. – С. 175-178.

5. Макаренко О.А. Физиологические функции флавоноидов в растениях / Макаренко О.А., Левицкий А.П. // Физиология и биохимия культурных растений. 2013. Т. 45. № 2 – С. 100-112.

6. Харченко В.А. Монарда – ценный источник биологически активных соединений / Харченко В.А., Беспалько Л.В., Гинс В.К., Гинс М.С., Байков А.А. // Научно-практический журнал «Овощи России» 2015. № 1 (26). – С. 31-35.

УДК 612; 616

**Громова Д.С., Беляков В.И., Павленко С.И.**  
**ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ СТРЕССА**  
**РАННЕГО ПОСТНАТАЛЬНОГО ПЕРИОДА ЖИЗНИ НА**  
**ДВИГАТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ И АДАПТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ КРЫС**

Кафедра физиологии человека и животных  
Самарский национальный исследовательский университет имени  
академика С.П. Королёва  
Самара, Российская Федерация

**Gromova D.S., Belyakov V.I., Pavlenko S.I.**  
**INFLUENCE OF THE EXPERIMENTAL STRESS MODEL OF THE**  
**EARLY POSTNATAL LIFE ON MOTOR REACTIONS AND ADAPTIVE**  
**BEHAVIOR OF RATS**

Department of human and animal physiology  
Samara National Research University  
Samara, Russian Federation

E-mail: [grmvadarja@rambler.ru](mailto:grmvadarja@rambler.ru)

**Аннотация.** В статье рассмотрены особенности влияния двухнедельного ограничения времени контактов новорожденных крысят с матерью на становление двигательного паттерна и поведенческие реакции. Обсуждаются возможные механизмы развития нейромедиаторных систем и реализации

различных моторных компонентов поведения в условиях использованной экспериментальной модели стресса раннего постнатального онтогенеза.

**Annotation.** The article examines the features of the influence of a two-week limitation of the time of contacts of newborn rat pups with their mother on the formation of a motor pattern and behavioral reactions. Possible mechanism of the development of neurotransmitter systems and the realization of various motor components of behavior under the conditions of the used experimental model of stress in early postnatal ontogenesis are discussed.

**Ключевые слова:** стресс, поведение, открытое поле, чёрно-белая камера, световая экспозиция.

**Key words:** stress, behavior, open field, black and white camera, light exposure.

### **Введение**

Ранний период жизни – важнейший этап онтогенеза, влияющий на здоровье взрослого организма. Перенесенный стресс раннего периода жизни является значимым фактором, предрасполагающим к патологии нервной системы и нарушению процессов высшей нервной деятельности у животных и людей [5]. Стрессорные воздействия в ранний период онтогенеза могут служить одним из триггеров патогенеза аутизма, депрессивных расстройств, шизофрении, хронической нейродегенерации, а также способствовать возникновению тревожности и снижению когнитивных функций в более поздние периоды. Негативное влияние стресса раннего периода жизни на развивающийся мозг связывают с «поломкой» механизмов метаболической регуляции, контроля экспрессии разнообразных белков (в т.ч. обеспечивающих функционирование синапсов и их пластичность), развитием нейродегенерации, митохондриальной дисфункции, нарушением нейрогенеза и др. [1, 4].

**Цель работы** – изучить особенности влияния стресса раннего периода постнатального онтогенеза на становление различных двигательных реакций и проявление компонентов адаптивного поведения у крыс.

### **Материалы и методы исследования**

В качестве модели стресса раннего периода жизни использовали регулярное ежедневное отлучение крысят ( $n=7$ ) от матери на три часа с 1 по 14-й день жизни. На протяжении всего периода наблюдения отмечали темпы развития моторных навыков у крысят: переворачивание на плоскости, отрицательный геотаксис, избегание обрыва, выход из круга. На 27-й день постнатального онтогенеза животных тестировали в чёрно-белой камере, а на 41-й день в «Открытом поле». С целью моделирования дисфункции мелатонинергической системы и наблюдения особенностей адаптивного поведения в данных условиях крыс подвергали хронической световой экспозиции в течение 7 суток.

Полученные данные обрабатывали с помощью статистической программы SigmaPlot 12.0.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Наблюдение физическим развитием детёнышей, подвергавшихся стрессу раннего периода жизни, не выявило каких-либо существенных изменений в становлении двигательных рефлекторных реакций. Это позволяет говорить о том, что ограничение времени контактов крысят с матерью значимо не влияет на проявление двигательных навыков и координации при изменениях положения тела в пространстве.

Результаты проведенного исследования позволили установить значимое влияние перенесенного стресса раннего постнатального онтогенеза на показатели высшей нервной деятельности и поведение. В частности, тестирование в чёрно-белой камере выявило преобладание тревожно-фобического статуса грызунов, что отражалось в незначительном количестве времени, которое животные проводили в светлой камере ( $8,6 \pm 3,97$  сек). В ситуации нахождения в условиях тестовой площадки все животные предпочитали тёмный отсек, с минимальным количеством последующих выходов в светлую часть камеры.

В тесте «Открытое поле» преобладающей поведенческой стратегией выступало замирание животных на длительное время в одном квадрате поля ( $135,0 \pm 7,04$  сек), что также свидетельствует о проявлении повышенной тревожности и реакции страха. Экспериментальные животные демонстрировали низкий уровень как горизонтальной ( $0,4 \pm 0,24$ ), так и вертикальной ( $12,8 \pm 2,76$ ) двигательной активности. При этом наблюдался низкий уровень исследовательского компонента поведения, что демонстрировалось в редком заглядывании и обнюхивании центральных отверстий поля ( $1,6 \pm 0,67$ ). В целом грызуны предпочитали осваивать только пристеночную территорию площадки и не выходили в центр арены.

Нахождение животных в условиях световой экспозиции оказало выраженный анксиолитический эффект. В тесте чёрно-белая камера наблюдалось статистически значимое ( $p < 0,05$ ) увеличение времени пребывания животных в светлом отсеке ( $n = 22,4 \pm 11,19$  сек). А также значительно возросло количество вертикальных стоек при освоении светлого отсека камеры ( $n = 3,2 \pm 2,05$  в сравнении с  $0,8 \pm 0,37$ ).

В тесте «Открытое поле» существенно сократилось время замирания животных ( $n = 51,4 \pm 23,28$  сек,  $p < 0,05$ ), наметилась тенденция к увеличению горизонтальной ( $n = 19,4 \pm 5,49$ ) и вертикальной ( $n = 2,6 \pm 0,87$ ) двигательной активности. Увеличился уровень исследовательского поведения ( $n = 5,4 \pm 2,37$ ). Изменилась стратегия перемещения животных в условиях тестовой площадки: грызуны стали выходить в центр поля, что также свидетельствует о снижении тревожности.

Из литературных данных известно, что на ранних стадиях жизни наблюдается динамический процесс синаптогенеза, что делает этот период крайне уязвимым к повреждающим действиям. А также в первые 8 суток жизни у грызунов отмечается пик «постнатального» нейрогенеза в зубчатой извилине гиппокампа. Вероятно, стресс раннего периода жизни вызывает дисрегуляцию

гиппокампального нейрогенеза, снижает нейропластичность и может являться важной составляющей нарушения когнитивной функции и поведенческих расстройств. Кроме того, полученные результаты могут быть последствиями изменения функционирования серотонинергической системы мозга (в том числе на уровне префронтальной коры и лимбической системы). В норме значительное увеличение синтеза серотонина происходит после рождения до периода полового созревания. Однако, стрессорные воздействия могут менять содержание этого медиатора, что часто приводит к необратимым морфологическим и функциональным изменениям в ЦНС [1, 3].

Существуют данные о том, что на некоторые из нейробиологических эффектов стресса раннего периода жизни можно нивелировать за счет определенных средовых влияний на функционирование отдельных нейромедиаторных систем. На основании имеющихся в научной литературе [1, 2] и полученных в настоящем исследовании данных допустимо предположить, что 7-суточная световая экспозиция может способствовать восстановлению нормального функционирования серотонинергической системы мозга и деятельности регуляторных механизмов развивающегося мозга, в т.ч. связанных с явлением синаптической пластичности.

### **Выводы**

1. Стресс раннего постнатального периода жизни оказывает значимое влияние на поведенческие реакции крыс, что в первую очередь проявляется в преобладании тревожного статуса на фоне снижения двигательного и исследовательского поведения.

2. Воздействие световой экспозиции на крыс оказывает анксиолитический эффект, а также активизирует исследовательские и психомоторные паттерны, повышающие адаптационный потенциал поведения.

### **Список литературы:**

1. Малиновская Н.А., Моргун А.В., Лопатина О.Л. и др. Стресс раннего периода жизни: последствия для развития головного мозга // Журнал высшей нервной деятельности. № 6. - 2016. - С. 643-668.

2. Манченко Д.М., Глазова Н.Ю., Левицкая Н.Г. Экспериментальные исследования последствий пренатального применения ингибиторов обратного захвата серотонина // Сборник материалов научно-практической конференции «Психическое здоровье человека и общества. Актуальные междисциплинарные проблемы». 2018. - С. 636-648.

3. Мерчиева С.А. Отставленные эффекты неонатального введения флувоксамина и их коррекция препаратом Семакс / Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Москва, 2015. – С.124.

4. Успенская Ю.А., Малиновская Н.А., Волкова В.В. Особенности развития неврологической дисфункции после перинатальной гипоксии головного мозга и стресса раннего периода жизни у экспериментальных животных // Сибирское медицинское обозрение. № 5. - 2015. - С. 49-53.

5. Яузина Н.А., Черепанов С.М., Комлева Ю.К. и др. Влияние стресса раннего периода жизни на поведение, нейрогенез и апоптоз клеток головного мозга крыс // Сибирское медицинское обозрение. № 5. - 2013. - С. 22-25.

УДК 616

**Гурьевских Э.А., Добразова Д.А., Суворков П.А., Мухаматянова К.М., Климова А.В., Кивилева А.С., Малышев М.К., Плотникова О.А., Кукушкин А.Р., Гребнев Д.Ю.**

**ГЕРОПРОТЕКТОРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

Кафедра патологической физиологии  
Уральский государственный медицинский университет  
ГАУЗ СО «Институт медицинских клеточных технологий»  
Екатеринбург, Российская Федерация

**Guryevskikh E.A., Dobrazova D.A., Suvorkov P.A., Mukhamatyanova K.M., Klimova A.V., Kivileva A.S., Malishev M.K., Plotnikova O.A., Kukushkin A.R., Grebnev D.Yu.**

**GEROPROTECTORS IN PLANTS**

Department of Pathological Physiology  
Ural State Medical University  
Institute of medical cell technologies  
Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: [milya.gurevskih@mail.ru](mailto:milya.gurevskih@mail.ru)

**Аннотация.** В статье рассмотрены вещества, содержащиеся в растениях, способные оказывать потенциальный геропротекторный эффект. Поиск новых геропротекторов является динамичным направлением. Сегодня к этой группе относится более 200 препаратов, каждый из которых замедляет старение. Несмотря на столь впечатляющие темпы открытия не один из этих препаратов до сих пор не вышел на фармацевтический рынок в качестве лекарственного средства, способного оказывать геропротекторный эффект.

**Annotation.** The article considers substances contained in plants that can have a potential geroprotective effect. The search for new geroprotectors is a dynamic direction. Today, this group includes more than 200 drugs, each of which slows down aging. Despite such an impressive rate of discovery, not one of these drugs has yet entered the pharmaceutical market as a drug that can have a geroprotective effect.

**Ключевые слова:** растения, геропротекторы, старение, антиоксиданты.

**Keywords:** plants, geroprotectors, aging, antioxidants.

**Введение**