

УДК 591.1: 612.014/821/42

**ПОВЕДЕНИЕ ЖИВОТНЫХ В РАЗЛИЧНЫХ ТЕСТАХ****Бахтиярова Ш.К., Капышева У.Н., Аблайханова Н.Т., Баимбетова А.К.,  
Жаксымов Б.И., Корганбаева А.А., Ыдырыс А., Болатхан М.Б., Даутова М.Б.***Институт физиологии человека и животных КН МОН РК, КазНУ имени аль-Фараби,  
Алматы, e-mail: mira06\_85@mail.ru*

В данной научной статье была дана оценка на основе проведенных различных тестах на разновозрастных крысах, таких как скрытый уровень эмоциональной тревожности и реакции на исследовательско-ориентационную деятельность. В проведенном нами исследовании были использованы 2 теста – «открытое поле», «приподнятый крестообразный лабиринт». Методика «открытое поле» (ОП) позволила исследовать врожденные особенности ориентировочно-исследовательского поведения и резистентности к стрессу по Холлу. Приподнятый крестообразный лабиринт (ПКЛ) позволил оценить степень тревожности, возникающую в результате стресса, вызванного высотой и необычностью ситуации – помещением на открытое освещенное пространство. Результаты исследования обработаны статистически с применением t-критерия Стьюдента и достоверность результатов принимали различие при  $p < 0,05$ .

**Ключевые слова:** когнитивная карта, мысленный план, открытое поле, приподнятый крестообразный лабиринт, груминг, реверс, болюсы

**BEHAVIOR OF ANIMALS IN VARIOUS TESTS****Bakhtiyarova Sh.K., Kapysheva U.N., Ablaykhanova N.T., Baimbetova A.K.,  
Zhaksymov B.I., Korganbaeva A.A., Ydyrys A., Bolatkhan M.B., Dautova M.B.***Institute of Human and Animal Physiology, Ministry of education and science of the republic of  
Kazakhstan, Almaty, e-mail: mira06\_85@mail.ru*

This paper is estimated based on various tests carried out on different-aged rats, such as a hidden level of emotional anxiety and reaction to research-orientational activity. In our experiment we used 2 tests – an open field test, an elevated cross-shaped labyrinth. The open field method (OF) allowed to investigate the innate features of the orienting-research behavior and resistance to stress along the Hall. The elevated cross-shaped labyrinth (ECSL) allowed to assess the degree of anxiety caused by stress caused by the height and unusualness of the situation – by placing it on an open illuminated space. The results of the study were statistically processed using the Student's t-test and the reliability of the results took a difference at  $p < 0,05$ .

**Keywords:** cognitive map, mental plan, open field, elevated cross-shaped labyrinth, grooming, reverse, boluses

Понятие «когнитивная деятельность животных» включает способность к разным видам обучения и элементы довербального мышления. У животного формируется некая «когнитивная карта», или «мысленный план» всех характеристик лабиринта, а затем по нему оно строит своё поведение. На формировании представлений основаны следующие виды обучения животных: латентное обучение; пространственное обучение; выбор по образцу; заучивание последовательностей. Не только в естественных условиях жизни, но и в спланированных экспериментах бывает трудно различить ассоциативное обучение и когнитивные процессы. Поведенческие адаптации у животных разновозрастных групп животных остаются до сих пор недостаточно изученными [1–3].

**Материалы и методы исследования**

Работа была выполнена на 60 взрослых белых лабораторных крысах массой 180–250 г. Животные были разделены на 4 возрастные группы по 15 крыс в каждой группе: 6-месячные (контроль), 12-месячные, 18-месячные, 24-месячные.

Животные содержались в стандартных условиях вивария в соответствии с правилами содержания и ухода за лабораторными грызунами и кроликами, изложенными в книге «Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными» (Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации, Минск, 2014).

В данном исследовании были использованы 2 теста – «открытое поле», «приподнятый крестообразный лабиринт».

**Методика «открытое поле» (ОП)** позволяет исследовать врожденные особенности ориентировочно-исследовательского поведения и резистентности к стрессу по Холлу [3].

Стандартная установка «Открытое поле», производство ООО «НПК Открытая наука» (2013 г.) представляла собой круглую арену диаметром 97 см, с высотой стенок 42 см, диаметр отверстий в полу 2 см, разделенную на 12 периферических и 7 центральных квадратов. В ОП оценивали: 1) ориентировочно-исследовательскую реакцию (ОИР) по числу пересеченных квадратов по периметру, по числу заглядываний в дырки, по числу вертикальных стоек (вертикальная двигательная активность, ВДА); 2) эмоциональную реакцию – по числу пересеченных квадратов в центре поля, времени нахождения в центральных квадратах ( $T_{ц}$ ); о ярком выражении пассивного страха судили по частоте груминга и количеству болюсов.

**Приподнятый крестообразный лабиринт (ПКЛ)** позволяет оценить степень тревожности, возникающую в результате стресса, вызванного высотой и необычностью ситуации – помещением на открытое освещенное пространство [4, 8]. Исследования проводили с использованием стандартной установки «Приподнятый крестообразный лабиринт», производство ООО «НПК Открытая наука». Время тестирования: 5 мин. Регистрируемые показатели: время пребывания в закрытых и открытых рукавах, число заходов в открытые и закрытые рукава, количество стоек, свешиваний с рукава, дефекаций.

Крысу помещали на центральную площадку, после чего в течение 5 минут регистрировали общее число заходов во все рукава, количество заходов в закрытые рукава (ЗР) лабиринта, выходов в открытые рукава (ОР), суммарное время пребывания в закрытых и открытых рукавах, вертикальную активность (число стоек) и время нахождения на центральной площадке. Оценка тревожности подопытных животных в приподнятом крестообразном лабиринте основывается на рефлексе предпочтения темного пространства и боязни высоты.

Результаты исследования обработаны статистически с применением t-критерия Стьюдента и достоверность результатов принимали различие при  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

В тесте ОП исследовали ориентировочно-исследовательскую реакцию, уровень скрытого эмоционального напряжения, в тесте ПКЛ – уровень тревожности, в тесте ВЛМ – сохранность образа через определенный интервал времени, то есть состояние когнитивной функции у животного.

Полученные данные в тесте «Открытое поле» показаны в табл. 1. Из представленных в табл. 1 видно, что ориентировочно-исследовательская деятельность у животных с увеличением возраста снижается. Так, у 12-месячных крыс снижение двигательной активности было незначительным – количество пересеченных горизонтальных квадратов и стоек было на 2–5% меньше, чем у контрольных особей.

В возрастной группе 18-месячных половозрелых крыс число пересекаемых квадратов и регистрируемых стоек было меньше уже на 6–14%, по сравнению с контрольными данными. Минимальную активность проявили старые 24-месячные крысы – число пересеченных квадратов и стоек было на 7–25% меньше, чем в контроле. Поведение опытных групп животных в тесте «Открытое поле» демонстрирует снижение двигательной и исследовательской активности с увеличением возраста на 5,15 и 25% у 12 мес., 18 мес., 24 мес. животных соответственно. Показано, что с возрастом уровень скрытой тревожности растет – время груминга, число болюсов и реверсов постепенно увеличивается на 5–12% у молодых 12-мес. животных, на 14–44% у взрослых 18-мес. крыс, на 20–49% – у старых 24-мес. животных. Аналогично этому снижается время посещения центральных квадратов – у старых животных время нахождения в ярко освещенном центральном квадрате сократилось на 50%. На рис. 1 отражены показатели скрытого эмоционального напряжения и уровня страха.

Анализ поведенческих данных в тесте «Открытое поле» показал, что ориентировочно-исследовательская реакция, выражаемая в количестве стоек и горизонтальной двигательной активности, устойчивость нервных процессов, отражаемых в количестве реверсивных поворотов, времени посещения центральных ярко освещенных квадратов, вегетативная и эмоциональная реакция, определяемая по времени груминга с увеличением возраста экспериментальных животных постепенно снижается, что отражает естественное состояние снижения уровня активности мозговых процессов при старении. Следует отметить, что более молодые животные (12 мес.) показывают выраженную устойчивость нервной системы, умеренный уровень эмоционального и вегетативного поведения.

**Таблица 1**

Показатели поведенческих реакций животных в тесте «Открытое поле»

Показатель	Группа крыс по возрасту			
	6 мес. (контроль)	12 мес.	18 мес.	24 мес.
ДА	45,27 ± 2,25	47,44 ± 5,27*	46,36 ± 5,01*	45,08 ± 3,60*
ВА	6,41 ± 0,31	6,14 ± 0,97*	5,55 ± 0,54**	3,64 ± 0,44**
Т в центре, сек	5,66 ± 0,15	4,00 ± 0,10**	3,00 ± 0,12	2,32 ± 0,11
реверсы	2,06 ± 0,27	2,18 ± 0,29*	2,22 ± 0,33*	3,05 ± 0,33*
груминг, сек.	9,61 ± 0,11	11,39 ± 0,56*	13,89 ± 2,02*	14,00 ± 2,67*
болюсы, шт.	2,05 ± 0,02	2,29 ± 0,28**	2,39 ± 0,62*	2,44 ± 0,25*

Примечания: 1 – ДА – число пересеченных горизонтальных квадратов; 2 – ВА – число вертикальных стоек; 3 – Т в центре, с – время нахождения животных в центральной части открытого пространства в сек; \* –  $p \leq 0,05$ ; \*\* –  $p \leq 0,02$  по сравнению с данными 6-месячных крыс.

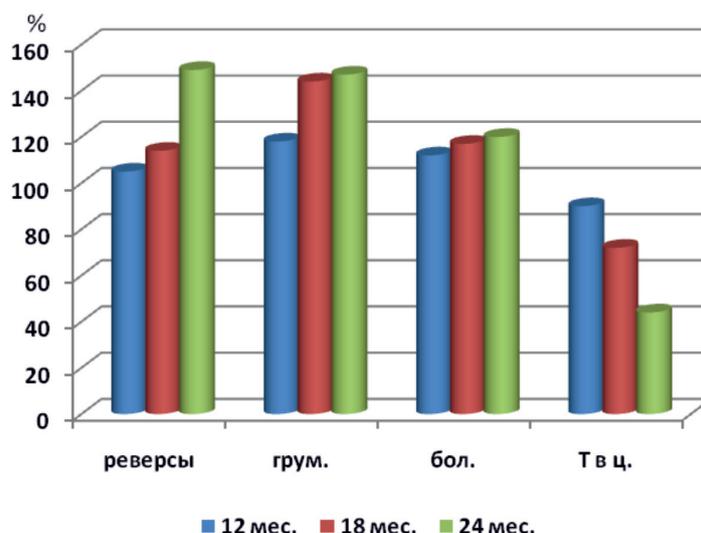


Рис. 1. Динамика роста показателей скрытой тревожности животных в зависимости от возраста (по сравнению с данными 6-месячных крыс, 100%)

Таблица 2

Показатели уровня тревожности экспериментальных животных в тесте «Приподнятый крестообразный лабиринт»

Показатель		Группа крыс по возрасту			
		6 мес.	12 мес.	18 мес.	24 мес.
Количество посещений	О	2,0 3 ± 0,05	1,5 ± 0,03	1,29 ± 0,88*	1,03
	З	1,53 ± 0,12	1,00 ± 0,03	1,53 ± 0,57*	1,50 ± 0,30*
Время пребывания	О	140,00 ± 5,89	100,00 ± 5,55	87,33 ± 6,50*	67,00 ± 6,60*
	З	160,00 ± 7	200,00 ± 13,56	221,60 ± 7,50*	231,00 ± 6,55*
Груминг	О	–	–	–	–
	З	11,52 ± 0,54	14,00 ± 1,13*	24,00 ± 5,13*	30,66 ± 8,06*
Кол-во стоек в рукавах	О	–	–	–	–
	З	1,76 ± 0,5	3,33 ± 0,9*	4,60 ± 0,50*	6,00 ± 0,54*
Кол-во свешиваний		2,10 ± 0,19	2,1 ± 0,19	2,40 ± 0,50*	3,00 ± 0,6*

Примечание. \* –  $p \leq 0,05$  по сравнению с данными 6-месячных крыс.

Данные, полученные в тесте «Приподнятый крестообразный лабиринт», представлены в табл. 2.

Уровень тревожности в ПКЛ оценивали по числу заходов в открытые и закрытые рукава в течение 5 минут (300 сек), числу свешиваний с рукавов и времени груминга [4, 8]. Как показано на рис. 2, а также в табл. 2, посещение открытых и закрытых рукавов в группе 6-месячных животных было одинаковым, в среднем по 2 захода, а время нахождения в рукавах составляло 47 и 53% от общего времени теста.

В других группах животных число посещений и время нахождения в открытых рукавах сокращалось, но увеличивалось в закрытых рукавах (рис. 3).

Анализ поведенческих показателей в тестах ОП и ПКЛ. Тест ОП является классической моделью конфликта двух мотиваций, двух врожденных реакций – стремление к исследованию нового окружения и реакцией избегания освещенных мест [5].

В связи с этим многие исследователи считают, что методика «открытого поля» создает условия для развития умеренного стресса, вызванного этими 2 факторами –

открытым пространством и ярким освещением, что способствует выявлению врожденных индивидуальных особенностей высшей нервной деятельности животных в норме и при действии различных экстремальных факторов [6–8].

При этом различные уровни ориентировочно-исследовательской активности (вертикальные стойки, пересеченные квадраты, частота посещения центральных квадратов) и эмоциональности (число дефекаций как вегетативная активность, частота и время груминга) отражают определенное функциональное состояние ВНД животных в условиях умеренного стресса.

Результаты исследований поведенческих данных в тесте «Открытое поле» по-

казали наличие умеренного уровня тревожности у взрослых и старых животных. Более молодые животные (6 и 12 мес.) показывают выраженную устойчивость нервной системы, умеренный уровень эмоционального и вегетативного поведения в тесте ОП.

В тесте ПКЛ животные в молодом 6-месячном возрасте показывают низкий уровень тревожности в незнакомой ситуации, по мере старения организма отмечается нарастание скрытой эмоциональной напряженности животных, выбор поведения с минимальными энергозатратами, то есть увеличение времени нахождения в закрытых рукавах, это состояние, близкое к естественному поведению.

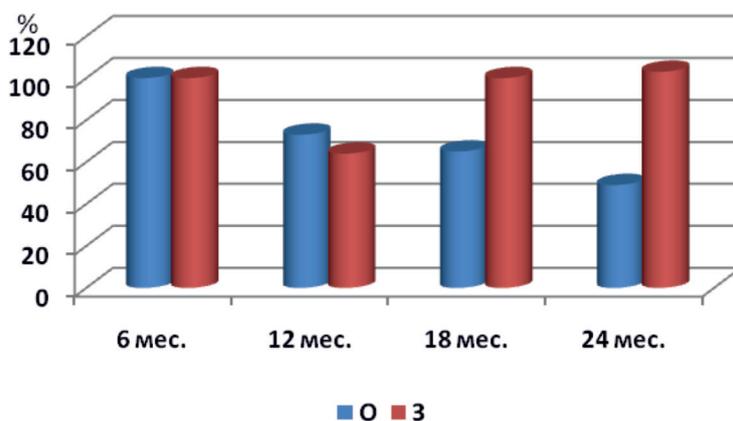


Рис. 2. Процент посещения открытых (O) и закрытых (3) рукавов животными в тесте ПКЛ

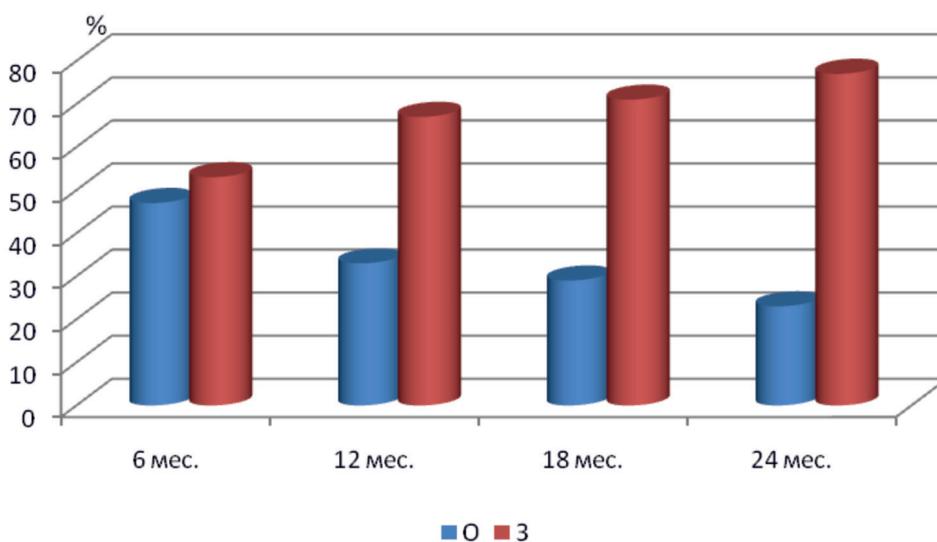


Рис. 3. Соотношение времени посещения открытых (O) и закрытых (3) рукавов животными в тесте ПКЛ по отношению к общему времени тестирования в %

Таким образом, животные (6 и 12 мес.) показывают выраженную устойчивость нервной системы, умеренный уровень вегетативного и эмоционального поведения в тесте «ОП» и низкий уровень тревожности в незнакомой ситуации в тесте «ПКЛ».

#### Список литературы

1. Зорина З.А., Полетаева И.И. Элементарное мышление животных. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 320 с.
2. Зорина З.А., Полетаева И.И. Поведение животных. – М.: Астрель, 2000. – 448 с.
3. Hall C.S. Emotional behavior in the rat. I., Defecation and urination as measures of individual differences in emotionality // *J. Comp. Psychol.* – 1934. – V.18. – P. 385–403.
4. Быстрова М.Н., Демидова М.А., Гальчинская И.Л., Жолобов И.С. Исследование влияния различных лекарственных форм успокоительного сбора на поведение мышей в тесте «Приподнятый крестообразный лабиринт» // *Современные проблемы науки и образования.* – 2012. – № 2. – С. 25–28.
5. Судаков С.К., Назарова Г.А., Алексеева Е.В., Башкатова В.Г. Определение уровня тревожности у крыс: расхождение результатов в тестах «открытое поле», «крестообразный приподнятый лабиринт» и тесте Фогеля // *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины.* – 2013. – Т. 155, № 3. – С. 7–12.
6. Ермаков В.А. Зоопсихология и сравнительная психология // Учебно-методический комплекс. – М.: Изд. центр ЕАОИ. – 2008. – 98 с.
7. Буреш Я. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения. – М.: Высшая школа, 1991. – 390 с.
8. Капышева У.Н., Бахтиярова Ш.К., Баимбетова А.К., Жаксымов Б.И., Корганбаева А.С. Влияние мононуклеаров на когнитивные функции в разные сроки после трансплантации // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.* – 2015. – № 9–2. – С. 279–283.