УДК.57.024

ВЛИЯНИЕ КРАТКОСРОЧНОЙ ИЗОЛЯЦИИ НА ПОВЕДЕНИЕ КРЫС В ТЕСТЕ «ОТКРЫТОЕ ПОЛЕ»

Подковкин В.Г.[1], Иванов Д.Г.[2]

[1]*Самарский государственный университет, Самара*

[2]*Институт экспериментальной медицины и биотехнологии Самарского государственного медицинского университета, Самара*

В работе рассматривается влияние краткосрочной изоляции в течение пяти суток на поведение крыс в открытом поле. Показано, что у крыс, находящихся в изоляции, уменьшается время выхода из центра, снижается сумма дефекаций и уринаций. Показатели ориентировочно-исследовательской реакции при повторном тестировании изменялись одинаково у изолированных и групповых крыс.

Введение

Согласно классическим представлениям у крыс, в «Открытом поле» проявляются ориентировочно-исследовательская и защитно-оборонительная поведенческие реакции [1]. Как правило, ориентировочно-исследовательская реакция крыс оценивается по горизонтальной и вертикальной двигательной активности, времени реакции обнюхивания [1,2]. В то время как, эмоциональный статус животного оценивают по числу болюсов, уринаций, груминговой активности, времени выхода из центра и времени замирания [1,2,3]. Все эти показатели изменяются при введении в организм различных фармакологических препаратов [6], а также при действии на животного физических и социальных факторов [4,5].

К настоящему времени влияние социальной изоляции на животных исследовано достаточно полно. Рассмотрены эффекты изоляции на поведение животных в различных тестах [11, 13], показано изменение эмоциональности животных, и роль моноаминэргических систем мозга в этих процессах [14]. Однако, большинство работ посвящено изучению влияния долгосрочной изоляции на организм с длительностью около 100 суток. В тоже время имеются данные, что краткосрочная изоляция также может оказывать влияние на поведение животных. В работе [5] показано, что краткосрочная изоляция в течение пяти суток способна снимать опыт социальных взаимодействий у мышей. На основании этих данных представляет интерес исследовать влияние краткосрочной изоляции на поведение крыс в «Открытом поле».

Материалы и методы

Эксперимент выполнен на белых беспородных крысах массой 120-170 г. Все процедуры с животными выполнялись с соблюдением международных правил и норм [7]. Популяция обследованных крыс состояла из 66 самок и 64 самцов.

До начала эксперимента животные содержались в пластиковых клетках размером 490×370×215 мм в группах по 6-7 животных в стандартных условиях вивария. Площадь, приходящаяся на 1 крысу составляла 302-259 см^2. Группы формировали по массе методом парных аналогов, так что в контрольную и опытную группу вошло примерно одинаковое количество самцов и самок.

В «Открытом поле» крысы обследовались дважды. Первое тестирование проводили за 7 суток до введения животных в эксперимент. После этого, часть животных, опытная группа, помещали в пласти-

ковые клетки размером 385×300×230 мм, разделенные стеклянной перегородкой на два равных отсека. Перегородка неплотно прилегала к дну и крышке клетки, так что животные, находящиеся в разных отсеках, могли видеть друг друга и ощущать запах. В новых условиях на 1 крысу из опытной группы приходилось 578 см^2 площади клетки. Повторное тестирование в «Открытом поле» проводили через пять суток социальной изоляции.

Животные контрольной группы, после введения в эксперимент опытных крыс, оставались в своих клетках при этом число крыс в клетке снижалось до 3 – 4, что соответствовало 604 – 453 см^2 площади клетки на крысу. Повторное тестирование контрольных крыс проводили вместе с животными из опытной группы.

«Открытое поле» представляло собой камеру 1 м в длину и 1 м в ширину, с высотой стенок 0,5 м, из белого пластика, дно которой было расчерчено на 25 равных квадратов. Освещение производилось лампой мощностью 100 Вт, подвешенной на высоте 1,5 м от дна камеры. Перед проведением теста животных держали в течение 1 минуты в затемненной картонной камере размером 300×150×100 мм с отверстиями для доступа воздуха. Длительность нахождения животного в камере была равна 3 минутам. Все процедуры связанные с тестированием в «Открытом поле» проводились с 16.00 до 19.30.

Крыс помещали в центр «Открытого поля» и засекали время выхода из центрального квадрата. Подсчитывали число пересеченных квадратов как показатель горизонтальной двигательной активности, число вертикальных стоек – показатель вертикальной двигательной активности, число дефекаций и уринаций, рассчитывали сумму дефекаций и уринаций. Определяли время реакции замирания, время реакции обнюхивания и время груминга.

Проверку результатов на нормальное распределение проводили с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Средние результаты показателей, имеющих нормальное распределение, в группах сравнивались с помощью стандартного t-критерия Стьюдента. Так как значения времени груминга, числа дефекаций и уринаций не подчинялись закону нормального распределения, сравнение их средних проводили с помощью критерия знаков [8].

Результаты

В результате краткосрочной социальной изоляции у крыс укорачивался латентный период выхода из центра, и уменьшалось общее число актов дефекации и уринации (табл.) – показатели, традиционно связываемые с эмоциональной реактивностью животных [1,3].

Это явление не было связано с процедурой повторного тестирования в «Открытом поле», так как данные показатели не изменялись у животных, содержащихся в группе по трое или по четверо. При этом краткосрочная социальная изоляция не оказывала влияния на время груминга и реакции замирания. Общее время замирания крыс в «Открытом поле» увеличивалось при повторном тестировании, как у изолированных животных, так и у животных, содержавшихся в группе. Это дает основания полагать, что на изменение данного показателя влияло предварительное тестирование. Напротив, время груминга не изменялось ни в одной из групп. В целом, социальная изоляция на ранних сроках способствовала снижению эмоциональности у крыс.

Для показателей характеризующих ориентировочно-исследовательскую реакцию крыс была отмечена иная тенденция изменений. Несмотря на то, что горизонтальная двигательная активность животных, оцениваемая по числу пересеченных квадратов, не изменялась, повторное тестирование уменьшало число вертикальных стоек и сокращало время реакции обнюхивания. На основании того, что средние значения данных показателей опытной группы не отличались

достоверно от контроля можно полагать, что в ранние сроки социальная изоляция не влияет на исследовательскую активность животных.

Таблица 1. Изменение показателей поведения крыс в открытом поле в результате социальной изоляции

Показатель	Перед введением в эксперимент		После пятисуточной изоляции	
	Изолированные животные	Групповые животные	Изолированные животные	Групповые животные
Латентный период выхода из центра, с	17,52+1,54	16,64+1,87	13,00+1,15*	15,36+1,64
Время замирания, с	23,22+3,00	21,00+4,95	37,17+4,52*	40,80+6,28*
Время груминга, с	6,30+1,55	6,18+2,39	8,89+2,59	3,73+1,07
Число дефекаций, шт	1,96+0,39	2,55+0,82	1,33+0,31	2,00+0,45
Число уринаций, шт	3,48+0,60	4,09+0,96	1,67+0,45	3,45+1,19
Общее число дефекаций и уринаций, шт	5,43+0,69	6,64+1,21	3,00+0,66*	5,45+1,48
Число пересеченных квадратов, шт	27,61+1,91	21,27+2,55	23,61+2,57	21,64+2,59
Число вертикальных стоек, шт	10,61+0,72	13,27+1,28	5,61+0,74*	6,45+1,35*
Время обнюхивания, с	150,48+3,17	152,82+5,93	133,94+5,18*	130,55+6,43*

Обсуждение

Проблема ранних эффектов социальной изоляции на поведение животных представляет интерес в двух аспектах. С одной стороны у животных с различными особенностями поведения в лабораторных тестах, в том числе в «Открытом поле», различается динамика стрессовой реакции [9,10]. С другой стороны, эта проблема касается поиска адекватного контроля при различных моделях территориальной агрессии, например в модели сенсорного контакта[5].

Известно, что долгосрочная изоляция, приводит к развитию стрессового состояния, формированию депрессивного синдрома с повышением тревожности и агрессивности [11]. В свою очередь влияние краткосрочной социальной изоляции в течение 7 суток снимало опыт социальных взаимодействий у мышей [5], но не приводило к изменениям, характерным для более продолжительных сроков одиночного содержания. В нашем исследовании снижение эмоциональности, вероятно, также связано с прекращением социальных контактов у крыс, так как плотность населения в контрольной и опытной группах отличалась незначительно. В свою очередь отсутствие конкуренции за пищу и участия в играх, характерных для крыс данного возраста, снижало тревожность крыс, что обнаруживалось в уменьшении времени выхода из центра и обще-

го числа дефекаций и уринаций в тесте «Открытое поле».

Вместе с тем, полученные данные косвенно указывают на роль социального фактора в реакции организма на стрессовую ситуацию. В наших исследованиях [12] было показано различие в протекании стрессовой реакции и развитии деструктивных процессов в различных органах. Поэтому, можно ожидать, что краткосрочная социальная изоляция окажет воздействие на динамику стрессовой реакции крыс с высокой эмоциональной реактивностью.

Заключение

Краткосрочная социальная изоляция снижает эмоциональную реактивность у крыс, что выражается в сокращении времени выхода из центра и уменьшении общего числа уринаций и дефекаций при тестировании в «Открытом поле». Эффект пятисуточной изоляции не влияет на показатели исследовательской активности крыс, одинаково снижающихся при повторном тестировании, у групповых животных и крыс, находившихся в изоляции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Буреш Я, Бурешова О., Хьюстон Дж. П. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения. М.: Наука, 1992. – С.250

2. Шаляпина В.Г., Ракицкая В.В., Петрова Е.И. // Журнал Высшей нервной деятельности им. Павлова, 2005. №2. С. 241-246.

3. Родина В.И., Крупина Н.А., Крыжановский Г.Н., и др. // Журнал Высшей нервной деятельности им. Павлова, 1993. №5. С. 1006-1017.

4. Смирнова Н.П. // Журнал Высшей нервной деятельности им. Павлова, 1982. №1. С. 72-81.

5. Кудрявцева Н.Н. // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова, 1999. №1. С.67-83.

6. Лоскутова Л.В., Штарк М.Б., Эпштейн О.И. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, 2002. Приложение № 4. С.22-24.

7. European Communities Council Directives of 24 November1986, 86/609/EEC.

8. Фролов, Ю.П. Математические методы в биологии. ЭВМ и программирование. Самара: Изд-во СамГУ, 1997. – 265с.

9. Коплик Е.В., Салиева Р.М., Горбунова А.В. // Журнал Высшей нервной деятельности им. Павлова, 1995. №4. С. 775-781.

10. Исмайлова Х.Ю., Агаев Т.М., Семенова Т.П. Индивидуальные особенности поведения: (моноаминергические механизмы). – Баку: Нурлан, 2007. – С.228

11. Роик Р.О., Русановский В.В., Стрельцов В.Ф., Шабанов П.Д. // Психофармакол. и биол. наркол. 2004.Т. 4. № 1. С. 590–593.

12. Подковкин В.Г. Иванов Д.Г. // Успехи современного естествознания, 2008. №11. С. 5-9.

13. Хоничева Н.М., Чабак-Горбач Р., Крупина Н.А.. Гетерогенность тревожных состояний (влияние ранней изоляции) у крыс // VI Международная междисциплинарная конференция по биологической психиатрии «Стресс и поведение». М. 2001.

14. Шабанов П.Д., Лебедев А.А., Николаев С.В., Бычков Е.Р., Мещеров Ш.К. Эффект новизны на экстраклеточное содержание дофамина в прилежащем ядре мозга крыс с различным индивидуальным опытом, измеренное методом микродиализа на свободно подвижных животных // VII Междисциплинарная конференция по биологической психиатрии «Стресс и поведение» М. 2001.

THE SHORT-TERM ISOLATION EFFECT ON RAT BEHAVIOR IN OPEN FIELD

Podkovkin V.G.[1], Ivanov D.G.[2]
[1]*Samara State University, Samara*
[2]*Experimental Medicine and Biotechnology Institute of Samara Medicine University, Samara*

It was investigated the short-term isolation effect for 5 days period on rat behavior. The isolated rats were showed decreasing of departure from center time and sum of dejections and urines. The explorative behavior indices were changed in isolated rats group and non-isolated animals group under second trial equally.