

УДК 612.821:599.323.4

Е. В. Веселовская

Институт неврологии, психиатрии и наркологии АМН Украины

**ЗАВИСИМОСТЬ ЭТОЛОГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ
КРЫС С ПОДЧИНИТЕЛЬНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ
ОТ ТИПА ПАРТНЕРА В ТЕСТЕ «ПЕРЕГОРОДКА»**

Исследована динамика этологических реакций крыс с подчинительным типом поведения на знакомого и незнакомого партнера при моделировании сенсорного контакта в тесте «перегородка» в условиях агонистических столкновений. Тестирование крыс с подчинительным типом поведения после серии агонистических столкновений свидетельствовало о повышении страха перед знакомым партнером-агрессором, однако у них сохранялся интерес к незнакомому партнеру в тесте «перегородка».

О. В. Веселовська

Институт неврології, психіатрії та наркології АМН України

**ЗАЛЕЖНІСТЬ ЕТОЛОГІЧНИХ РЕАКЦІЙ
ЩУРІВ ІЗ ПІДЛЕГЛОЮ ПОВЕДІНКОЮ
ВІД ТИПУ ПАРТНЕРА У ТЕСТІ «ПЕРЕГОРОДКА»**

Досліджено динаміку етологічних реакцій щурів із підлеглим типом поведінки на знайомого та незнайомого партнера при моделюванні сенсорного контакту в тесті «перегородка» в умовах агоністичних зіткнень. Тестування щурів із підлеглим типом поведінки після серії агоністичних зіткнень свідчило про підвищений страх перед знайомим партнером-агресором, проте у них зберігався інтерес до незнайомого партнера в тесті «перегородка».

E. V. Veselovskaya

Institute of Neurology, Psychiatry and Narcology of AMS of Ukraine

**DEPENDENCE OF ETHOLOGICAL REACTIONS
OF RATS WITH SUBMISSIVE BEHAVIOUR TYPE
ON THE PARTNER IN A «PARTITION» TEST**

The dynamics of the reactions of rats with submissive type of behaviour to known or unknown partners has been investigated under modelling of sensory contact in a «partition» test under the conditions of agonistic collisions. Testing the rats with submissive type of behaviour testifies to the fact that after the series of agonistic collisions the rats demonstrate increasing fear of a known partner-aggressor, but they keep the interest in an unknown partner in a «partition» test.

Введение

Экспериментальными исследованиями показано, что опыт агрессии в условиях агонистических столкновений у особей с разными наследственно обусловленными свойствами нервной системы приводит к изменениям в нейромедиаторных системах головного мозга [8; 9], которые оказывают определяющее влияние на различные фор-

мы индивидуального и социального поведения [1; 4]. Вследствие конфликтных взаимодействий у крыс с подчинительным типом поведения в условиях агонистических столкновений со знакомым партнером закрепляется опыт «социальных» поражений, что приводит к развитию эмоционального напряжения и отказу от активных действий на устранение создавшейся ситуации [6; 7; 10; 12].

Поскольку ведущую роль в поведенческом ответе на действие партнера за перегородкой отведена феромонным стимулам [5], было интересно оценить этологические реакции крыс с подчинительным типом поведения на смену партнера за перегородкой при моделировании сенсорного контакта в тесте «перегородка» в условиях агонистических столкновений.

Материал и методы исследований

Исследования проведены в хроническом эксперименте на 14 половозрелых нелинейных белых крысах-самцах. Для моделирования агонистических столкновений выбрана модель сенсорного контакта, которая допускает одновременное формирование агрессивного и подчинительного типов поведения в результате последовательного приобретения опыта побед и поражений в конфронтациях между особями в ограниченном пространстве [2; 3; 11]. Животных попарно размещали в экспериментальные клетки, разделенные на два равных отсека прозрачной перегородкой с отверстиями, которая позволяла животным видеть, слышать и воспринимать запахи друг друга, но предупреждала физический контакт.

Для оценки поведенческой активности крыс в этих условиях использован тест «перегородка», который проводили до агонистического столкновения (незнакомый партнер) и на следующий день после агонистического столкновения (знакомый партнер) во второй половине суток. Для количественной оценки поведения крыс в тесте «перегородка» использовали такие показатели как латентный период первого подхода, число подходов к перегородке, общее время пребывания возле перегородки и среднее время одного подхода. Общим временем пребывания возле перегородки считали срок, на протяжении которого крысы прикасались к перегородке передней частью туловища. Среднее время пребывания возле перегородки за один подход вычисляли как отношение общего времени пребывания возле перегородки к числу подходов к перегородке за время тестирования. Также учитывали выраженность ориентировочно-исследовательской и двигательной активности животных: вертикальные стойки, груминг, пароксизмальные реакции (судорожные отряхивания).

После тестирования в течение 5 мин для инициации «социального конфликта» перегородку убрали на 10 мин и фиксировали успех или поражение для каждой крысы в агрессивном столкновении. На основании количественной оценки поведения крыс в условиях клетки без перегородки по показателям латентные периоды перехода на территорию партнера и первой атаки, число и общее время атак, интенсивность агрессии выделяли группы животных с агрессивным и подчинительным типом поведения. Крысу, потерпевшую поражение в агонистическом столкновении, на следующий день подсаживали к новому партнеру-агрессору.

Статистическую обработку результатов осуществляли с помощью программы Statistica 6, используя непараметрический *t*-критерий Вилкоксона и корреляционный анализ.

Результаты и их обсуждение

Нашими исследованиями показано, что при агонистических столкновениях у 8 крыс, из всей экспериментальной группы, формировалось пассивное подчинительное

поведение. В первый день исследования в тесте «перегородка» крысы проявляли интерес к «незнакомому» партнеру за перегородкой. Латентный период первого подхода к перегородке составлял $98,9 \pm 39,3$ с. При этом среднее число подходов к перегородке было $6,5 \pm 1,6$. Общая длительность подходов и среднее время одного подхода составляли $36,3 \pm 12,3$ и $5,0 \pm 1,6$ с (рис. 1). Вместе с тем, в поведении животных отмечали проявления ориентировочно-исследовательских реакций и эмоциональной активности. Крысы становились в вертикальные стойки, опираясь передними лапами на перегородку, просовывали нос в отверстия, обнюхивали клетку, опилки, у них отмечали положительный груминг (умывание, почесывания), пароксизмальные реакции были слабо выраженными (рис. 2).

На следующий день, после поражения в первом агонистическом столкновении, у этих крыс со знакомым партнером за перегородкой количественные показатели теста значимо не изменялись (см. рис. 1). При этом груминг и пароксизмальные реакции у них были более выражены (см. рис. 2). В дальнейшем в ходе наблюдений отмечали, что при смене партнера за перегородкой на «незнакомо» крысы быстрее и чаще подходили к перегородке и дольше задерживались возле нее. На 3–6-й смене партнера отмечали достоверное снижение показателя латентный период первого подхода к перегородке до минимальных значений (6–10 с) и увеличение общего, среднего времени подходов и числа подходов к перегородке (см. рис. 1).

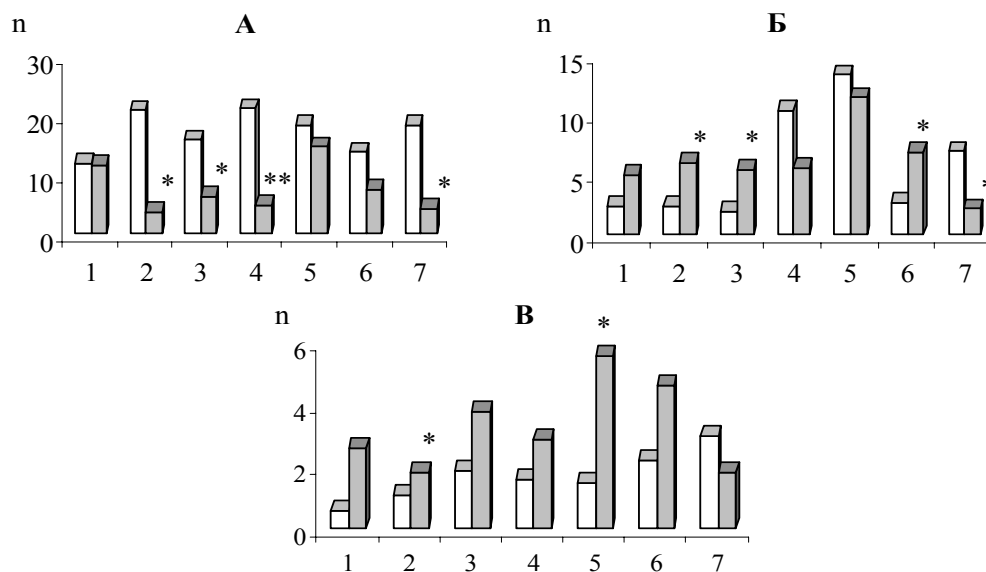
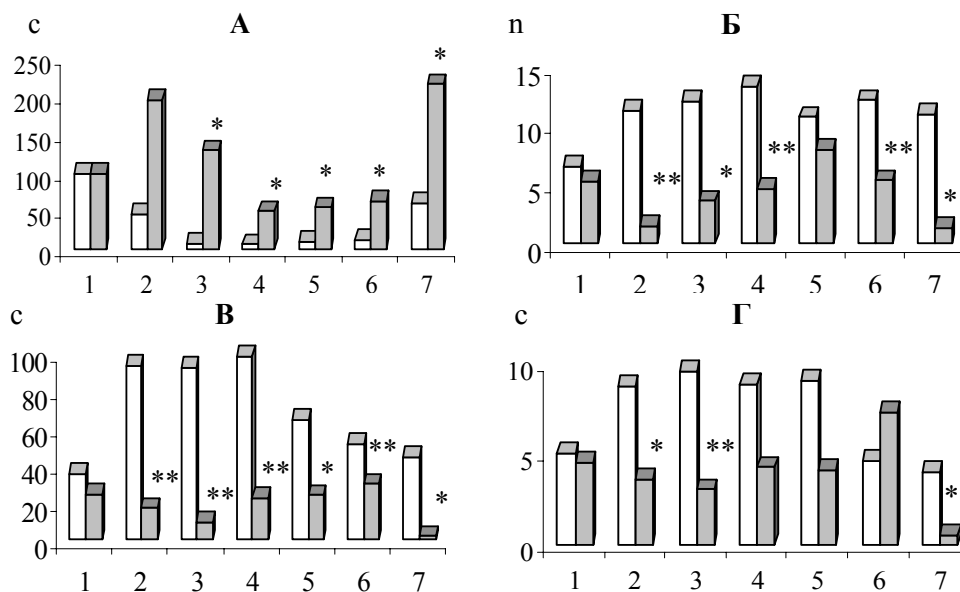
У крыс с подчинительным типом поведения более выражены ориентировочно-исследовательские реакции на незнакомого партнера, о чем свидетельствовало увеличение числа вертикальных стоек (см. рис. 2А). Наиболее высокое эмоциональное напряжение отмечали на 4–5-ю смену партнера – максимальное значение показателей груминга (см. рис. 2Б). После агонистических столкновений со знакомым партнером крысы были малоактивны, не проявляли интерес к партнеру за перегородкой, чаще сидели в дальнем углу клетки спиной к перегородке, подолгу умывались, иногда спали, у некоторых крыс отмечались навязанные круговые движения и частые проявления элементов повышенной пароксизмальной готовности (см. рис. 1, 2).

С помощью метода корреляционного анализа исследовали взаимосвязь элементов поведенческой активности крыс с подчинительным типом поведения в тесте «перегородка». В первый день эксперимента между исследуемыми показателями поведения крыс в реакции на незнакомого партнера существовали две корреляционные связи: обратная сильная связь между латентным периодом первого подхода к перегородке и числом подходов и прямая умеренная связь между общим временем подходов к перегородке и пароксизмальными реакциями.

После первого поражения в агонистическом столкновении имела место одна сильная положительная связь между показателями груминга и пароксизмальных реакций (рис. 3А). На следующий день эксперимента в реакции на незнакомого партнера возникали новые позитивные связи между показателями, которые характеризуют активность крыс возле перегородки в условиях ограниченного пространства (общего времени подходов со средним временем одного подхода к перегородке и количеством вертикальных стоек) и сохранялась позитивная, но умеренно выраженная связь между грумингом и пароксизмальными реакциями.

В реакции на знакомого партнера эти связи сохранялись с более высокой степенью достоверности. При этом возникли семь новых корреляционных связей, в том числе три негативные умеренные связи у показателя латентный период первого подхода (с числом подходов, общим временем подходов к перегородке и вертикальными стойками) и четыре позитивные сильные связи, в том числе три – у показателя число

подходов к перегородке (с общим временем подходов, средним временем одного подхода к перегородке и вертикальными стойками), и одна – между средним временем одного подхода к перегородке и количеством вертикальных стоек (см. рис. 3Б).



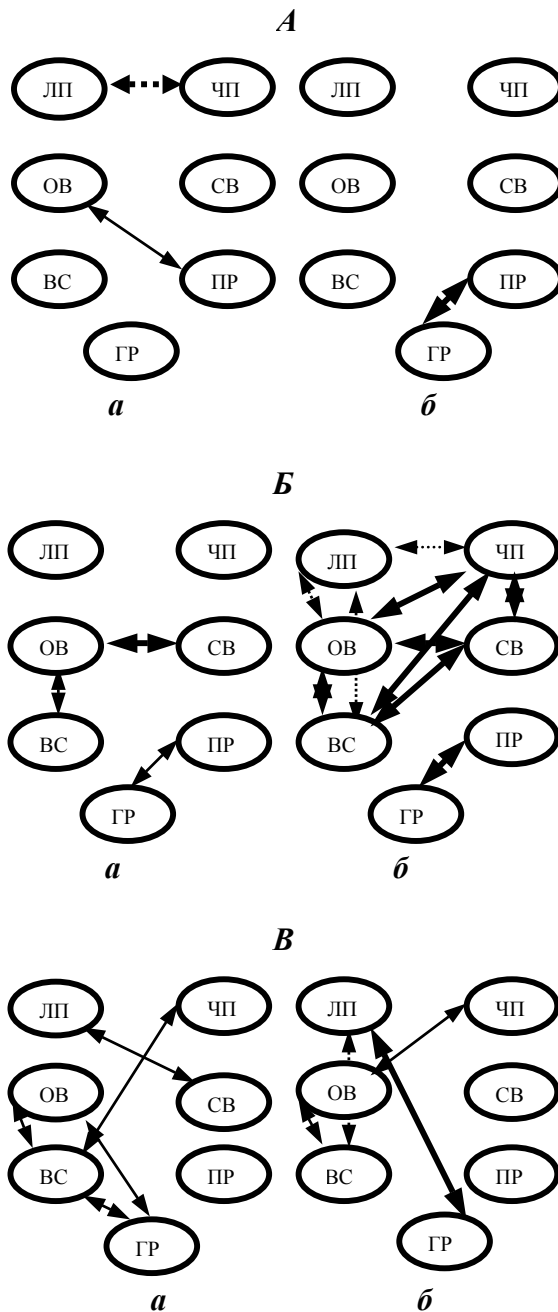


Рис. 3. Динамика корреляционных взаимосвязей между элементами поведенческой активности в тесте «перегородка»: А, Б, В – 1-й, 2-й, 5-й дни эксперимента; а – реакция на незнакомого партнера, б – реакция на знакомого партнера; ЛП – латентный период первого подхода, ЧП – число подходов к перегородке, ОВ – общее время пребывания возле перегородки, СВ – среднее время одного подхода, ВС – вертикальные стойки, ГР – груминг, ПР – пароксизмальные реакции; \longleftrightarrow – умеренные и \longleftrightarrow – умеренные и \longleftrightarrow – сильные позитивные связи, \longleftrightarrow – умеренные и \longleftrightarrow – сильные негативные связи

В конце эксперимента отмечали увеличение общего количества связей между показателями поведенческих реакций на незнакомого партнера. Наибольшее число связей выявлено у показателя вертикальные стойки: с общим временем подходов, числом подходов и грумингом. Кроме этого существовали позитивные умеренные связи между латентным периодом первого подхода и средним временем одного подхода к перегородке, а также между общим временем подходов к перегородке и грумингом. В реакции на знакомого партнера сохранилась только одна связь между общим временем подходов к перегородке и вертикальными стойками, при этом образовались новые корреляционные взаимоотношения между латентным периодом первого подхода к перегородке и грумингом (сильная положительная связь), латентным периодом первого подхода к перегородке и вертикальными стойками (умеренная отрицательная связь), а также между числом подходов и общим временем подходов к перегородке (умеренная положительная связь) (см. рис. 3В).

Заключение

Результаты проведенных исследований особенностей реакций крыс на знакомого и незнакомого партнера в условиях сенсорного контакта показали, что уже после первого агрессивного столкновения у животных с подчинительным типом поведения при неизменившихся количественных показателях в тесте «перегородка» на знакомого партнера-агрессора усиливаются эмоциональные и пароксизмальные реакции, которые коррелируют между собой.

В дальнейшем после агрессивных столкновений интерес к незнакомому партнеру был выше, чем к знакомому, что подтверждалось достоверными отличиями количественных показателей двигательных и пароксизмальных реакций. Необходимо отметить трансформацию корреляционных связей в ходе эксперимента в сторону усиления и увеличения их количества при сенсорном контакте со знакомым партнером-агрессором.

В конце эксперимента в результате многочисленных атак и притеснений со стороны крыс-агрессоров у животных с подчинительным типом поведения закреплялся опыт социальных поражений. Тестирование после серии агонистических столкновений со знакомым партнером за перегородкой свидетельствовало о преобладании страха перед агрессором, поэтому крысы при закрытой перегородке практически не подходили к ней, чаще сидели в дальнем углу клетки и наблюдали за каждым движением партнера. Однако у них сохранялся интерес к незнакомому партнеру в тесте «перегородка»: крысы достаточно быстро и часто подходили к перегородке и подолгу задерживались возле нее, груминг и пароксизмальные реакции у них были более выражены, что характерно для состояния эмоционального напряжения.

Библиографические ссылки

1. **Динамические изменения** серотонергической и дофаминергической активности мозга в процессе развития тревожной депрессии: экспериментальное исследование / Д. Ф. Августинович, О. В. Алексеенко, И. В. Бакштановская и др. // Успехи физиологических наук. – 2004. – Т. 35, № 4. – С. 19–40.
2. **Веселовська О. В.** Особливості формування підлеглого типу поведінки щурів при агоністичних зіткненнях / О. В. Веселовська, А. В. Шляхова // Фізіологічний журнал. – 2007. – Т. 53, № 2. – С. 41–47.
3. **Кудрявцева Н. Н.** Применение теста «перегородка» в поведенческих и фармакологических экспериментах // Росс. физиол. журнал им. И. М. Сеченова. – 2002. – № 1. – С. 90–105.

4. **Кудрявцева Н. Н.** Влияние повторного опыта агрессии на агрессивную мотивацию и развитие тревожности у самцов мышей / Н. Н. Кудрявцева, Н. П. Бондарь, Д. Ф. Августинович // Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. – 2003. – Т. 53, № 3. – С. 361–371.
5. **Новиков С. Н.** Феромоны и размножение млекопитающих. – Л. : Наука, 1988. – 211 с.
6. **Шляхова А. В.** Особенности поведения крыс с исходно высоким уровнем тревожности в условиях агонистических столкновений / А. В. Шляхова, Е. В. Веселовская // Системна організація психофізіологічних та вегетативних функцій. Матер. наук. конф. – Луцьк, 2009. – С. 127–128.
7. **Avgustinovich D. F.** Effects of chronic treatment with ipsapirone and buspirone on the C57BL/6J strain mice under social stress / D. F. Avgustinovich, O. V. Alekseyenco, M. V. Koryakina // Life Sci. – 2003. – Vol. 72, N 13. – P. 807–815.
8. **Devoino L.** Immunological consequences of the reversal of social status in C57BL/6J mice / L. Devoino, E. Alperina, T. Pavina // Brain. Behav. Immun. – 2003. – Vol. 17, N 1. – P. 28–34.
9. **Dremencov E.** The serotonin-dopamine interaction is critical for fast onset action of antidepressant treatment: *In vivo* studies in animal model of depression / E. Dremencov, I. Gispan-Herman, M. Rosenstein et al. // Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psychiatry. – 2004. – Vol. 28, N 1. – P. 141–147.
10. **MacQueen G. M.** Course of illness, hippocampal function and hippocampal volume in major depression / G. M. MacQueen, S. Campbell, B. S. MacEwen et al. // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 2003. – Vol. 100, N 3. – P. 1387–1392.
11. **Wilner P.** The validity of animal models of predisposition to depression / P. Wilner, P. J. Mitchell // Behav. Pharmacol. – 2002. – Vol. 13, N 3. – P. 169–188.

Надійшла до редколегії 15.06.2010