«Актуальные вопросы науки и образования», Россия (Москва), 21-24 мая 2013 г.

Биологические науки

ВЛИЯНИЕ РАННЕГО ОЛЬФАКТОРНОГО ОПЫТА НА ВОСПРИЯТИЕ И АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ХИЩНИКА У МЫШЕЙ В УСЛОВИЯХ ТЕСТА «ОТКРЫТОЕ ПОЛЕ»

Белоногова М.А., Клинов А.Б.

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, e-mail: artklinov495@gmail.com

Обонятельный анализатор – филогенетически одна из древнейших сенсорных систем организма. Для большинства видов млекопитающих анализ запаховых раздражителей является определяющим в организации сложных форм поведения. В отличие от других сенсорных систем, например, зрительной или слуховой, хемосенсорные системы являются динамичными в течение всего жизненного цикла животного. В основе этого явления лежат процессы непрерывного обновления обонятельного эпителия. Пластичность процессов в обонятельном анализаторе в значительной мере расширяет адаптивные возможности организма. Возможность модификации чувствительности животного к различного рода одорантам (Voznessenskaya, Wysocki, 1993, 1994) в зависимости от окружающей запаховой среды и предшествующей истории обонятельных контактов может расширять такие адаптивные возможности животного, как, например, поиск потенциального брачного партнера или дистантно удаленных источников пищи или определение сигналов о потенциальной опасности, что, в конечном итоге, определяет приспособляемость животного к данной конкретной среде (Voznessenskaya et al., 1995; Соколов и др., 1996)). Особый интерес представляет межвидовая химическая коммуникация в системе «хищник – жертва». Целью данной работы было определить влияние экспозиций мочи хищника (домашней кошки) и компонента мочи L-фелинина в раннем онтогенезе на поведение взрослых животных в условиях теста «открытое поле». L-фелинин – уникальная аминоксилота, содержащая серу, обнаруженная в моче домашней кошки *(Felis catus*), и у некоторых других представителей семейства кошачьих. Фелинин и его производные выводятся с мочой и являются феромоном кошачьих (Rutherfurd et al., 2002). Мы использовали мышей оутбредной лабораторной популяции C57BL/6J. Животные содержались в стандартных лабораторных условиях при естественном освещении, по одному в клетке. Температура в помещении варьировала от 20 до 22°C. Моча домашней кошки (*Felis catus*) использовалась как источник химических сигналов симпатрического хищника; L-фелинин (US Biologicals) в концентрации, сопоставимой с естественной в моче хищника (0,05 %), использовался как потенциальный активный ингредиент. Моча собиралась в эмалированную посуду и хранилась при –20°C до момента использования. В качестве контроля использовалась вода. Экспозиции мочи домашней кошки, L-фелинина или воды проводились в возрасте с 14–28 день (т. е. в период синаптогенеза). Этот период в развитии мозга соответствует максимальному запечатлению запахов (Соколов, Вознесенская,1997; Voznessenskaya et.al., 1999). На ватный диск наносилось 100 мкл мочи, раствора L-фелинина либо воды, после чего его помещали непосредственно в клетку с животными, т.к. хемосигналы хищника в значительной мере воспринимаются вомероназальной системой (Voznessenskaya et al., 2006, 2007, 2010). Запаховая метка обновлялась два раза в неделю. Для оценки ориентировочно-исследовательского поведения, животных разделили на группы: контрольная группа, опытная группа 1 (экспозиция к моче домашней кошки), опытная группа 2 (экспозиции к L-фелинину). Каждая из этих групп, в свою очередь, разделилась на группу самцов и группу самок. Тест, предложенный К. Халлом (Hall) более 70 лет назад, до сих пор широко используется для оценки поведения животных. В наших опытах для оценки ориентировочно-исследовательской реакции использовалась модификация «Hole board» методики «открытого поля» (Вознесенская, Полетаева, 1987). «Открытое поле» представляет собой открытую арену диаметром 40 см с отверстиями в полу, окруженную бортом высотой 50 см. Под четыре отверстия помещались чашки Петри: одна в центре с мочой кота (150 мкл) либо фелинина и три по бокам с водой. В течение 15 минут (каждые 3 минуты) после помещения животного в центр поля регистрировали: количество стоек, количество исследований «норок», количество и суммарное время груминга и замирания, количество актов дефекации и уринации.

Между самцами и самками в контрольной группе (экспонировалась вода, в открытом поле давали воду) достоверных различий в ориентировочно-исследовательских реакциях обнаружено не было, что позволило проанализировать эти данные единым файлом ($n = 13$). Как хорошо известно из литературных данных, вставание на задние лапы (стойки) и заглядывания в отверстия (норковые реакции) можно рассматривать как показатели ориентировочно-

исследовательского поведения, тогда как время пребывания в неподвижном состоянии (замирание) – как показатель пассивно-оборонительного поведения. Таким образом, ситуацию «открытого поля» можно рассматривать как конфликтную между тенденцией к исследованию у животного и страхом. Показателем степени конфликтности в этом тесте является продолжительность актов груминга и их количество. Помимо биологической функции, груминг часто выступает в роли адаптивной реакции на боль, стресс. Для грызунов является общепризнанным, что длительный груминг – это реакция на стресс. Целым рядом работ показано, что сильный стресс приводит к снижению двигательной активности животных в целом на фоне возросшего по продолжительности груминга (Stone et al., 1995). С этой точки зрения, можно сказать, что животные контрольной группы характеризовались более высоким уровнем фрустрации, чем в опытной группе, в которой были экспозиции к моче домашней кошки. Из полученных данных следует тенденция к снижению горизонтальной исследовательской активности (количество норок), под влиянием запаха хищника. Образцы мочи домашней кошки располагались непосредственно под полом камеры, что привело к снижению горизонтальной активности, а не вертикальной. Также следует отметить тенденцию к возрастанию продолжительности и количества актов груминга под влиянием запаха кошки. Мы наблюдали у животных второй опытной группы отсутствие актов замирания в открытом поле, что свидетельствует о достоверном ($p < 0{,}001$) у самцов и ($p < 0{,}05$) у самок снижении уровня пассивно-оборонительного поведения. Экспозиции к моче кота в раннем онтогенезе вызвала достоверное ($p < 0{,}05$) снижение уровня эмоциональности у экспериментальных животных. Об этом свидетельствует достоверное снижение количества дефекаций в ответ на предъявление мочи кота в «открытом поле». Сравнение самок контрольной группы с самками опытной группы 1 выявило достоверные ($p < 0{,}001$) различия в количестве актов груминга. Самцы опытной группы 1 достоверно ($p < 0{,}001$) чаще демонстрировали норковые реакции, и достоверно ($p < 0{,}01$) больше времени проводили в вертикальной стойке, что говорит о том, что у самцов опытной группы наблюдается смещение поведения в сторону исследовательской активности. При сравнении реакций на L-фелинин у животных, ранее экспонированных к нему (опытная группа 2) и контрольных животных, были выявлены следующие различия: и самки и самцы в опытной группе демонстрировали достоверно большее ($p < 0{,}05$) количество норковых реакций по сравнению с контрольными, самки опытной группы достоверно ($p < 0{,}001$) больше времени демонстрировали вертикальную стойку? а также у них отсутствовала реакция замирания. Таким образом, на основе совокупности полученных данных можно сделать заключение, что ранний ольфакторный опыт у домовой мыши способствует достоверному снижению пассивно-оборонительного поведения у взрослых животных, вызываемой запахом хищника; экспозиции к феромону кошачьих, L-фелининну в период синаптогенеза не влияет на частоту и продолжительность элементов поведения, которые обычно связывают с высокой стрессированностью животного (груминг), но наблюдалось смещение поведения животных экспериментальной группы в сторону исследовательской активности по сравнению с контрольными.

Исследования поддержаны Программой РАН «Живая природа» и МК-709.2012.4

Список литературы

1. Вознесенская В.В., Полетаева И.И. Влияние АКТГ4-10 на ориентировочно-исследовательскую реакцию мышей различных генетических групп // Ж. ВНД. – Т. 37. – № 1. – С. 174–176.

2. Соколов В.Е., Вознесенская В.В., Высоцкий Ч.Д. Индуцированная чувствительность к одорантам: новый феномен // ДАН. – 1996. – Т. 347, № 3. – С. 843–846.

3. Соколов В.Е., Вознесенская В.В. Роль раннего ольфакторного опыта в индивидуальном распознавании серой крысы // ДАН. – 1997. – Т. 348. – С. 1346–1350.

4. Rutherfurd K.J., Rutherfurd S.M., Moughan P.J., Hendriks W.H. Isolation and characterization of a felinine-containing peptide from the blood of the domestic cat (Felis catus) // J. Biol. Chem. – 2002. – Vol. 277, № 1. – P. 114–119.

5. Stone A., Manavalan S., Zhang Y., Quartermain D. Beta-adrenoreceptor blocade mimics effects of stress on motor activity in mice / // Neuropsychopharmacol. – 1995. – Vol.12. – № 1. – P. 65–71.

6. Voznessenskaya V.V., Wysocki C.J. Individual recognition: the effects of early experience//Chem. Senses. – 1993. – Vol. 18. – P. 644.

7. Voznessenskaya V.V., Wysocki C.J. Exposure of mice to androstenone induces behavioral sensitivity to androstenone // Chem. Senses. – 1994. – Vol. 19. – P. 569.

8. Voznessenskaya V.V., Parfyonova V.M., Wysocki C.J. Induced olfactory sensitivity in rodents: a general phenomenon // Adv. Biosci. – 1995. – Vol. 93. – P. 399–405.

9. Voznessenskaya V.V., Voznesenskaia A.E., Klyuchnikova M.A. The Role of Vomeronasal Organ in Reception of Predator Scents // Chem. Senses. – 2006. – Vol. 31. – P. 43.

10. Voznessenskaya V.V., Klyuchnikova M.A., Voznesenskaia A.E. The Role of Vomeronasa Organ in Mediating Responses to Predator Odor // Chem. Senses. – 2007. – Vol. 32. – P. 33.

11. Voznessenskaya V.V., Feoktistova N.Yu., Wysocki C.J. Is there a period during neonatal development for maximal imprinting an odor ? // Chemical Signals in Vertebrates 8. Ed. R.E. Johnston, Plenum Press. – New York, 1999. – P. 617–621.

12. Voznessenskaya V.V., Klyuchnikova M.A., Wysocki C.J. Roles of the main olfactory and vomeronasal systems in the detection of androstenone in inbred straines of mice // Current Zoology. – 2010. – Vol. 56, № 6. – P. 813–818.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ САПРОФИТНОЙ МИКРОФЛОРЫ С ВОЗБУДИТЕЛЯМИ САПРОЗООНОЗОВ В ПОЧВЕННЫХ БИОЦЕНОЗАХ

Бузолева Л.С., Ли Н.Г., Сидоренко М.Л.

ФГБУ «НИИЭМ имени Г.П. Сомова» СО РАМН, ФГБУН БПИ ДВО РАН, Владивосток, e-mail: natusik-scorpio_@mail.ru

Процесс существования патогенных бактерий в естественных экосистемах в настоящее время мало изучен. На самом деле автономное