

**ВЛИЯНИЕ ОДНОСТОРОННЕЙ КОРКОВОЙ РАСПРОСТРАНЯЮЩЕЙСЯ  
ДЕПРЕССИИ НА АГРЕССИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ САМЦОВ МЫШЕЙ ЛИНИИ  
CC57W**

***В.В. Михеев, П.Д. Шабанов***

Военно-медицинская академия имени С.М.Кирова МО РФ, Санкт-Петербург, Россия  
[pdshabanov@mail.ru](mailto:pdshabanov@mail.ru)

**Введение.** При всестороннем изучении агонистического поведения была выявлена неравнозначная роль левого и правого полушарий в регуляции элементов агрессивного поведения грызунов. У хэндлированных крыс с интактным правым полушарием процент убийств мышей был значимо выше, чем у животных с интактной левой гемисферой [8]. Латерализацию агрессивного и других видов поведения у крыс изучали на модели односторонней ишемии мозга при лигировании отдельно правой или левой сонной артерии. При перевязке правой сонной артерии и помещении крыс в коммуникационный аппарат группами по три особи обнаружили, что на 3-7 сутки тестирования происходит усиление агрессивных форм взаимодействия у оперированных животных. Также наблюдалась активация индивидуальных форм поведения и понижение внутривидовой общительности. При перевязке левой сонной артерии в той же ситуации регистрировали общую депрессию агрессивного поведения [7]. При изучении различных видов поведения крыс показано, что изоляция крысят от сородичей в раннем онтогенезе приводит к утрате регулирующего влияния левой фронтальной коры на внутривидовую общительность, чем обусловлено исходное повышение уровня общительности животных-изолянтов. Показано, что разрушение правой фронтальной коры у этих животных приводит к неадекватной патологической агрессии и нарушению её связей с актами внутривидовой общительности. При повреждении левой фронтальной коры уровень агрессии снижается, при этом вероятностная этологическая структура агрессивного поведения остаётся неизменной. Кроме того, оказалось, что изоляция правшей и амбилатеральных особей ведет к увеличению у них уровня агрессии, а изоляция левшей приводит к увеличению уровня внутривидовой общительности [2]. На основании проведённых экспериментов авторы сделали вывод о том, что кора правого полушария играет ведущую роль в обеспечении адекватности агрессивного поведения. Несмотря на большое количество работ,

---

выполненных в плане оценки межполушарных различий в регуляции агрессивного поведения у грызунов, исследования в данном направлении ни в коем случае нельзя считать исчерпывающими. Так, в частности, практически не изучены межлинейные различия в формировании паттерна межполушарной асимметрии внутривидового взаимодействия грызунов. Кроме того, при исследовании роли левого и правого полушарий в регуляции видотипичного поведения не была использована модель «резидент – интродер». Цель настоящей работы состояла в изучении влияния инактивации коры левого или правого полушария на элементы поведения изолированных самцов мышей линии CC57W, демонстрируемые при подсаживании к ним мышей, содержащихся в группе.

**Материалы и методы.** Для оценки агрессивного поведения мышей использовали модель агонистического взаимодействия по схеме «резидент – интродер». В наших опытах использовалась модель агрессии, вызванной кратковременной социальной изоляцией [6]. В качестве оценочных единиц выбирали дискретные поведенческие акты и позы [5]. Систематизацию элементов поведения животных проводили на основе устойчивых связей между элементами соответственно мотивационным категориям. Согласно этому принципу в мотивационной категории «агрессивное поведение» регистрировали следующие поведенческие элементы: вибрация хвостом; угроза, которая может выражаться в боковом приближении, вертикальной угрожающей и боковой угрожающей стойках и атака, которая сопровождается укусами, ударами, толчками и может осуществляться из различных исходных положений.

Запись этограммы – текущей последовательности поведенческих актов и поз – проводилась с помощью комплекса "Этограф – персональный компьютер". Точность регистрации составляла 0,2 с. Опыты проводили на 152 половозрелых самцах мышей линии CC57W. Для изоляции выбрали наиболее крупных особей массой 22-24 г и отсадили в индивидуальные клетки размером 10x10x12 см на 7–10 дней. Эти животные составили группу резидентов. Во время опыта в клетку резидента (хозяина) на четыре минуты подсаживали интродера (чужака) – мышшь, содержащуюся в клетке с 8–10 животными. Каждому резиденту во всех опытах соответствовал один и тот же интродер с целью исключения возможных различий в поведении хозяина в зависимости от статуса чужака. Временная инактивация коры одного из полушарий достигалась путем эпидуральной аппликации фильтровальной бумажки, смоченной 25% раствором хлорида калия [1]. Аппликация производили за 20 минут до тестирования. Результаты

---

экспериментов обрабатывали статистически, достоверность различий оценивали по ф-критерию и критерию Вилкоксона-Манна-Уитни.

**Результаты экспериментов.** Роль левого и правого полушарий в регуляции агрессивного поведения исследовали на 76 изолированных особях, при этом более чем у 30% мышей проявилась спонтанная агрессивность. Это могли быть боковые и вертикальные угрожающие стойки, так и не перешедшие в полноценную атаку с ударами и укусами. Это могли быть ярко выраженные атакающие действия без предварительных угроз, причём атака не останавливалась даже позой полного подчинения у интродера. И, наконец, это могли быть нападения после предварительной демонстрации угрожающих поз, а зачастую и вибрации хвостом, и такая агрессия практически всегда купировалась защитной позой интродера. Наши результаты вполне согласуются с ранее полученными данными [6].

Инактивация правого полушария (активно левое) достоверно уменьшала число животных, проявлявших такие элементы агрессивного поведения, как угроза и атака. Кроме того, продолжительность и частота появления угроз, атак и всего агрессивного поведения также достоверно снижалась. При изолированной активности правого полушария (выключено левое) такие высокоподвижные и сложноорганизованные составляющие внутривидовой агрессии, как угроза и атака (драка), совершенно не пострадали ни по одному параметру. Сравнение эффектов инактивации показало доминирование правого полушария по угрозе, атаке и всему агрессивному поведению. Доминирующим мы считали то полушарие, при активном состоянии которого параметры исследуемого элемента поведения были ближе к контрольным.

**Таблица. Влияние унилатеральной корковой инактивации на регистрируемые параметры агрессивного поведения самцов мышей линии CC57W**

Элементы поведения	Число животных	Общая длительность	Частота появления
Угроза	Правое	Правое	Правое
Атака	Правое	Правое	Правое
Агрессия	Правое	Правое	Правое

*Примечание. Правое – доминирует правое полушарие.*

Ранее мы исследовали роль левого и правого полушарий на защитное поведение самцов мышей линии CC57W. Сравнивая две серии экспериментов, можно сделать вывод о том, что у сгруппированных животных случаи асимметрии встречаются чаще,

чем у изолированных мышей. Любопытно, что у сгруппированных мышей чаще доминирует левое полушарие, а у изолированных – правое. Так как у интродуцеров преобладал защитный паттерн поведения, а у резидентов – агрессивный, то с достаточно высокой долей вероятности можно предположить, что два крайних полюса агонистического взаимодействия, каковыми являются агрессия и защита, «разнесены» по разным полушариям.

В опытах на изолированных самцах мышей линии BALB/c было показано, что левое полушарие доминирует в регуляции агрессии, а правое – внутривидовой общительности [3]. То есть, полюсы континуума «агрессия – общительность» также тяготеют к разным полушариям. В этой связи, обязательно надо учитывать и генетические факторы [5].

Не исключены и другие объяснения полученных экспериментальных данных. Например, это может быть связано с различной латерализацией положительных и отрицательных эмоций [4]. Нами показано, что у самцов мышей линии C57W после длительной социальной изоляции в регуляции элементов агрессии доминирует правое полушарие. Следовательно, можно предположить, что в условиях агонистического взаимодействия у атакующего животного, возникают положительные эмоции, связанные преимущественно с правым полушарием, а у защищающейся особи проявляются отрицательные эмоции, связанные в основном с левой гемисферой.

Применение препаратов, изменяющих медиацию дофамина и норадреналина на фоне унилатеральной инактивации полушарий выявило тот факт, что частота появления и общая продолжительность атак и угроз под действием препаратов меняются по-разному: большим изменениям подвергались частота появления угроз и суммарная длительность атак. Не исключено, что данный феномен можно объяснить с точки зрения биологической целесообразности «запуска» и «контроля» этих реакций. Так, в норме у высокоагрессивных животных угроза, по-видимому, должна появляться часто, но на не продолжительное время, тогда как для атаки должны проявляться противоположные закономерности.

Опыты с унилатеральной корковой распространяющейся депрессией показали, что на фоне действия веществ, изменяющих медиацию норадреналина, инактивация любого из полушарий резко угнетает агрессивные элементы поведения. Этот эффект наблюдается даже в случае применения фенамина и кокаина, которые при интактном мозге усиливают агрессию. Из проведённых работ следует, что левая гемисфера более чувствительна к действию препаратов, изменяющих медиацию норадреналина, а правая

– к действию препаратов, изменяющих медиацию дофамина. Не исключено, что ведущая роль левого полушария в регуляции агрессии связана с большим числом и/или с повышенной чувствительностью норадренергических рецепторов в этой гемисфере. На более значительную роль рецепторов норадренолина в организации и контроле агрессии указывалось и в предыдущих работах [6]. При этом эксперименты с применением феноксibenзамина и пропранолола позволяют предположить, что через  $\alpha$ -адренорецепторы реализуются влияния, облегчающие агрессию, а через  $\beta$ -адренорецепторы – влияния, ее тормозящие.

Безусловно, возможны и другие объяснения. Поэтому нужны дальнейшие исследования с обязательным применением нейрохимического анализа

#### **Выводы:**

1. При агонистическом взаимодействии для самцов мышей линии CC57W, подвергшихся кратковременной социальной изоляции (резидентов) характерен агрессивный паттерн поведения.
2. В регуляции агрессивного поведения по всем параметрам доминирует правое полушарие.

#### **Литература:**

1. Буреш Я., Бурешова О., Хьюстон Д.П. Методики и эксперименты по изучению мозга и поведения. М.: Высшая школа. 1991. 400 с.
2. Варлинская Е.И., Часовникова Т.И., Макарова Т.М., Васильева Ю.В., Петров Е.С. Последствия внутривидовой изоляции во взрослом возрасте крыс (правшей, левой и амбидекстров). Журн. высш. нервн. деят. 1993. Т. 43. № 6. С. 1124-1128.
3. Михеев В.В., Бианки В.Л., Пошивалов В.П. Влияние односторонней корковой распространяющейся депрессии на внутривидовую агрессию и общительность изолированных мышей. Журн. высш. нервн. деят. 1987. Т. 37. № 5. С. 954-960.
4. Михеев В.В., Карпова И.В. Эффект унилатеральной корковой инактивации на поведение мышей с защитным паттерном поведения. Психофарм. и биол. наркология. 2009. Т.8. №4. С.2443-2447.
5. Михеев В.В., Шабанов П.Д. Фармакологическая асимметрия мозга. СПб.: Элби-СПб. 2007. 384 с.

6. Пошивалов В.П. Экспериментальная психофармакология агрессивного поведения. Л.: Наука. 1986. 178 с.
7. Пошивалов В.П., Дорохова Л.А., Сорокоумов В.А. Внутривидовое поведение животных на модели экспериментальной ишемии мозга. Физиол. журн. СССР. 1987. Т. 73. № 8. С. 1043-1046.
8. Denenberg V.H. Lateralization of function in rats. Amer. J. Physiol. 1983. Vol. 245. № 4. P. 505-509.