

## ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЖИВОТНЫХ С УЧЕТОМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ

**В результате исследования выявлена функциональная межполушарная асимметрия в организации контроля двигательной активности крыс, их эмоциональности и уровня агрессивности. Животные изначально имели различия в проявлении элементов индивидуального поведения в зависимости от функциональной межполушарной асимметрии.**

**Ключевые слова:** межполушарная асимметрия, агрессивность, поведение.

Сто пятьдесят лет назад ученые начали фиксировать функциональные различия полушарий мозга – так началось изучение загадочного явления межполушарной асимметрии. В различные периоды онтогенеза поступает огромное количество информации. Так происходит специализация полушарий головного мозга к определенным внешним стимулам. Интенсивные исследования последних десятилетий показали наличие функциональной асимметрии больших полушарий и у животных. Вопрос о том, является эта асимметрия видовой или индивидуальной, окончательно не решен [2]. В ряде работ функциональная асимметрия полушарий связывается с особенностями биохимии правого и левого полушарий. Так, Л.Л. Клименко [4] показала отличие по содержанию микроэлементов в разных полушариях у крыс-самцов: в группе левшей достоверно выше оказалась концентрация кадмия, кобальта и меди в левом полушарии по сравнению с правым.

По данным С.Л. Авалиани [1], односторонняя травма мозга крыс-матерей вызывает сдвиг равновесия между право- и левосторонними пептидными факторами в структурах нейроэндокринной системы потомства, что, возможно, и приводит к функциональной моторной асимметрии.

У крыс межполушарная асимметрия выражена в большей степени у животных с сильным типом нервной системы. Крысы со слабым типом нервной системы менее стрессоустойчивы, не имеют видоспецифической межполушарной асимметрии [5]. Эти данные можно рассматривать с точки зрения стрессоустойчивости организма, так как индивидуальные психологические качества личности определяют устойчивость или склонность к психосоматическим заболеваниям, а также особенности иммунной системы [8].

Однако остается неясным вопрос об относительной или абсолютной доминантности правого и левого полушарий животных при агрессивном поведении.

Целью данной работы было выявление различий в характере двигательной активности, эмоциональности и агрессивности у крыс линии Wistar при тестировании в «открытом поле» и с помощью «модели сенсорного контакта» в зависимости от функциональной межполушарной асимметрии.

### Материалы и методы исследования

Исследование поведенческих характеристик в процессе изучения агрессивного поведения животных с учетом функциональной межполушарной асимметрии было разделено на два этапа. Первый этап включал в себя определение моторной асимметрии крыс в «Т-образном» лабиринте по стандартной методике. Работа была выполнена на 51 крысе-самце линии Wistar в возрасте 3 месяцев, массой 180–200 г. Животных тестировали по побежкам: если из 10 побегов животное осуществляло 8 и более поворотов в одну сторону, его относили к группе, латерализованной по поведению, – правшей или левшей, в зависимости от стороны поворота; остальных животных относили к амбидекстрам.

На втором этапе для выявления типологических особенностей высшей нервной деятельности экспериментальных крыс использовали тесты: «открытое поле» и «модель сенсорного контакта». Тест «открытое поле» широко применяется для исследования особенностей поведения (двигательной активности и эмоциональности) у крыс [3, 6, 7].

Площадка диаметром 1 м с высотой бортов 30 см была поделена на 36 квадратов. Животных помещали внутрь площадки у одного

из бортов. Общее время наблюдения – три минуты. За это время регистрировали количество пересеченных квадратов, что служило характеристикой уровня горизонтальной активности. Проводилось ранжирование уровня горизонтальной активности: количество пересечений больше 50 – высокий уровень, от 50 до 30 – средний и ниже 30 – низкий уровень горизонтальной активности. Вертикальная активность была низкой, если количество вставания на задние лапы было меньше 10, средней – от 10 до 20 и высокой, если количество стоек было больше 20.

Кроме того, регистрировали латентный период первого движения, время выхода в центр, число актов груминга, дефекации и уринации, исследовательскую активность в виде обследования отверстий. Причем дефекации и перебежки рассматривались как величины, связанные с проявлением эмоциональности у грызунов.

«Модель сенсорного контакта» позволяет формировать агрессивный и субмиссивный типы поведения у самцов крыс в результате приобретения повторного опыта социальных побед и поражений. Парно животные помещаются в клетки, разделенные на два отсека прозрачной перегородкой с отверстиями, позволяющей животным видеть, слышать и воспринимать запахи друг друга (условия сенсорного контакта). После агонистического взаимодействия формируется группа крыс с агрессивным типом поведения и группа животных с субмиссивным типом поведения.

Данные тестирования обрабатывали при помощи набора стандартных программ «Биостат» (Стентон А. Гланц, версия 3.03 «Практика», 1999 год); StatSoft STATISTICA 6.1.478

Russian, Enterprise Single User. Проверку различий средних показателей проводили по критерию Стьюдента.

### Результаты и их обсуждение

При выявлении межполушарной асимметрии с использованием «Т-образного» лабиринта выявлено, что 22 самца имели доминирование правого полушария, у 10 крыс-самцов преобладало доминирование левого полушария, 19 животных не имели выраженной межполушарной асимметрии. При сравнении поведенческих показателей у животных с различной межполушарной асимметрией (табл. 1) выявлено, что количество пересеченных секторов у «левшей» наблюдалось достоверно чаще ( $p < 0,05$ ) по сравнению с другими группами и наибольшая разница отмечалась с группой «правшей». Вертикальная двигательная активность, определяемая по количеству вставаний на задние лапы, также оказалась достоверно выше ( $p < 0,05$ ) у животных с доминированием левого полушария, в 2,4 раза по сравнению с «правшами» и в 1,7 раза по сравнению с амбидекстрами. Минимальная исследовательская активность в виде обследования отверстий отмечалась у праводоминантных животных, максимальная – у леводоминантных животных ( $p < 0,05$ ). Латентный период первого движения практически не отличался у животных с амбилатеральностью и «левшей» и был в 1,5 раза меньше по сравнению с «правшами», однако данные различия статистически не достоверны. Наличие во время теста уринации отмечено в 100% у крыс-левшей и только у 27% крыс-правшей и у 20% животных с амбилатеральностью. Высокий уровень горизонтальной двигательной активнос-

Таблица 1. Поведенческие показатели самцов в открытом поле (M+m)

Элементы поведения	Группы крыс		
	леводоминантные	праводоминантные	амбилатеральность
Латентный период первого движения (с)	1,6 ± 0,14	2,45 ± 0,18	1,6 ± 0,17
Выход в центр (%)	40 %	45 %	40 %
Количество пересеченных секторов (n)	48 ± 3,7 d,a	36,7 ± 2,5	45,4 ± 2,4
Количество вертикальных стоек (n)	12,4 ± 3,02 d,a	5,09 ± 0,83	7 ± 1,22
Груминг (n)	2,4 ± 0,68	2,2 ± 0,78	1,9 ± 0,35
Уринация (%)	100 %	27 %	20 %
Дефекация (n)	1,4 ± 0,14	1,64 ± 0,16	1,2 ± 0,13
Обследование отверстий (n)	2,8 ± 0,22 d,a	2,36 ± 0,19	2,5 ± 0,5

Примечание. Различия достоверны:  $p < 0,05$ , d – по сравнению с крысами правополушарными, s – по сравнению с крысами левополушарными, a – по сравнению с крысами-амбидекстрами.

ти (табл. 2), т. е. количество пересеченных секторов более 50, отмечался среди леводоминантных животных.

При исследовании агрессивности с помощью «модели сенсорного контакта» (табл. 3) было выявлено, что среди левополушарных количество агрессивных животных оказалось максимальным, при этом у животных с амбилатеральностью количество агрессивных и неагрессивных особей оказалось практически равным.

**Выводы**

1. Животные изначально имеют различия в проявлении элементов индивидуального поведения в зависимости от функциональной межполушарной асимметрии.

2. Выявлена функциональная межполушарная асимметрия в организации контроля двигательной активности крыс: по всем поведенческим показателям максимально активны оказались крысы с доминированием левого полушария.

3. Левое полушарие оказывает преимущественно активирующее, а правое в основном тормозное влияние на двигательную активность. Крысы с доминированием правого полушария имели самые низкие показатели двигательной активности.

4. Животные с преобладанием левого полушария имеют более высокий процент агрес-

Таблица 2. Распределение животных с разным уровнем горизонтальной активности.

Горизонтальная активность	Лево доминантные	Право доминантные	Амбилатеральность
Низкая	20%	36%	40%
Средняя	40%	46%	20%
Высокая	40%	18%	40%

Таблица 3. Агрессивность животных с различной функциональной межполушарной асимметрией.

Функциональная межполушарная асимметрия	«правши»	«левши»	амбидекстры
Агрессивные	36%	80%	50%
Неагрессивные	64%	20%	50%

сивных (80%) по сравнению с правополушарными животными (36%) и животными с амбилатеральностью (50%).

5. Крысы с лучшим развитием левых корковых зон, имея более высокую исследовательскую активность, быстрее адаптируются, чем правосторонние животные.

Таким образом, результаты нашего исследования показали наличие особенностей в элементах индивидуального поведения в зависимости от функциональной межполушарной асимметрии, что в дальнейшем может быть использовано с целью разработки профилактических программ девиантного поведения.

**Список использованной литературы:**

1. Авалиани С.Л., Огурцов Р.П., Пузырева В.П., Серякова О.Р. Латерализация травмы мозга у крыс-самок (Вистар) определяет иммунный и неврологический статус потомства // Российский физиологический журнал, 2000. Т. 86. №12. – С. 1565-1572.
2. Адрианов О.С. Проблема структурной организации правого и левого полушарий мозга // Нейропсихологический анализ межполушарной асимметрии мозга. Под ред. Е.Д. Хомской. М.: Наука, 1986. – С. 9-13.
3. Айрапетянц М.Г., Хоничева Н.М., Мехедова А.Я. Реакции на умеренные функциональные нагрузки у крыс с индивидуальными особенностями поведения // Журн. выс. нерв. деят. 1980. Т. 30. №5. – С. 994-1002.
4. Клименко Л.Л. Структурно-функциональная организация межполушарной асимметрии: экспериментальные и клинические аспекты проблемы. М.: Институт химической физики РАН, 2008.
5. Мурик З.С. Межполушарная асимметрия и типологические особенности нервной системы крыс // Журн. выс. нерв. деят. 1990. Т. 40. №5. – С. 963-967.
6. Саркисова К.Ю., Куликов М.А. Новая экспериментальная модель депрессии // Докл. АН. 2000. Т. 344. №5. – С. 706-710.
7. Шарова Е.В., Манелис Н.Г., Куликов М.А., Баркалая Д.Б. Влияние стволовых структур на формирование функционального состояния больших полушарий головного мозга человека // Журн. выс. нерв. деят. 1995. Т. 45. №5. – С. 876-885.
8. Юринов А.В. В книге: Актуальные проблемы патофизиологии. СПб.: Питер, 2001. - С. 203.

**Данное исследование осуществлено при финансовой поддержке РГНФ и администрации Оренбургской области. Региональный конкурс РК 2010 Урал: Оренбургская область, проект №10-06-81601а/У «Разработка методики предупреждения проявления агрессивного поведения среди молодежи различных этнических групп на основе изучения психофизиологических и биохимических параметров» и проект №10-06-81604а/У «Разработка интегрированной модели профилактики девиантных форм поведения со склонностью к агрессии молодежи средствами физической культуры».**

Седения об авторах:

Петросиенко Е.С., аспирант кафедры профилактической медицины  
Оренбургского государственного университета  
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, тел. (3532)777033, e-mail: inst\_bioelement@mail.ru

Черемушникова И.И., заведующий лабораторией психопрофилактики, психокоррекции  
и психодиагностики кафедры профилактической медицины Оренбургского государственного  
университета, кандидат медицинских наук  
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, тел. (3532)777033, e-mail: inst\_bioelement@mail.ru

Нотова С.В., профессор кафедры профилактической медицины  
Оренбургского государственного университета, доктор медицинских наук, профессор,  
460018, г.Оренбург, пр-т Победы, 13, тел. (3532)575947, e-mail: inst\_bioelement@mail.ru

Бирюков А.А., аспирант, младший научный сотрудник экспериментально-биологической клиники  
института биоэлементологии Оренбургского государственного университета  
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, тел. (3532)777033, e-mail: inst\_bioelement@mail.ru

Petrosienko E.S., Cheremushnikova I.I., Notova S.V., Biryukov A.A.

Study over behavioral features of animals in view of functional hemispheric asymmetry

Based on the results of the research, the authors have discovered functional hemispheric asymmetry in regulation of rats motor performance control, their level of affectivity and aggression. The animals originally had differences in display of elements of individual behavior depending on functional hemispheric asymmetry.

Key words: hemispheric asymmetry, aggression, behavior.

**Bibliography:**

1. Avaliani S.L., Ogurtsov R.P., Puzireva V.P. Laterization of brain injury of rat female (Vistar) determines immune and neurological brood status. // Rossiiskiy fiziologicheskii jurnal. M., 2000. – T.86. – №12. -P.1565-1572.
2. Adrianov O.S. The problem of structural organization of right and left brain. M.: Nauka, 1986. -P. 9-13.
3. Airapetyants M.G., Honichev N.M. Medium functional loading reactions of rats with individual behavior peculiarities. // Jurnal vyschei nervnoy deyatelnosti. -1980, T.30, №5. -P.994-1002.
4. Klimenko L.L. Structural-functional organization of interhemispheric asymmetry experimental and clinical aspect of problem. M.:Institut himicheskoy fiziki RAN, 2008.
5. Murik Z.S. Interhemispheric asymmetry and stratified peculiarities of rats nerve system. // Jurnal vyschei nervnoy deyatelnosti. – 1990, T.40, №5. -P.963-967.
6. Sarkisova K.Y., Kulikov M.A. A new depression research model. // Doklad AN. – 2000, T. 344, №5. -P.706-710.
7. Sharova E.V., Manelis N.G., Kulikov M.A. Stem structures effect on formation of functional state of brain hemispheres.. // Jurnal vyschei nervnoy deyatelnosti. – 1995, T.45, №5. -P.876-885.
8. Yrinov A.V. Topical issues of physiopathology. St-P.: Piter, 2001. –P.203.