

УДК 591.1:57.084.1

DOI 10.29039/2413-1725-2024-10-2-62-77

КОРРЕКТИРОВКА ПОВЕДЕНИЯ «КРЫС-САДИСТОВ» С ПОМОЩЬЮ ЭНДОГЕННОГО ПЕПТИДА – ОКСИТОЦИНА

**Кашина Ю. В.¹, Леонова Е. А.¹, Чередник И. Л.¹, Бахова А. А.¹, Юматов Е. А.¹,
Шаханова А. В.²**

¹*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации, Краснодар, Россия*

²*ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», Республика Адыгея, Майкоп, Россия
E-mail: yulia-kashina@yandex.ru*

Познание природы и нейрофизиологических механизмов агрессивного и садистического поведения является актуальной медико-социальной задачей. Для решения этой задачи необходима разработка эффективных способов коррекции антисоциальных форм поведения. С этой целью был использован нейропептид – окситоцин с гормональной функцией, влияющий на формирование социального поведения. Изучалось эмоциональное взаимодействие крыс. Исследование выполнено на 39 нелинейных крысах, самцах с использованием экспериментальной модели Е. А. Юматова. Все тестируемые крысы разделились на три группы: 9,0 % составили животные с садистическим поведением, 18,2 % – с альтруистическим поведением и 72,8 % – с безразличным типом поведения ($p < 0,001$). После тестирования вводили окситоцин 0.014 МЕ "крысам-садистам" и "крысам-безразличным". После однократного введения окситоцина было установлено достоверное снижение садистического поведения и увеличение альтруистического поведения тестируемых крыс ($p < 0,001$).

Ключевые слова: крысы, зоосоциальное поведение, эмоциональное взаимодействие, садизм, альтруизм, окситоцин.

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире резко возросли проявления агрессии, причинами которых являются многочисленные конфликтные ситуации, чрезмерное эмоционального напряжение, выраженная социальная конкуренция, низкий уровень общечеловеческой культуры, морали и нравственности.

Вместе с тем расширился спектр агрессивного поведения: от мелких бытовых проявлений вражды, грубого, хамского поведения, до жестокости, насилия, садизма, терроризма, хладнокровных серийных убийств [1]. Жестокость и насилие стали распространенным явлением не только по отношению к человеку, но и к животным. Всё меньше в человеческих отношениях имеет место сострадание, альтруизм, взаимопомощь. В социальной среде имеет место обесценивание человеческой жизни и личности [2], что часто разрушает отношения между людьми, финансовую ситуацию и самоуверенность человека, а также объективное восприятие внешнего мира.

При этом преступники, совершающие самые зверские преступления, часто оказываются при судебной экспертизе психически здоровыми людьми.

Можно с определённой уверенностью сказать, что неблагоприятная социальная среда, факторы генетического и индивидуального развития формируют в человеке агрессию, садизм и проявления жестокости.

Известно, что садистические черты являются значимым предиктором агрессии, как с провокацией, так и без нее, вне зависимости от таких переменных, как общая агрессивность, импульсивность и др. [3]. До настоящего времени продолжаются дискуссии относительно определения и структуры феномена садизма и поиски возможных механизмов развития садистических тенденций. Базовое содержание садизма включает элемент получения удовольствия от страданий других [1, 4, 5]. В фокусе внимания специалистов часто попадает феномен обыденного садизма, который характеризует спектр проявлений жестокости в повседневной жизни в форме переживания удовольствия от физического или психологического страдания другого субъекта [6, 7]. Проблема садистического поведения чаще всего рассматривается с точки зрения правовых наук и судебной медицины, а также описывается в научной литературе социально-философского направления [8]. Можно отметить, что феномен садизма редко рассматривается в аспекте нейрофизиологических механизмов формирования этого расстройства. Исследование феномена обыденного садизма в целом и его основополагающих механизмов и различных существующих форм ограничено недостаточностью методического инструментария.

Предложенный нами экспериментальный подход изучения эмоционального взаимодействия откроет новые решения поиска нейрофизиологических механизмов агрессии, садизма, а также разработки наиболее эффективных способов коррекции патологических форм поведения.

Возрастает интерес к изучению роли различных гормонов в патофизиологии нарушений форм социального поведения и поиску терапевтических мишеней для нормализации данных состояний с использованием персонифицированного подхода. Хорошо известно, что ряд эндогенных пептидов оказывают влияние на эмоциональную сферу, причем их эффект существенно зависит от исходного физиологического и психофизиологического состояния организма. В частности, показано повышение устойчивости к эмоциональному стрессу с помощью субстанции P, пептида дельта-сна, пролактина и др. [9–13].

Вместе с тем, существует необходимость дальнейшего поиска пептидных факторов, влияющих на психическую функцию и способных скорректировать патологические формы поведения, такие как агрессия и садизм.

В этой связи был выбран нейропептид с гормональной функцией – окситоцин, который синтезируется в супраоптическом и паравентрикулярном ядрах гипоталамуса и транспортируется в секреторных гранулах совместно к задней доле гипофиза. Окситоцин является эндогенным пептидом [14], участвующим в процессах выработки навыков социального поведения и познания [15]. Окситоцинергическая система может являться нейромодулятором в механизмах эмоций и быть использована для нормализации социальной дисфункции при психических заболеваниях [16].

Цель работы – оценка влияния окситоцина на проявления садистического поведения при тестировании эмоционального взаимодействия крыс.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено на 39 половозрелых самцах крыс породы Вистар массой 160–250 г. Животные получены одной партией из филиала "Андреевка" Федерального государственного бюджетного учреждения науки "Научный центр биомедицинских технологий" Федерального медико-биологического агентства Филиал "Андреевка" ФГБУН "НЦБМТ" ФМБА России. Все животные прошли карантин на базе учебно-производственного отдела федерального государственного бюджетного образовательного учреждения "Кубанский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России) продолжительностью не менее 14 дней.

Содержание животных и проведение экспериментов осуществлялось в соответствии с нормативными документами: Приказ Министерства здравоохранения РФ от 1 апреля 2016 г. №199н "Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики", ГОСТ 33215-2014 "Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила оборудования помещений и организации процедур", Директива 2010/63/EU Европейского парламента и совета Европейского союза по охране животных, "European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and other Scientific Purposes (ETS 123)", Strasbourg, 1986. Кормление осуществлялось в соответствии с суточными нормами (приказ ректора ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России от 09.07.2015 г. № 527 "О создании комиссии по определению норм кормления лабораторных животных"). Животные содержались в виварном блоке учебно-производственного отдела ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России в кюветзах (индивидуально вентилируемых клетках (ИВК) "ВЕНТ-БИО-2М" (AWTech/AVtex, Россия). Температурный режим в кюветзах, независимо от времени года, поддерживался в пределах 21–24° С. Влажность воздуха поддерживалась на уровне 55–65 %. Объемный расход воздуха составлял 60–65 м³/час. Кюветзы в стеллажах были расположены со стороны стойки, куда не попадали прямые солнечные лучи. Животные содержались со свободным доступом к воде и пище. Сбалансированный рацион питания состоял из формируемой *extempore* зерносмеси. Рекомендации Коллегии ЕЭК от 14.11.2023 г. № 33 и положения ИВНД и НФ РАН о работе с экспериментальными животными были соблюдены. В экспериментальный день каждая "крыса-жертва" использовалась не более 5 мин.

Протокол исследования был утверждён Независимым Этическим Комитетом ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России (протокол № 126 от 05. 10. 2023 г.).

Проводилось доклиническое исследование. Работа с экспериментальной моделью и введение препаратов осуществлялось в условиях вивария. Блок-схема дизайна исследования представлена на рисунке 1.

Всего оценены с учетом критериев включения 39 крыс-самцов породы Вистар. Во всех группах все животные завершили программу исследования с выполнением протокола исследования в полном объеме. При включении в исследование крысы

всех групп были сопоставимыми по весу. Средние показатели массы в сопоставляемых группах 1,2 и 3 – $0,175 \pm 0,016$; $0,180 \pm 0,015$; $0,183 \pm 0,015$ кг соответственно, уровень значимости составил $p=0,84684$ согласно критерию Краскела-Уоллиса. Анализ сопоставимости по возрасту между группами не проводился, так как возраст всех животных составляет 6 месяцев по данным ветеринарного свидетельства.

Критерии включения. В исследование включались половозрелые беспородные особи крыс мужского пола породы Вистар без внешних признаков заболеваний.

Критерии невключения. В эксперимент не включались животные с определяемыми визуально признаками заболеваний, а также особи женского пола.

Критерии исключения. Развитие в ходе эксперимента у животных заболеваний, нанесение себе дополнительной произвольной травмы.

Исследование проводили в течение 2-х месяцев с момента создания модели на базе учебно-производственного отдела ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

В нашей работе изучалось эмоциональное взаимодействие двух крыс с использованием экспериментальной модели Е. А. Юматова с соавт. [12, 13].

Для изучения индивидуального поведения животных использовали лабиринт из отсеков (камер) размером $24 \times 62 \times 15,5$ см, изготовленных из полимерного органического материала. Два стартовых бокса имеют кормушки. Центральный отсек содержит экспериментальную камеру со встроенным электрофицированным полом из металлических прутьев, соединенных с линейным изолятором стимула NBL-360A NeuroBioLab. С двух сторон от него параллельно находятся два симметричных коридора.

Конструкция лабиринта устроена так, что стенки центральной камеры являлись внутренней частью коридоров (рис. 2). При этом запах и голосовые реакции "крысы-жертвы" при её электрическом раздражении оказывает эмоциональное влияние на тестируемых крыс.

Этапы проведения исследования включали: 1) обучение передвижению крысы из стартовой камеры в камеру с кормушкой; 2) тестирование эмоционального взаимодействия и определение типа индивидуального поведения животного (садистического, альтруистического или безразличного); 3) исследование влияния окситоцина на группы с садистическим или безразличным поведением.

Первый этап эксперимента заключался в обучении передвижения крыс из одной стартовой камеры в другую при 14-ти часовой пищевой депривации в течение 10 дней.

На втором этапе тестирования участвовали 2 крысы: "крыса-жертва", находящаяся в центральном отсеке и тестируемая крыса. "Крыса-жертва", подвергалась действию электрического тока (частота 15 Гц, сила тока 0,6-0,7 мА) в зависимости от направления движения тестируемой крысы. Если тестируемая крыса направлялась по коридору 1, то "крыса-жертва" получала электрическую стимуляцию, подаваемую на металлический пол. Если крыса направлялась по коридору 2 – электростимуляции не было. Следовательно, тестируемая крыса своим направлением движения по одному из двух коридоров определяла, получит ли электрическое раздражение "крыса-жертва" или нет. Фиксировали количество

пробежек и направление движений подопытной крысы. Каждое животное совершало по 30 пробежек в разных предпочитаемых направлениях.

На третьем этапе каждой особи с садистическим поведением вводили окситоцин, 0.014 МЕ (0.00028 мл), разведенный физ. раствором до 0,05 мл, внутривентрикулярно, одновременно, за 10 минут до начала тестирования. Проводилось 8 циклов тестирования с интервалом 7–10 дней.



Рис.1. Блок-схема дизайна исследования.

Все эксперименты и наблюдение осуществлялись в виварном блоке учебно-производственного отдела ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

Животные содержались в условиях вивария со свободным доступом к пище и воде. Утилизация лабораторных животных проводится в г. Тимашевск, промзона 2, ИП Маклова Е. Д., путем сжигания в печах.

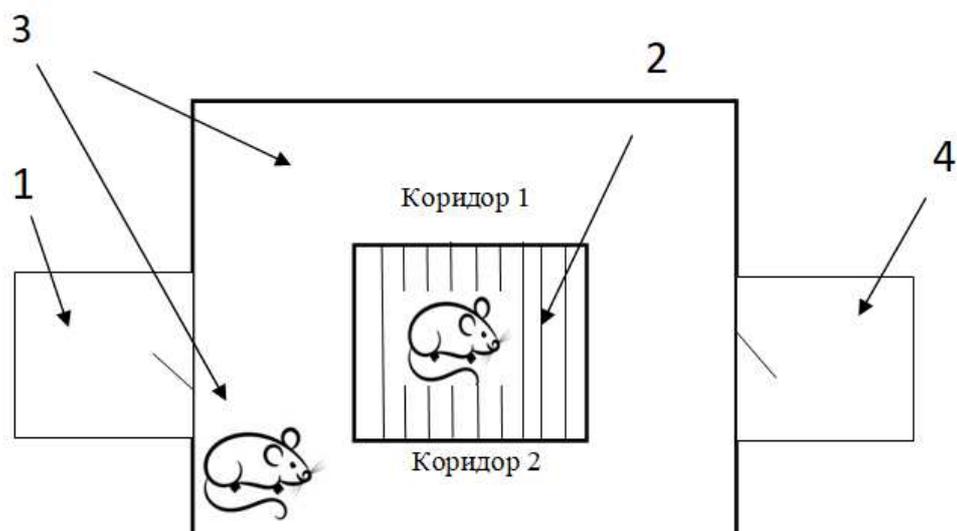


Рис. 2. Экспериментальная модель для тестирования эмоционального взаимодействия животных. 1, 4 – стартовые камеры с кормушками; 2 – центральная камера с электрофицированным полом из металлических прутьев; 3 – коридоры для передвижения тестируемой крысы.

Анализ и статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программы STATISTICA 10.0 (StatSoft. Inc., США; <http://www.statsoft.ru/>). Для выборок всех показателей по группам проводили анализ на нормальность выборочных распределений чисел по критериям Колмогорова и Смирнова. Для выборок, в которых гипотеза о нормальности числового распределения не отклонялась от нулевой, применяли при сравнении параметрические методы расчета и критерий Стьюдента. Для выборок, где распределения были далеки от нормального, использовали непараметрические методы, а именно – критерий Вилкоксона парный. С учетом ненормального распределения выборки мерой центральной тенденции для описания распределения количественных признаков была выбрана медиана (Me), а интервальная оценка представлялась в виде интерквартильного размаха (1-й и 3-й квартили). Для описания данных использовалось среднее арифметическое и стандартное отклонение ($M \pm SD$). Статистически значимыми различия считали при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Тестирование эмоционального взаимодействия и определение типа индивидуального поведения крыс (садистического, альтруистического или безразличного)

При исследовании регистрировали число проходов по коридорам 1 или 2 для всех крыс. Рассчитывали общее количество проходов и долю проходов по

коридорам 1 и 2, на основе которой формировали группы: "крысы-садисты", "крысы-альтруисты" и "крысы-безразличные".

В проведенной работе выявлено эмоциональное взаимодействие крыс, которое позволило разделить их на три поведенческих типа: "крысы-альтруисты", избавляющие "крысу-жертву" от наказания электрическим током; "крысы-садисты", которые своим поведением вызывали электрокожное раздражение "крысы-жертвы"; и "крысы-безразличные", совершавшие пробежки одинаково по обоим коридорам.

1-я группа состояла из животных – "крысы-садисты", предпочитающих движение по коридору 1 (более 60 % пробежек), то есть проявляющих поведение, вызывающее электростимуляцию "крысы-жертвы". 2-я группа, "крысы-альтруисты", преимущественно двигались по коридору 2 (более 60 %), тем самым, избавляя "крысу-жертву" от боли. 3-я группа, "крысы-безразличные" совершали движение по обоим коридорам в процентном отношении (40–60 %), проявляя безразличие к "крысе-жертве".

Для выявления "крыс-альтруистов" и "крыс-садистов" определено число тестов в процентах по отношению к общему числу тестов для вышеперечисленных крыс. Результаты также представлены в виде линейчатых гистограмм (рис. 3).

Как следует из полученных данных, в поведении тестируемых крыс отмечается высокий индивидуальный разброс. Наиболее дифференцированной является зона 40–60 %. К "крысам-альтруистам" относятся те крысы, у которых количество тестов превышает 60 % (А7, К4, К2, К1, В16, В11, В4), к "крысам-садистам" те, у которых количество тестов был меньше 40 % (К3, А10, В8, В13, В10). Оставшиеся животные относятся к группе "безразличных".

Данные о проведенном тестировании крыс ($n=39$) и разделении их на "садистов", "альтруистов" и "безразличных" представлены в круговой диаграмме (рис. 4).

Данные в виде средних значений количества проходов по коридорам 1 и 2, общее количество проходов и доля проходов по коридору 1 для крыс исследуемых групп приведены в таблице 1.

Для выборок всех показателей по группам проводили анализ на нормальность выборочных распределений чисел по критериям Колмогорова и Смирнова. Для всех выборок гипотеза о нормальности числовых распределений не отклонялась от нулевой ($p > 0,05$) и считали распределения близки к нормальному распределению, поэтому для сравнения использовали параметрические методы.

С помощью однофакторного дисперсионного анализа установили статистическую значимость влияния одного фактора (психологическая характеристика) для двух показателей: «количества случаев прохода по коридору 1» ($p < 0,001$) и «доли прохода по коридору 1» ($p < 0,001$). Для двух показателей «количества проходов по коридору 2» ($p = 0,556$) и «количества проходов всего» ($p = 0,090$) не выявлено статистически значимого различия по фактору психологическая характеристика.

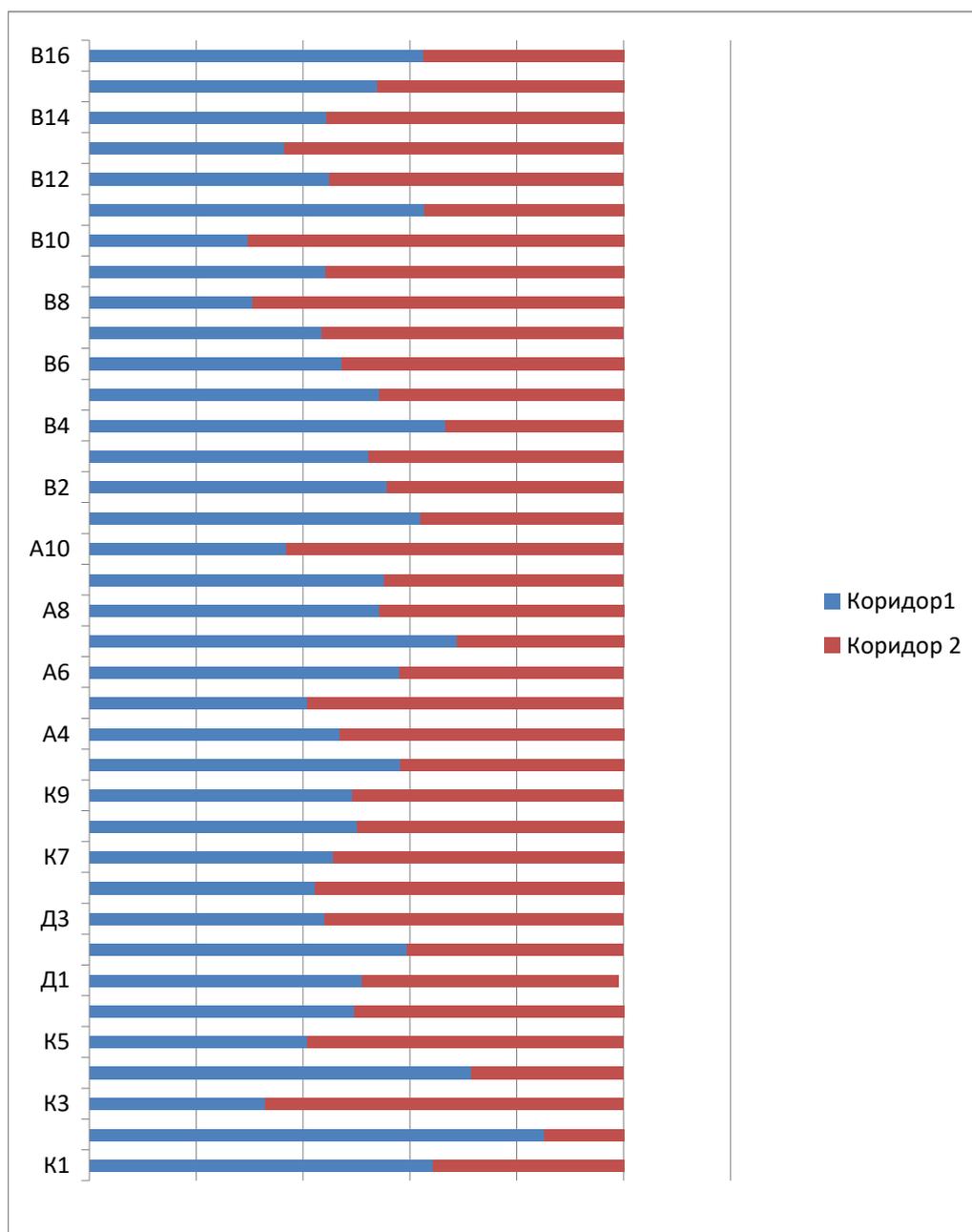


Рис. 3. Линейчатые гистограммы тестов, где "крыса-жертва" подвергается действию электрического тока (коридор 1), и где "крыса-жертва" не подвергается действию электрического тока (коридор 2).

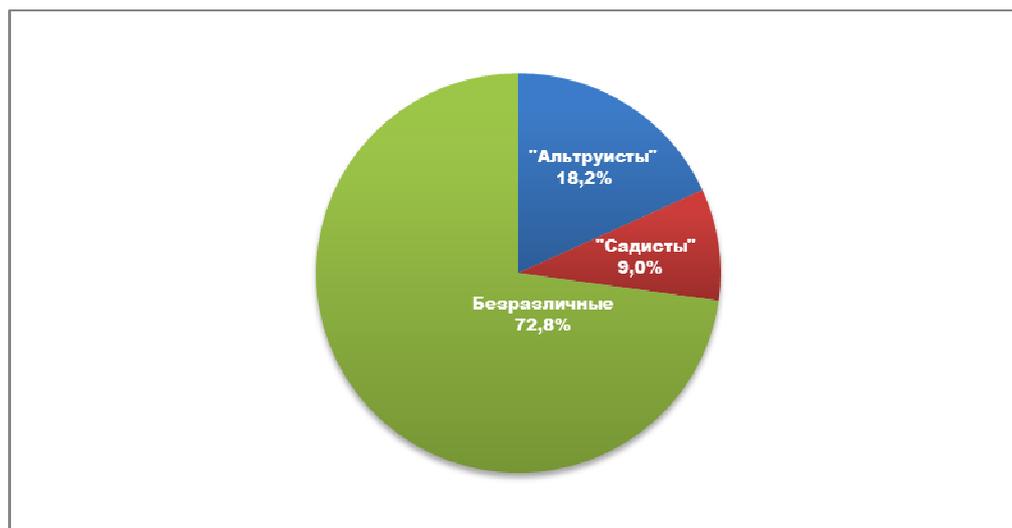


Рис. 4. Распределение испытуемых крыс на "садистов", "альтруистов" и "безразличных".

Таблица 1.
Средние значения ($M \pm SD$) измеренных и расчётных показателей для исследуемых групп крыс

Показатели	Группы			Критерий значимости
	"Садисты" n=8	"Безразличные" n=22	"Альтруисты" n=7	
Коридор 1 (число случаев)	104,3±54,2	42,5±28,6	32,9±21,6	p<0,001
Коридор 2 (число случаев)	46,1±19,5	42,7±28,4	64,9±48,4	p=0,556
Всего (число случаев)	150,4±65,8	85,3±56,3	97,7±69,7	p=0,090
Доля для коридора 1 (%)	67,9±7,8	50,2±5,3	35,4±4,5	p<0,001

Попарное сравнение выборок показателей для разных групп крыс с помощью критерия Стьюдента для независимых выборок выявило статистически значимое различие по показателю «доля для коридора 1» между всеми парами групп ($p < 0,001$). По показателю «количество случаев прохода по коридору 1» статистически значимые различия были между группами "садисты" и "безразличные" ($p < 0,001$) и между группами "садисты" и "альтруисты" ($p = 0,006$). "альтруисты" различие не значимо ($p = 0,418$). По показателю «количество случаев прохода по коридору 2» статистически значимые различия между всеми парами групп отсутствуют ($p > 0,05$). По показателю «количество случаев прохода всего»

статистически значимые различия только между всеми парами групп "садисты" и "безразличные" ($p=0,012$), для остальных пар значимые различия отсутствуют ($p>0,05$).

Таким образом, данная модель позволяет провести индивидуальную типизацию животных, что позволит изучить факторы и физиологические закономерности формирования разных форм поведения, а также даст возможность разработать способы их коррекции.

Исследование влияния окситоцина на группы с садистическим или безразличным поведением

Основной вопрос, поставленный в данной работе, является: какое влияние оказывает окситоцин на проявления садизма у крыс, и можно ли с помощью окситоцина уменьшить степень проявления их садистического поведения?

После однократного введения окситоцина поведение крысам «садистам» определяли число проходов "крыс-садистов" по коридору 1 и «число их проходов по коридору 2». Рассчитывали «число пробегов всего» и «долю пробегов по коридору 1». Проводили сравнение показателей «до введения» и «после однократного введения» окситоцина (таблица 2).

Таблица 2.
Средние значения ($M\pm SD$) или значения медиан ($Me; Q1:Q3$) измеренных и расчётных показателей для группы крыс до введения окситоцина и после введения окситоцина

Показатели	До введения n=30	После введения n=30	Критерий значимости
Коридор 1 (число случаев), ($Me; Q1:Q3$)	51,5;(22,3:77,5)	17,0;(15,0:20,0)	$p^*<0,001$
Коридор 2 (число случаев), ($Me; Q1:Q3$)	39,5;(17,3:62,0)	20,0;(19,0:23,8)	$p^*=0,014$
Всего (число случаев), ($Me; Q1:Q3$)	108,0;(43,5:129,0)	38,0;(36,0:41,5)	$p^*<0,001$
Доля для коридора 1 (%),($M\pm SD$)	54,9 \pm 9,9	46,1 \pm 8,8	$p<0,001$

Примечание: p^* – по критерию Вилкоксона (парный), p – по критерию Стьюдента для зависимых выборок.

Для выборок всех показателей по группам проводили анализ на нормальность выборочных распределений чисел по критериям Колмогорова и Смирнова. Для выборки «Доля для коридора 1» гипотеза о нормальности числового распределения не отклонялась от нулевого ($p>0,05$) и для этого случая применяли при сравнении

критерий Стьюдента для зависимых выборок. Для остальных выборок распределения были далеки от нормального распределения ($p < 0,05$), поэтому для сравнения использовали непараметрические методы, а именно критерий Вилкоксона парный.

Введение окситоцина статистически значимо уменьшало значения всех показателей. Это проявляется на примере показателя «Доля для коридора 1» на рисунке 5. Значения долей крыс до введения ранжированы по возрастанию и видно, что только для трех крыс (4-й, 25-й и 28-й крыс) значения доли после введения окситоцина превышает значение доли пробега по коридору 1 до введения окситоцина. Т.е. окситоцин значимо уменьшает долю «садизма».

Выявлено изменение характера поведения тестируемых крыс после однократного введения окситоцина: «число пробежек по коридору 2» увеличилось, то есть реже проявлялось садистическое поведение и чаще наблюдалось поведение избавления другой особи от боли. Во всех проведенных сериях опытов установлено достоверное увеличение склонности к альтруизму.

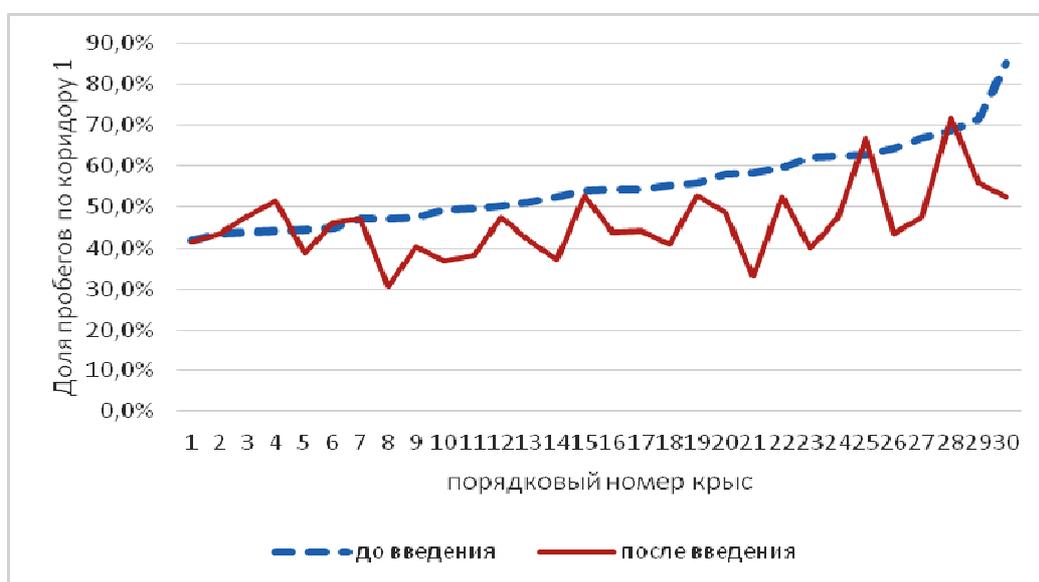


Рис. 5. Сравнение значений долей крыс в группы до и после введения окситоцина.

Классическая биологическая роль пептидного гормона окситоцина сводится к стимуляции лактации и сократительной активности матки. Такой взгляд за последние десятилетия кардинально изменился. Известно, что окситоцин снижает секрецию адренокортикотропного гормона и кортизола, соответственно, тем самым, угнетая ответ гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы [17]. В ряде работ показано, что окситоцин играет большую роль в социальном поведении [15–17], в том числе в формировании привязанности [18], нравственных качеств [19], влияет

на психоэмоциональную сферу человека. Окситоцин после рождения участвует в установлении привязанности между матерью и ребенком, вызывает чувство сопереживания к другим людям. Ряд исследований проведенных на мужчинах показали улучшение понимания настроения других людей, усиление доверчивости, снижение эгоизма и увеличение парохиального альтруизма, т.е. направленного только на «своих». В условиях применения окситоцина самцы крыс после спаривания становились спокойнее и смелее, самки проявляли высокую привязанность к потомству. Исследования последних лет показывают, что окситоцин, оказывая влияние на эффективность позитивного социального взаимодействия, выступает в роли защитного фактора в стрессовой ситуации [20].

Разработанные экспериментальные модели позволяют изучать и раскрыть природу проявления садизма, агрессии по отношению к другому безобидному животному того же вида, которое ничем не спровоцировало подобное поведение. Равно, как и изучать противоположное отношение – альтруизм к другой особи.

Результаты нашего исследования согласуются с ранее полученными данными о влиянии окситоцина на поведенческие реакции, как животных, так и человека. Основой настоящего исследования послужило высказанное нами предположение о возможности окситоцина скорректировать поведение испытуемых крыс в сторону альтруистического. Впервые показано, что эндогенный пептид окситоцин способен усиливать "внутригрупповое сочувствие" среди крыс. Вместе с тем следует отметить, что эффект от применения окситоцина в одинаковой мере проявился у групп животных и с садистическим, и с безразличным типами поведения.

Полученные результаты согласуются с мнением исследователей в отношении модулирующего действия окситоцина на социальное поведение [26]. Ранее было показано, что исследуемый нейропептид оказывает свое влияние через серотониновую и дофаминовую нейромодуляторные системы на такие структуры как прилежащее ядро (*nucleus accumbens*) и миндалевидное тело, способствует снижению выброса кортизола у здоровых людей при социальном стрессе, повышает эмпатию и доверительное поведение, участвует в распознавании эмоций [19].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После проведения экспериментального тестирования были выявлены различные типы индивидуального поведения животного: 9,0 % составили животные с садистическим, 18,2 % – с альтруистическим и 72,8 % – с безразличным типами. После введения окситоцина было установлено достоверное увеличение склонности к альтруизму у испытуемых крыс.

Данные, полученные в ходе работы, имеют принципиальное значение для решения ряда задач, связанных с поиском и апробацией способов коррекции агрессивных форм поведения. Имеется необходимость в дальнейшем изучение роли окситоцина в психонейроэндокринных процессах для получения информации о корреляциях между окситоцином и социальным поведением для более глубокого понимания физиологических процессов развития поведенческих реакций.

Список литературы

1. Артемьева Ж. Г. Проблемы и вопросы уголовного права, уголовного процесса и криминалистики / Ж. Г. Артемьева, М. А. Классен // Вестник ЮУрГУ. – 2016. – Т.16, № 4. – С. 7–12. – DOI: 10.14529/law160401
2. Bixby K. The characteristics of sexual sadists / K. Bixby, J. White, D. Lester // Journal of Psychiatry and Behavioral Health Forecast. – 2019. – Vol. 2, № 1. – P. 1009. – DOI:10.17072/2078-7898/2021-2-222-235.
3. Chester D. Sadism and aggressive behavior: inflicting pain to feel pleasure / D. Chester, C. DeWall, V. Enjaian // Personality and Social Psychology Bulletin. – 2018. – Vol. 45, № 8. – P.1252–1268. – DOI: 10.1177/0146167218816327
4. Meloy J. R. The psychology of wickedness: psychopathy and sadism / J. R. Meloy // Psychiatric Annals. – 1997. – Vol. 2, № 9. – P. 630–633. – DOI:10.3928/0048-5713-19970901-10
5. O'Meara A. The psychometric properties and utility of the short sadistic impulse scale (SSIS) / A. O'Meara, J. Davies, S. Hammond // Psychological assessment. – 2011. – Vol. 23. – P. 523–531. – DOI: 10.1037/a0022400
6. Егорова М. С. Адаптация Короткого опросника Темной триады / М. С. Егорова, М. А. Ситникова, О.В. Паршикова // Психологические исследования. – 2015. – Т.8, № 43. – С. 1–12. – DOI: 10.54359/ps.v8i43.1052
7. Ениколопов С. Н. Феномен обыденного садизма / С. Н. Ениколопов, Ю. А. Атаджыкова // Вестник Московского университета. Серия 14: Психология. – 2021. – № 1. – С. 38–56. – DOI: 10.11621/vsp.2021.01.02
8. Дериш Ф. В. Половые особенности взаимосвязи Темной триады личности и эмоционального интеллекта / Ф. В. Дериш // Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология. – 2019. – № 3. – С. 356–371. – DOI:10.17072/2078-7898/2019-3-356-371
9. Субботина С. Н. Влияние нейропептидов – дельта-сон-индуцирующего пептида, кисспептина-10 и РТ-141 – на половое поведение самцов крыс / С. Н. Субботина, М. А. Юдин, А. А. Парфенова // Биомедицина. – 2021. – Т. 17, № 1. – С. 43–56. – DOI 10.33647/2074-5982-17-1-43-56
10. Ясенявская А. Л. Влияние нейропептидов на психоэмоциональное состояние в условиях «социального» стресса / А. Л. Ясенявская, М. А. Самотруева, А. А. Цибизова, Н. Ф. Мясоедов, Л. А. Андреева // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2020. – № 3. – С. 37–44. – DOI: 10.21626/vestnik/2020-3/05
11. Юматов Е. А. Двойственность природы эмоций и стресса: нейрохимические аспекты / Е. А. Юматов // Нейрохимия. – 2022. – Т. 39, № 4. – С. 384–400. – DOI: 10.31857/S1027813322040227.
12. Jurek B. The oxytocin receptor: from intracellular signaling to behavior / B. Jurek, I. D. Neumann // Physiol. Rev. – 2018. – Vol. 98, № 3. – P. 1805–1908. – DOI:10.1152/physrev.00031.2017
13. Kenkel W. M. A Bibliometric Analysis of Neuroscience Abstracts and Impact Factor / W. M. Kenkel // Front. Integr. Neurosci. – 2019. – Vol. 13. – P. 18. – DOI: 10.1101/505057
14. Guastella A. J. A critical review of the influence of oxytocin nasal spray on social cognition in humans: evidence and future directions / A. J. Guastella, C. MacLeod // Horm. Behav. – 2012. – Vol. 61, № 3. – P. 410–418. – DOI: 10.1016/j.yhbeh.2012.01.002
15. Bukovskaya O. Oxytocin and Social Cognitions in Schizophrenia / O. Bukovskaya, A. Shmukler // A Systematic Review. Psychiatr. – 2016. – Vol. 87, №3. – P.521–543. – DOI: 10.1007/s11126-015-9407-x.
16. Rodrigues M. Oxytocin receptor genetic variation relates to empathy and stress reactivity in humans / M. Rodrigues // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 2009. – Vol. 106, № 50. – P. 21437–21441. – DOI:10.1073/pnas.0909579106
17. Poulin M. J. The neurogenetics of nice receptor genes for oxytocin and vasopressin interact with threat to predict prosocial behavior / M. J. Poulin, E. A. Holman., A. Buffone // Psychol. Sci. – 2012. – Vol. 23, № 5. – P. 446–452. – DOI: 10.1177/0956797611428471
18. Kumsta R. Adolescent callous-unemotional traits and conduct disorder in adoptees exposed to severe early deprivation / R. Kumsta, E. Sonuga-Barke, M. Rutter // Psychiatry. – 2012. – Vol. 200, № 3. – P. 197–201. – DOI: 10.1192/bjp.bp.110.089441.

19. Christian Unkelbach. Oxytocin Selectively Facilitates Recognition of Positive Sex and Relationship Words / Christian Unkelbach, Adam J. Guastella, and Joseph P. Forgas // Psychological science. – 2008. – № 19. – P. 1092–1094. – DOI: 10.1111 /j.1467-9280.2008.02206.x
20. Daniel S. Quintana. An Allostatic Theory of Oxytocin / Daniel S. Quintana, Adam J. Guastella // Trends in Cognitive Sciences. – 2020. – Vol. 24, № 7. – P. 515–528. – DOI: 10.1016 / j.tics.2020.03.008

ADJUSTMENT OF BEHAVIOR OF “SADISTIC” RATS USING ENDOGENOUS PEPTIDE – OXYTOCIN

*Kashina Yu. V.¹, Leonova E. A.¹, Cherednik I. L.¹, Bakhova A. A.¹, Yumatov E. A.¹,
Shakhanova A. V.²*

¹*FGBOU HE "Kuban State Medical University" Krasnodar, Russia*

²*FGBOU HE "Adygea State University", Republic of Adygea, Maykop, Russia*

E-mail: yulia-kashina@yandex.ru

Introduction. Understanding the nature and neurophysiological mechanisms of aggressive and sadistic behavior is an urgent medical and social task. To solve this problem, it is necessary to develop effective ways to correct anti-social forms of behavior. For this purpose, a neuropeptide was used – oxytocin with hormonal function, and its role in the processes of formation of social behavior.

The purpose of the study was to evaluate the effect of oxytocin on sadistic behavior when testing the emotional interaction of rats.

Methods. The emotional interaction of rats (n=39) was studied using the experimental model of E. A. Yumatova. The model was a labyrinth consisting of several compartments. The central compartment has an electrified floor of metal rods connected to NeuroBioLab's NBL-360A Linear Stimulus Isolator. This one contained the “victim rat”. On either side of the central compartment there are two symmetrical corridors, 1st and 2nd, along which the test rats can move in a “shuttle” manner from either side of their choice from the starting compartments. In the starting compartments there is a feeder, which contains a small portion of food, to obtain which the rats move from one starting compartment to another, alternately.

In this experimental model, the following rule is observed. If the tested rat moved along corridor 1, then the “prey rat” received electrical stimulation; if it moved along corridor 2, then there was no electrical stimulation. Consequently, the tested rat, by its choice of movement, along the 1st or 2nd corridor, determined whether the “prey rat” would receive electrical stimulation or not. Based on the testing results, the rats were divided into groups: some “sadistic” rats chose corridor 1 to move, other “altruistic” rats preferred to move along corridor 2. The third group of rats, “indifferent”, had no preference in choosing corridors. The study was carried out on 39 nonlinear male rats.

After testing, oxytocin 0.014 IU was administered to the “sadistic” rats.

Statistical analysis was performed using the STATISTICA 10.0 program (StatSoft. Inc., USA; <http://www.statsoft.ru/>). Parametric calculation methods (Student's t-test) and non-parametric methods (paired Wilcoxon test) were used. The interval estimate was presented as the interquartile range (1st and 3rd quartels). Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Results. All tested rats were divided into three groups: 9.0 % were animals with sadistic behavior, 18.2 % – with altruistic behavior and 72.8 % – with an indifferent type of behavior ($p < 0.001$).

After a single injection of oxytocin to “sadistic” rats, the number of runs of the tested rats along two corridors changed compared to the baseline: along corridor 2 it significantly increased, that is, the behavior of relieving another individual from pain more often manifested itself ($p < 0.001$).

Conclusion. After the administration of oxytocin, a significant decrease in sadistic behavior and an increase in altruistic behavior in the tested rats was established.

Keywords: rats, zoosocial behavior, emotional interaction, sadism, altruism, oxytocin.

References

1. Artemyeva Zh. G., Klassen M. A., Criminological portrait of a serial sexual murderer, *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Law*, **6**, 7 (2016), DOI: 10.14529/law160401
2. Bixby K., White J., Lester D., The characteristics of sexual sadists, *Journal of Psychiatry and Behavioral Health Forecast*, **2**, 1009 (2019), DOI:10.17072/2078-7898/2021-2-222-235
3. Chester D., Sadism and aggressive behavior: inflicting pain to feel pleasure, *Personality and Social Psychology Bulletin*, **45**, 1252 (2018), DOI: 10.1177/0146167218816327
4. Meloy J. R., The psychology of wickedness: psychopathy and sadism, *Psychiatric Annals*, **2**, 630 (1997), DOI:10.3928/0048-5713-19970901-10
5. O'Meara A., The psychometric properties and utility of the short sadistic impulse scale (SSIS), *Psychological assessment*, **23**, 523 (2011), DOI: 10.1037/a0022400
6. Egorova M. S., Sitnikova M. A., Parshikova O. V., Adaptation of the Short Dark Triad, *Vestnik Moskovskogo Gosudarstvennogo Oblastnogo Universiteta. Seriya Psychological sciences. Psychology [Moscow State Regional University Bulletin]*, **8**, 1 (2015), DOI: 10.54359/ps.v8i43.1052
7. Atadzhykova J. A., Enikolopov S. N., The phenomenon of ordinary sadism, *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 14. Psikhologiya [Moscow University Psychology Bulletin]*, **1**, 38 (2021), DOI: 10.11621/vsp.2021.01.02
8. Derish F. V., Sex differences of relations between Dark Triad of personally and emotional intelligence, *Perm University Herald. Series Philosophy. Psycholog. Sociology*, **3**, 356 (2019), DOI:10.17072/2078-7898/2019-3-356-371
9. Subbotina S. N., Yudin M. A., Parfyonova A. A., Kryazhevskikh A. A., Orlova A. B. Effects of Delta-sleep-inducing, Kisspeptin-10 and pt-141 Neuropeptides on Sexual Behaviour in Male Rats. *Journal Biomed.*, **17**, 43 (2021), <https://doi.org/10.33647/2074-5982-17-1-43-56>
10. Yasenyavskaya A. L., Samotrujeva M. A., Tsibizova A. A., Myasoedov N. F., Andreeva L. A. Influence of neuropeptides on psychoemotional state under conditions of “social” stress. *Kursk Scientific and Practical Bulletin “Man and His Health”*, **3**, 37 (2020), DOI: 10.21626/vestnik/2020-3/05
11. Yumatov E. A., Duality of the Nature of Emotions and Stress: Neurochemical Aspects, *Neirokhimiya*, **39**, 384 (2022), DOI: 10.31857/S1027813322040227.
12. Jurek B., Neumann I. D., The oxytocin receptor: from intracellular signaling to behavior, *Physiol. Rev.*, **98**, 1805 (2018), DOI:10.1152/physrev.00031.2017
13. Kenkel W. M., A Bibliometric Analysis of Neuroscience Abstracts and Impact Factor, *Front. Integr. Neurosci.*, **13**, 18 (2019), DOI: 10.1101/505057

14. Guastella A. J., A critical review of the influence of oxytocin nasal spray on social cognition in humans: evidence and future directions, *Horm. Behav.*, **61**, 410 (2012), DOI: 10.1016/j.yhbeh.2012.01.002
15. Bukovskaya O., Oxytocin and Social Cognitions in Schizophrenia, *A Systematic Review. Psychiatr.*, **87**, 521 (2016), DOI: 10.1007/s11126-015-9407-x.
16. Rodrigues M., Oxytocin receptor genetic variation relates to empathy and stress reactivity in humans, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*, **106**, 21437 (2009), DOI:10.1073/pnas.0909579106
17. Poulin M. J., The neurogenetics of nice receptor genes for oxytocin and vasopressin interact with threat to predict prosocial behavior, *Psychol. Sci.*, **23**, 446 (2012), DOI: 10.1177/0956797611428471
18. Kumsta R., Adolescent callous-unemotional traits and conduct disorder in adoptees exposed to severe early deprivation, *Psychiatry.*, **200**, 197 (2012), DOI: 10.1192/bjp.bp.110.089441.
19. Christian Unkelbach., Oxytocin Selectively Facilitates Recognition of Positive Sex and Relationship Words, *Psychological science*, **19**, 1092 (2008), DOI: 10.1111/j.1467-9280.2008.02206.x
20. Daniel S., Quintana. An Allostatic Theory of Oxytocin, *Trends in Cognitive Sciences*, **24**, 515 (2020), DOI: 10.1016/j.tics.2020.03.008